UČENÍ PRO ŽIVOT A PRÁCI

Metodická příručka pro 2. stupeň ZŠ vzdělávací oblast Člověk a svět práce

Dr. Josef Raabe Slovensko, s. r. o.
Odborné nakladatelství
Člen skupiny KLETT
Heydukova 12 – 14
811 08 Bratislava
TELEFÓN 00421/232 66 18 50
E-MAILOVÁ ADRESA raabe@raabe.sk
WEBOVÁ STRÁNKA www.raabe.sk, www.skolskyportal.sk
KONATEĽ SPOLOČNOSTI Mgr. Miroslava Schrimpelová

COPYRIGHT
© 2017 Dr. Josef Raabe Slovensko, s. r. o. Veškerá práva vyhrazena.

INFORMACE K AUTORSKÝM PRÁVŮM
Obsah této metodické příručky, s výjimkou obrázků a ilustrací, podléhá licenci Creative Commons Attribution Non-Commercial 3.0 Unported (CC BY-NC 3.0), další informace na http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0. Pod touto licencí je komukoliv povoleno opětovné využití pro vlastní účely, kopírování, reprodukování celku nebo části s neomezeným počtem kopií, pro jakékoliv zveřejnění, představení nebo zpřístupnění, pro šíření, úpravu a překlad.

Uživatel je vždy povinen citovat zdroj a copyright.

V případě úpravy a překladu metodické příručky nositel autorských práv nezodpovídá za takto upravené dílo. Uživatel nesmí dílo použít pro komerční účely.

Každý obrázek a ilustrace podléhá chráněným autorským právům v různém rozsahu od různých vlastníků, proto nesmí být z metodické příručky jakýmkoliv způsobem vyňaty a používány.

AUTOŘI Mgr. Daniel Aichinger, Ph.D.; Marcus Brändle; Fritz Ekkert; Mgr. Jan Fadrhonc; Karl Heller; doc. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D.; PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D.; Bernhard Horlacher; Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.; Norbert Jurich; Mgr. Tomáš Kanta; Ing. Eva Korálová; prof. Ing. Milan Kraitr, CSc.; Mgr. Jan Král; prof. Franz Kranzinger; Mgr. Jan Krotký, Ph.D.; Jessica Liß; Mgr. Jiří Prchlík; doc. Mgr. Václav Richtr, CSc.; PhDr. Petr Simbartl, Ph.D.; Dr. Marco Spurk; PhDr. Lukáš Štich; Mgr. Jitka Štrofová, Ph.D.; Hans-Martin Trein
PŘEKLAD Mgr. Lucia Augustínová
GRAFIKA Mgr. art. Vojtech Ruman

Projekt byl realizován s finanční podporou z programu Erasmus +, akce KA2 Strategická partnerství pro školní vzdělávání.

Projekt reprezentuje výlučně názor autora a SAAIC – Národní agentura programu Erasmus+ ani Evropská komise nezodpovídá za jakékoliv použití informací obsažených v této publikaci.

NÁZEV PROJEKTU World of Work
ČÍSLO PROJEKTU 2015-1-SK01-KA201-008942

ISBN 978-80-8140-285-2
VYDÁNÍ první
ROK VYDÁNÍ 2017

Pokyny pro uživatele metodické příručky

1. Jak se orientovat v metodické příručce?

Metodická příručka má formu tzv. pořadače, který zaručuje rychlou a snadnou orientaci.

Základní kapitoly

PUBLIKACE JE ROZDĚLENA DO 4 ZÁKLADNÍCH KAPITOL

- A Dřevo, kovy a plasty
- B Člověk, technika a elektřina
- C Člověk a svět práce
- D Rodina a domácnost

Podkapitoly

Každá kapitola je kvůli přehlednosti členěna na podkapitoly. Podkapitoly přibližně korespondují s okruhy uvedenými v RVP pro základní vzdělávání i v ŠVP pro nižší střední vzdělávání,ve kterých jsou zařazena jednotlivá témata.

NAPŘÍKLAD

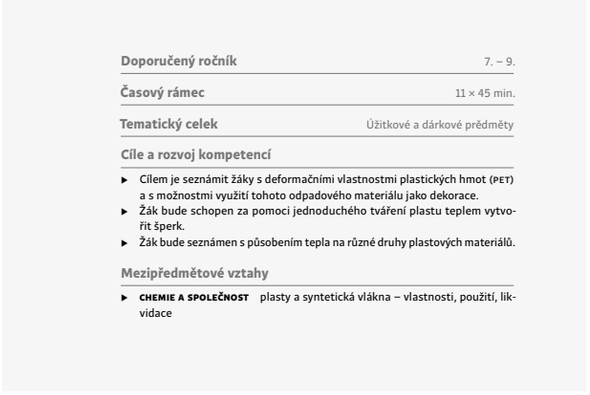
- B1 Člověk a technika
- B2 Elektrická energie a elektrické obvody
- B3 Stroje a zařízení v domácnosti
- B4 Elektrické spotřebiče v domácnosti
- B5 Technická elektronika
- B6 Bytové instalace

2. Struktura témat v metodické příručce

Každé téma je zpracováno jako projekt, obsahuje metodickou a praktickou část. Každé téma je členěno na jednotlivé části, které jsou víceméně stejné pro všechna témata metodiky.

PŘEHLEDNÁ TABULKA S INFORMACEMI O:

- doporučeném ročníku,
- časovém rámci,
- tematickém celku,
- cílech a rozvoji kompetencí,
- mezipředmětových vztazích.



Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 11 × 45 min.

Tematický celek Úžitkové a dárkové předměty

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je seznámit žáky s deformačními vlastnostmi plastických hmot (PET) a s možnostmi využití tohoto odpadového materiálu jako dekorace.
- Žák bude schopen za pomoci jednoduchého tváření plastu teplem vytvořit šperk.
- Žák bude seznámen s působením tepla na různé druhy plastových materiálů.

Mezipředmětové vztahy

- CHEMIE A SPOLEČNOST plasty a syntetická vlákna – vlastnosti, použití, likvidace

TEORETICKÝ ÚVOD je krátký odborný odstavec o problematice, obsahuje teoretické poznatky, novinky v dané oblasti, případně relevantní výsledky výzkumu.

METODICKÁ ČÁST PRO UČITELE představuje komplexní návod pro učitele, jak dané téma vyučovat a jak pracovat s pracovními listy, aktivitami a experimenty; je vytvořená převážně ve dvou alternativách:

- **alternativa s pomůckami** – je určena pro lépe vybavené školy, které mají odborné učebny, elektronické stavebnice, laboratorní přístroje (mikroskopy, sklo), vybavené dílny (svěráky, nářadí),
- **alternativa bez pomůcek** – je určena pro hůře vybavené školy, bez dílen a laboratoří. Žáci minimálně využívají internet a mobilní technologie, pracují hlavně s běžným a odpadovým materiálem.



Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Učební text pro žáka – Výroba a vlastnosti plastu (PET): seznámení s materiálem, výrobou lahví, tváření plastu teplem.
- Pracovní list 1 – Náušnice s náhrdelníkem: zlepšování jemné motoriky, tváření plastu, tvorba šperků.
- Pracovní list 2 – Náramek: zlepšování jemné motoriky, tváření plastu, tvorba šperků.

Alternativa s pomůckami, bez pomůcek

MOTIVACE Je vhodné představit aktuální výrobky z PET. Pokud je k dispozici možnost spuštění videa, využijte nějakého krátkého filmu (cca 5 minut) o výrobě PET lahví. Před výrobou šperků začněte částí teorie – jednoduchým tvářením plastů (PET).

Vhodné jsou také pokusy s výrobky z plastu (PET, PE, PP, PS, PE-LD atd.) tedy plastová láhve na nápoje, kelímky na pití, kelímky na kávu, kelímky od jogurtů, plastové nádobí. Více v pokynech pro vyučujícího. Samotnou výrobu uveďte ukázkami fotek i jiných výrobků či vlastním výrobkem.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

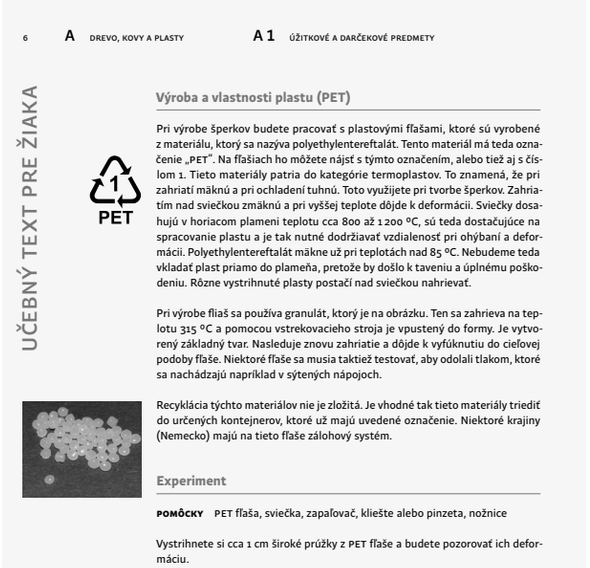
Doporučuje se vyzkoušet si práci s plastovými odřezky (Teorie – Výroba a vlastnosti plastu (PET)) a jejich deformací teplem. Dále lze plnit pracovní listy (tvorbu výrobků) dle vlastního uvážení. Náročnost je podobná, avšak je zvyšována velikostí a rozsahem výrobku, princip výroby je obdobný.

- Učební text pro žáka – Výroba a vlastnosti plastu (PET) (1 × 45 minut)
- Pracovní list 1 – Náušnice s náhrdelníkem (5 × 45 minut)
- Pracovní list 2 – Náramek (4 × 45 minut)

1 NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. 2. přeprac. vyd. Praha: Europa-Sobotáles, 2006. ISBN 80-867-0614-1.

Praktické aktivity v obou alternativách se mohou prolínat – to znamená, že jednu aktivitu můžeme v metodické příručce plánovat pro obě alternativy.

DOPROVODNÉ MATERIÁLY seznam dalších vhodných zdrojů, odkazy na další pomůcky a materiály, případně jejich popis, použité materiály a odkazy – citované odkazy, zdroje informací použitých v textu, přílohy.



6 A DREVO, KOVY A PLASTY A 1 ÚŽITKOVÉ A DARČEKOVÉ PREDMETY

UČEBNÝ TEXT PRE ŽIAKA

Výroba a vlastnosti plastu (PET)

Pri výrobe šperkov budete pracovať s plastovými fľašami, ktoré sú vyrobené z materiálu, ktorý sa nazýva polyethylentereftalát. Tento materiál má teda označenie „PET". Na fľašiach ho môžete nájsť s týmto označením, alebo tiež aj s číslom 1. Tieto materiály patria do kategórie termoplastov. To znamená, že pri zahriatí mäknú a pri ochladení tuhnú. Toto využijete pri tvorbe šperkov. Zahriatím nad sviečkou zmäknú a pri vyššej teplote dôjde k deformácii. Sviečky dosahujú v horiacom plameni teplotu cca 800 až 1 200 °C, sú teda dostačujúce na spracovanie plastu a je tak nutné dodržiavať vzdialenosť pri ohýbaní a deformácii. Polyethylentereftalát mäkne už pri teplotách nad 85 °C. Nebudeme teda vkladať plast priamo do plameňa, pretože by došlo k taveniu a úplnému poškodeniu. Rôzne vystrihnuté plasty postačí nad sviečkou nahrievať.

Pri výrobe fliaš sa používa granulát, ktorý je na obrázku. Ten sa zahrieva na teplotu 315 °C a pomocou vstrekovacieho stroja je vpustený do formy. Je vytvorený základný tvar. Nasleduje znovu zahriatie a dôjde k vyfúknutiu do cieľovej podoby fľaše. Niektoré fľaše sa musia taktiež testovať, aby odolali tlakom, ktoré sa nachádzajú napríklad v sýtených nápojoch.

Recyklácia týchto materiálov nie je zložitá. Je vhodné tak tieto materiály triediť do určených kontejnerov, ktoré už majú uvedené označenie. Niektoré krajiny (Nemecko) majú na tieto fľaše zálohový systém.

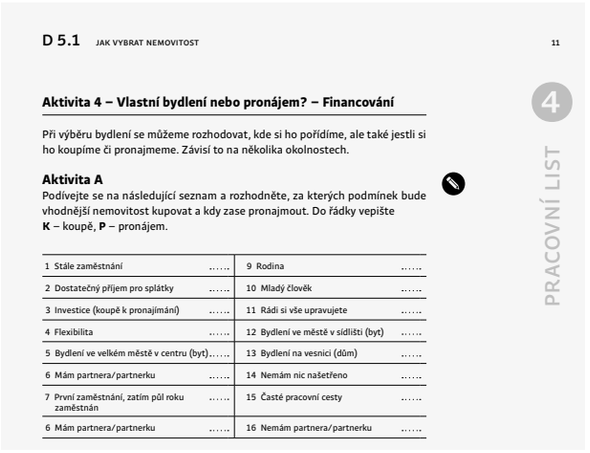
Experiment

POMŮCKY PET fľaša, sviečka, zapaľovač, kliešte alebo pinzeta, nožnice

Vystrihnete si cca 1 cm široké prúžky z PET fľaše a budete pozorovať ich deformáciu.

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA je součástí praktické části metodické příručky určené pro žáka, komplexně postihuje danou problematiku, v některých tématech na něj přímo navazují pracovní listy.

PRACOVNÍ LISTY, PRAKTICKÉ AKTIVITY, EXPERIMENTY, POSTUPY… praktická cvičení ke každé alternativě (s pomůckami i bez pomůcek) s aktivitami v podobě experimentů, postupů, testů, šablon pro žáky ideálně ve formě pracovních listů.



D 5.1 JAK VYBRAT NEMOVITOST 11

4 PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Vlastní bydlení nebo pronájem? – Financování

Při výběru bydlení se můžeme rozhodovat, kde si ho pořídíme, ale také jestli si ho koupíme či pronajmeme. Závisí to na několika okolnostech.

Aktivita A
Podívejte se na následující seznam a rozhodněte, za kterých podmínek bude vhodnější nemovitost kupovat a kdy zase pronajmout. Do řádky vepište **K** – koupě, **P** – pronájem.

1 Stále zaměstnání	.....	9 Rodina	.....
2 Dostatečný příjem pro splátky	.....	10 Mladý člověk	.....
3 Investice (koupě k pronajímání)	.....	11 Rádi si vše upravujete	.....
4 Flexibilita	.....	12 Bydlení ve městě v sídlišti (byt)	.....
5 Bydlení ve velkém městě v centru (byt)	.....	13 Bydlení na vesnici (dům)	.....
6 Mám partnera/partnerku	.....	14 Nemám nic našetřeno	.....
7 První zaměstnání, zatím půl roku zaměstnán	.....	15 Časté pracovní cesty	.....
6 Mám partnera/partnerku	.....	16 Nemám partnera/partnerku	.....

Údaje v hlavičce tématu

- označení a název základní kapitoly
- označení a název podkapitoly
- zařazení tématu v obsahu a název tématu

označení a název základní kapitoly

označení a název podkapitoly

2 **D** RODINA A DOMÁCNOST **D 5** RODINNÁ PŘÍPRAVA

Teoretický úvod

Téma JAK VYBRAT NEMOVITOST může navazovat na součásti spojené s finanční gramotností. Mnoho žáků bude za několik let hledat nemovitost, třeba i jen k pronájmu jako studentské bydlení. Tento materiál je stručně vtáhne do aktuálního řešení bydlení. Realitní trh je velice flexibilní a reaguje na každé změny,

zařazení tématu v obsahu a název tématu

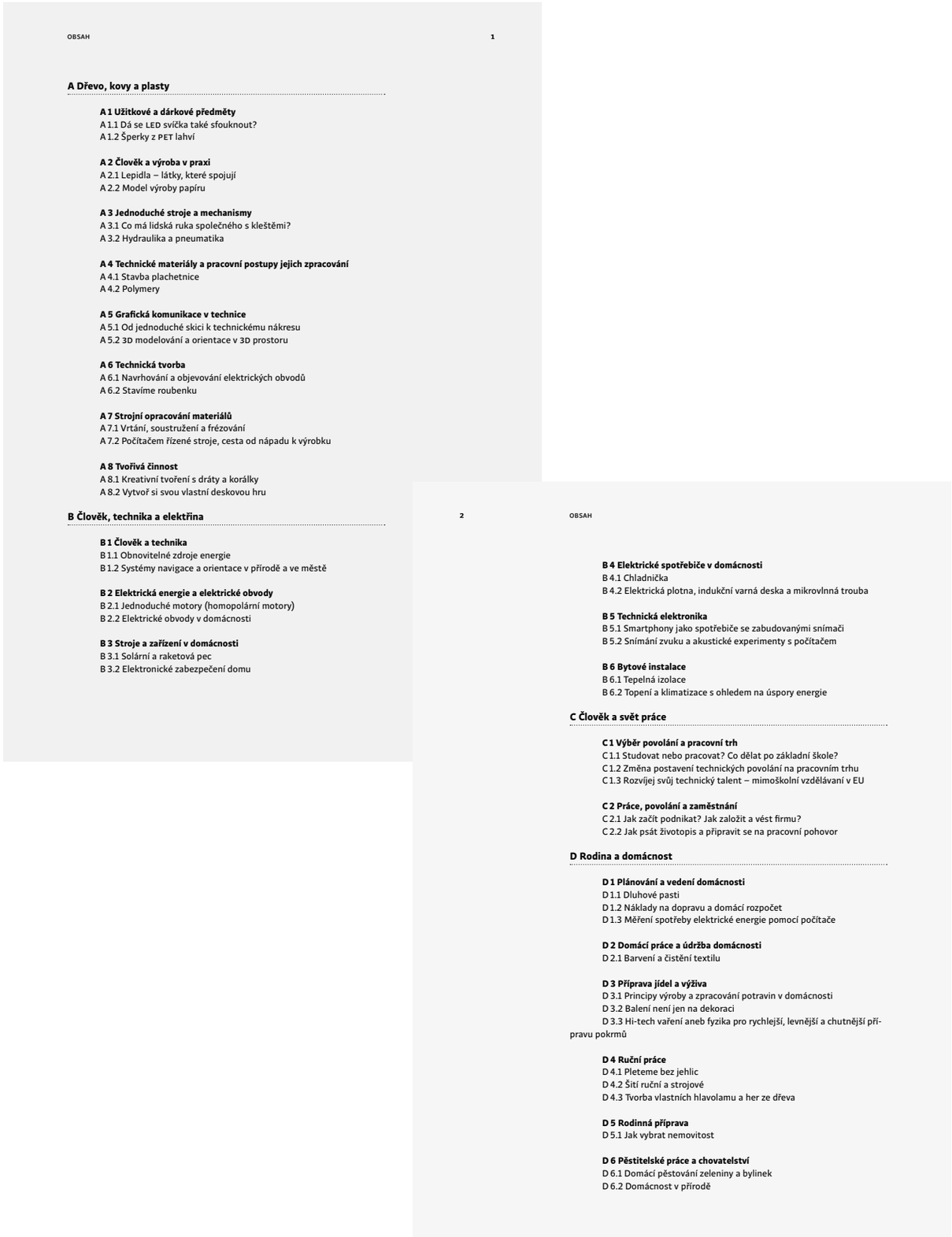
D 5.1 JAK VYBRAT NEMOVITOST

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY
Projektová výuka. Čas strávený s pracovními listy záleží na způsobu vypracování (PC/Papír). Řazení pracovních listů odpovídá jejich plnění. Části s inzeráty můžeme využít dříve.

- Pracovní list 1 – 45 min.
- Pracovní list 2 – 25 min.

3. Obsah metodické příručky

Při hledání informací i jednotlivých témat v metodice vám pomůže obsah.



OBSAH 1

A Dřevo, kovy a plasty

A 1 Užitkové a dárkové předměty
A 1.1 Dá se LED svíčka také sfouknout?
A 1.2 Šperky z PET lahví

A 2 Člověk a výroba v praxi
A 2.1 Lepidla – látky, které spojují
A 2.2 Model výroby papíru

A 3 Jednoduché stroje a mechanismy
A 3.1 Co má lidská ruka společného s kleštěmi?
A 3.2 Hydraulika a pneumatika

A 4 Technické materiály a pracovní postupy jejich zpracování
A 4.1 Stavba plachetnice
A 4.2 Polymery

A 5 Grafická komunikace v technice
A 5.1 Od jednoduché skici k technickému nákresu
A 5.2 3D modelování a orientace v 3D prostoru

A 6 Technická tvorba
A 6.1 Navrhování a objevování elektrických obvodů
A 6.2 Stavíme roubenku

A 7 Strojní opracování materiálů
A 7.1 Vrtání, soustružení a frézování
A 7.2 Počítačem řízené stroje, cesta od nápadu k výrobku

A 8 Tvořivá činnost
A 8.1 Kreativní tvoření s dráty a korálky
A 8.2 Vytvoř si svou vlastní deskovou hru

B Člověk, technika a elektřina

B 1 Člověk a technika
B 1.1 Obnovitelné zdroje energie
B 1.2 Systémy navigace a orientace v přírodě a ve městě

B 2 Elektrická energie a elektrické obvody
B 2.1 Jednoduché motory (homopolární motory)
B 2.2 Elektrické obvody v domácnosti

B 3 Stroje a zařízení v domácnosti
B 3.1 Solární a raketová pec
B 3.2 Elektronické zabezpečení domu

2 OBSAH

B 4 Elektrické spotřebiče v domácnosti
B 4.1 Chladnička
B 4.2 Elektrická plotna, indukční varná deska a mikrovlnná trouba

B 5 Technická elektronika
B 5.1 Smartphony jako spotřebiče se zabudovanými snímači
B 5.2 Snímání zvuku a akustické experimenty s počítačem

B 6 Bytové instalace
B 6.1 Tepelná izolace
B 6.2 Topení a klimatizace s ohledem na úspory energie

C Člověk a svět práce

C 1 Výběr povolání a pracovní trh
C 1.1 Studovat nebo pracovat? Co dělat po základní škole?
C 1.2 Změna postavení technických povolání na pracovním trhu
C 1.3 Rozvíjej svůj technický talent – mimoškolní vzdělávání v EU

C 2 Práce, povolání a zaměstnání
C 2.1 Jak začít podnikat? Jak založit a vést firmu?
C 2.2 Jak psát životopis a připravit se na pracovní pohovor

D Rodina a domácnost

D 1 Plánování a vedení domácnosti
D 1.1 Dluhové pasti
D 1.2 Náklady na dopravu a domácí rozpočet
D 1.3 Měření spotřeby elektrické energie pomocí počítače

D 2 Domácí práce a údržba domácnosti
D 2.1 Barvení a čistění textilu

D 3 Příprava jídel a výživa
D 3.1 Principy výroby a zpracování potravin v domácnosti
D 3.2 Balení není jen na dekoraci
D 3.3 Hi-tech vaření aneb fyzika pro rychlejší, levnější a chutnější přípravu pokrmů

D 4 Ruční práce
D 4.1 Pleteme bez jehlic
D 4.2 Šití ruční a strojové
D 4.3 Tvorba vlastních hlavolamu a her ze dřeva

D 5 Rodinná příprava
D 5.1 Jak vybrat nemovitost

D 6 Pěstitelské práce a chovatelství
D 6.1 Domácí pěstování zeleniny a bylinek
D 6.2 Domácnost v přírodě

4. Piktogramy v metodické příručce

V metodické příručce najdete tyto piktogramy:


otázka pro učitele i žáka


zajímavé informace, rozšiřující učivo jak pro žáka, tak pro učitele


zajímavý postřeh nebo nápad, řešení úkolu nebo pomůcka


důležitá informace k zapamatování


pokyn na vyřešení nebo vypracování úkolu


instruktážní video k praktickým aktivitám, experimentům


prostor na poznámky

A Dřevo, kovy a plasty

A 1 Užitkové a dárkové předměty
A 1.1 Dá se LED svíčka také sfouknout?
A 1.2 Šperky z PET lahví

A 2 Člověk a výroba v praxi
A 2.1 Lepidla – látky, které spojují
A 2.2 Model výroby papíru

A 3 Jednoduché stroje a mechanizmy
A 3.1 Co má lidská ruka společného s kleštěmi?
A 3.2 Pneumatika a hydraulika

A 4 Technické materiály a pracovní postupy jejich zpracování
A 4.1 Stavba plachetnice
A 4.2 Polymery

A 5 Grafická komunikace v technice
A 5.1 Od jednoduché skici k technickému nákresu
A 5.2 3D modelování a orientace v 3D prostoru

A 6 Technická tvorba
A 6.1 Navrhování a objevování elektrických obvodů
A 6.2 Stavíme roubenku

A 7 Strojní opracování materiálů
A 7.1 Vrtání, soustružení a frézování
A 7.2 Počítačem řízené stroje, cesta od nápadu k výrobku

A 8 Tvořivá činnost
A 8.1 Kreativní tvoření s dráty a korálky
A 8.2 Vytvoř si svou vlastní deskovou hru

B Člověk, technika a elektřina

B 1 Člověk a technika
B 1.1 Obnovitelné zdroje energie
B 1.2 Systémy navigace a orientace v přírodě a ve městě

B 2 Elektrická energie a elektrické obvody
B 2.1 Jednoduché motory (homopolární motory)
B 2.2 Elektrické obvody v domácnosti

B 3 Stroje a zařízení v domácnosti
B 3.1 Solární a raketová pec
B 3.2 Elektronické zabezpečení domu

B 4 Elektrické spotřebiče v domácnosti
B 4.1 Chladnička
B 4.2 Elektrická plotna, indukční varná deska a mikrovlnná trouba

B 5 Technická elektronika
B 5.1 Smartphony jako spotřebiče se zabudovanými snímači
B 5.2 Snímání zvuku a akustické experimenty s počítačem

B 6 Bytové instalace
B 6.1 Tepelná izolace
B 6.2 Topení a klimatizace s ohledem na úspory energie

C Člověk a svět práce

C 1 Výběr povolání a pracovní trh
C 1.1 Studovat nebo pracovat? Co dělat po základní škole?
C 1.2 Změna postavení technických povolání na pracovním trhu
C 1.3 Rozvíjej svůj technický talent – mimoškolní vzdělávaní v EU

C 2 Práce, povolání a zaměstnání
C 2.1 Jak začít podnikat? Jak založit a vést firmu?
C 2.2 Jak psát životopis a připravit se na pracovní pohovor

D Rodina a domácnost

D 1 Plánování a vedení domácnosti
D 1.1 Dluhové pasti
D 1.2 Náklady na dopravu a domácí rozpočet
D 1.3 Měření spotřeby elektrické energie pomocí počítače

D 2 Domácí práce a údržba domácnosti
D 2.1 Barvení a čistění textilu

D 3 Příprava jídel a výživa
D 3.1 Principy výroby a zpracování potravin v domácnosti
D 3.2 Balení není jen na dekoraci
D 3.3 Hi-tech vaření aneb fyzika pro rychlejší, levnější a chutnější přípravu pokrmů

D 4 Ruční práce
D 4.1 Pleteme bez jehlic
D 4.2 Šití ruční a strojové
D 4.3 Tvorba vlastních hlavolamů a her ze dřeva

D 5 Rodinná příprava
D 5.1 Jak vybrat nemovitost

D 6 Pěstitelské práce a chovatelství
D 6.1 Domácí pěstování zeleniny a bylinek
D 6.2 Domácnost v přírodě

Dá se LED svíčka také sfouknout?

Fritz Ekkert

Doporučený ročník 6. – 7.

Časový rámec 2 × 45 min.

Tematický celek Užitkové a dárkové předměty

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je, aby žáci porozuměli, co jsou to snímače a jak nám ulehčují každodenní život.
- Žáci pracují podle předem stanovené metody, například v rámci skupinové práce.
- Žáci rozumí jednoduchým elektrickým obvodům a dokážou je zaznamenávat. Kromě toho zhruba ví, jaký je rozdíl mezi LED a žárovkou.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** elektrické obvody v elektronice
- **TECHNICKÉ PRÁCE** sestrojení dřevěné konstrukce, pájení elektrického obvodu se snímačem, tranzistorem a potenciometrem

Teoretický úvod

Lidé se odjakživa snažili vytvořit světlo. Už neandertálci si v jeskyních zakládali ohně. Nechtěli se jen ohřát, ale díky světlu dokázali také včas zpozorovat případné nebezpečí. Později lidé plameny zkrotili a vymysleli různá zařízení, ve kterých oheň přenášeli, například olejovou lampu. Oheň však i nadále představoval nebezpečí! Pokud si člověk nedal pořádný pozor, mohlo to mít ničivé následky, například požár.

Dnes si mnozí lidé večer rádi zapálí svíčku, protože má uklidňující účinky a dobře se při ní medituje. Jiní si jejím zapálením chtějí jen uctít tradici. Nebezpečí požáru však zůstává. Právě proto byly vynalezeny LED svíčky. Dnes je už lze zapálit i sfouknout a dokonce napodobují i blikotání skutečných svíček[1]. Významně však snižují riziko požáru, vždyť na takovouto svíčku se dá klidně zapomenout, a když přestane fungovat, stačí jen vyměnit baterky.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU V LED svíčce jsou zabudované velmi specializované součástky a snímače. Těmi se zde nebudeme podrobněji zabývat. Teď stačí, aby se žáci o tomto vynálezu dozvěděli. Cílem tedy je, aby žáci samostatně porozuměli funkci LED svíčky. Zároveň by se měli naučit, které podmínky musí být splněny, aby se takováto svíčka dala zapálit a sfouknout.

1. Snímače

Všeobecně můžeme snímače chápat jako samostatně fungující spínače. Zapnou se pouze tehdy, když daný snímač uzavře elektrický obvod. Funkci LED svíčky lze zabezpečit různými typy snímačů (tepelnými, tlakovými, proudovými a jinými). V následujícím experimentu se budeme zabývat dvěma z těchto typů.

a) světelný snímač[2]
Fotorezistor používáme při výrobě světelných závor, fotorelé, soumrakových spínačů, počítacích zařízení, světelných alarmů a podobně. Tato malá součástka uzavře elektrický obvod tehdy, když ji ozáří zdroj světla. V našem případě by to mohl být zapalovač nebo zápalka.

b) snímač proudění vzduchu
(spíš mikrofon[3] než anemometr[4], tedy měřič rychlosti vzduchu)
Jde o měřící a kontrolní zařízení v mikrofonech nebo na měření rychlosti větru či proudění plynů v anemometru. Snímač v mikrofonu se aktivuje až tehdy, když se v jeho bezprostřední blízkosti nachází zdroj zvuku. Na aktivaci snímače v anemometru je nutné proudění vzduchu jako při větru nebo foukání.

c) další snímače – jejich druhy a mechanizmus účinku
Těmto snímačům se můžeme věnovat v následujících hodinách či tehdy, když se na ně žáci budou ptát.

mechanizmus účinku	příklad
mechanické	tlakoměry, pružinové váhy, pákové váhy, teploměry
termoelektrické	termočlánky
odporové	odporové tenzometry, tepelné dráty, polovodičové odporové tenzometry, snímače Pt100
piezoelektrické	snímače zrychlení
kapacitní	tlakové snímače, dešťové snímače
induktivní	inklinometry, silové snímače, snímače dráhy
optické	CCD snímače, fotobuňky
magnetické	Hallovy snímače, jazýčkové kontakty

Zdroj[5]

Struktura vyučovací hodiny

- **Úvod, motivace a kontext (5 – 10 minut)**
  Tuto hodinu můžeme zařadit kdykoliv, nejvíc se však hodí ve vánočním období. Tehdy totiž můžeme vysloveně upozornit na nebezpečí požáru, které přináší zapálené svíčky. Nemůžeme sice vyloučit, že někteří žáci znají LED svíčky z domu, většinou však o nich nevědí nic bližšího, takže i je bude hodina zajímat a budou se aktivně zapojovat.

  Na úvod a při vytváření motivace používáme názorný materiál. Na samostatný stůl postavíme LED svíčku vedle obyčejné svíčky a pomocí otázek vedeme žáky k tomu, aby popsali rozdíly mezi nimi.

- **Hypotézy žáků (50 – 60 minut)**
  Žáci určitě mezi svíčkami najdou mnoho rozdílů. Zaznamenáme je na tabuli.

- **Jak se však dají obě svíčky zapálit bez toho, abychom se jich dotkli?** (V případě LED svíčky bez stlačení vypínače.) Obě je možné zapálit zapalovačem!

- **Dobře, a jak můžeme obě svíčky zhasit?**
  Sfouknutím!

- **Je to celkem nový jev. Můžeme sfouknout proud! Jak je to možné?**
  Představy žáků: Oheň se dá sfouknout, ale proud ne.

  Tato představa je sice správná, vždyť proud skutečně není možné jen tak sfouknout. Jedině, že použijeme speciální snímač. Pokud je to možné, ukážeme žákům různé typy snímačů (stavebnice Arduino). Zmíníme se o pohybových snímačích, které se používají doma či ve škole, aby se při pohybu ve tmě rozsvítilo světlo.

- **Učení se pokusem (45 – 60 minut)**
  Na to, aby žáci prozkoumali, jak lze *„sfouknout proud"*, si mohou postavit

Použité materiály a odkazy

1 https://www.youtube.com/watch?v=77YSP_Tu89A

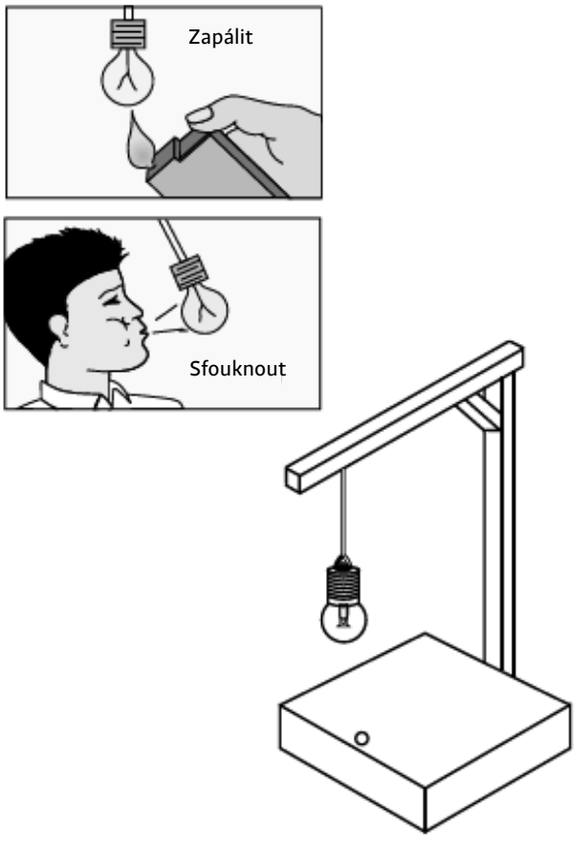
2 https://www.conrad.de/de/fotowiderstand-excelitas-a-9013-gehaeuseart-5-mm-145475.html?sc.ref=Category%20Overview

3 https://www.conrad.de/de/piezokeramisches-element-epz-serie-4400-hz-inhalt-1-st-710397.html

4 https://www.conrad.de/de/anemometer-voltcraft-bl-30-an-11-bis-30-ms-magnet-fluegelrad-123204.html?gclid=CJSDwevIwssCFSszowodciMMVQ&insert_kz=VQ&hk=SEM&WT.srch=1&WT.mc_id=google_pla&s_kwcid=AL!222!3!73867225857!!!g!!&ef_id=Vpk-DgAABVYyTn-G:20160315111811:s

5 https://de.wikipedia.org/wiki/Sensor

něco jako šibenici. Budou na to potřebovat LED žárovku, nepájivé kontaktní kontaktní pole se snímačem, baterii a několik kabelů. Zároveň mohou formulovat různé dohady o tom, jak zařízení funguje. Jinou možností je opatřit si hotovou soupravu na experiment, šibenici od společnosti Conrad Electronic[6].



Zdroj [7] a [8]

POZOROVÁNÍ Žáci sestrojili šibenici a přišli na to, že zařízení funguje jen tehdy, když je dřevěná destička s vyvrtaným otvorem připevněná ke snímači. Jinak se žárovka nedá sfouknout. Kromě toho nesmí být od dřevěné destičky příliš daleko, ale ani příliš blízko.

ZÁVĚR Zkoumaný jev v tomto případě funguje na principu světla a tmy. Snímač je musí dokázat odlišit. Pokud do otvoru zasvítí světlo, elektrický obvod se uzavře a lampička se rozsvítí. Když teď žárovka slouží jako zdroj světla a udržuje elektrický obvod uzavřený, nezhasne, ale bude svítit dál. Jakmile však žárovku sfoukneme, na snímač už nebude svítit světlo, elektrický obvod nebude uzavřený a lampička zhasne.

VYUŽITÍ A TRANSFER VĚDOMOSTÍ Všechny ostatní snímače fungují na stejném principu. Například pohybový snímač. Pohyb uzavře elektrický obvod, takže se rozsvítí světlo. Pokud se nic nehýbe, elektrický obvod není uzavřený a světlo zhasne.

ZAZNAMENÁNÍ VÝSLEDKŮ Výsledky, které jsme shrnuli v předcházejících pasážích, si žáci v několika bodech poznamenají do sešitů.

6 https://www.produktinfo.conrad.com

7 https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwispMS8usLLAhXsO50KHXuVDbgQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.produktinfo.conrad.com%2Fdatenblaetter%2F275000-299999%2F299022-an-01-de-Experimentierset_Galgen.pdf&usg=AFQjCNECv7mjNha1x_xxAcZEO5qVXaH48g&bvm=bv.116636494,d.bGs&cad=rja

8 https://www.youtube.com/watch?v=wjXVOk0M0Qg

9 https://www.youtube.com/watch?v=clRvm5_LiLk

ZÁVĚR Vrátíme se k tématu LED svíčky a naplánujeme další možné projekty: samostatně sestrojit LED svíčky (video nebo výklad[9]). Pokud nám ještě zbude čas, můžeme žákům pomocí stavebnice Arduino ukázat a vysvětlit, jak fungují jiné typy snímačů.

Doprovodné materiály

- Katalog různých snímačů s fotografiemi a příklady (podle možností se skutečnými součástkami)
- „Šibenice“, jako další názorný materiál můžeme využít návod od společnosti Conrad. (*https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwispMS8usLLAhXsO50KHXuVDbgQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.produktinfo.conrad.com%2Fdatenblaetter%2F275000-299999%2F299022-an-01-de-Experimentierset_Galgen.pdf&usg=AFQjCNECv7mjNha1x_xxAcZEO5qVXaH48g&bvm=bv.116636494,d.bGs&cad=rja*)
- Stavebnice Arduino, v Německu pomůcka pro přírodovědu pro 9. – 10. třídu

1

PRACOVNÍ LIST

Jak samostatně sestrojit světelnou šibenici

Při stavění šibenice potřebujete vědomosti o elektřině a zkušenosti s pájením. Pokud jste se s pájením ještě nesetkali, můžete elektrický obvod sestavit na nesletovatelném kontaktním poli[10] bez pájení.

POMŮCKY

- AKU šroubovák
- pájka
- šroubovák a šroubky různých délek

NA STOJAN

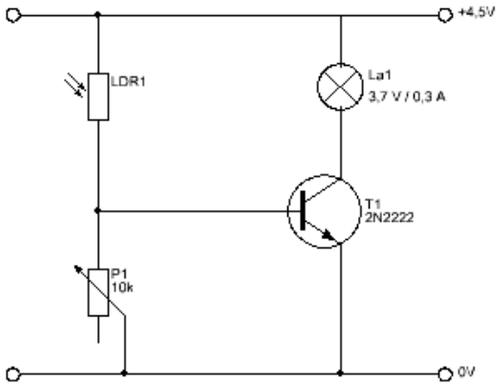
- dřevěné odřezky různých velikostí a tlouštěk
- černé a červené kabely, které povedou k žárovce
- baterii 4,5 V
- žárovku 3,7 V/0,3 A

NA DESKU PLOŠNÝCH SPOJŮ

- dírkovanou pokusnou desku plošných spojů
- 1 × tranzistor (např. PN2222A)
- 1 × potenciometr (např. TRIM-10K)
- několik spojek (na uzavření elektrických obvodů)

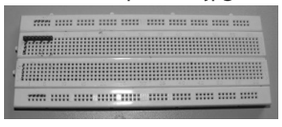
Při stavění šibenice se vaši fantazii meze nekladou. Musíte však zachovat její tvar tak, aby se žárovka dala bez velké námahy sfouknout na stranu. Přeruší se tak elektrický obvod a světlo zhasne. U podstavce, na kterém šibenice stojí, a u jednotlivých částí samotné šibenice dbejte na to, aby zde byly výřezy a otvory, přes které povede kabel k desce plošných spojů.

Desku plošných spojů sestrojte podle schématu[11] na obrázku. Místo nesletovatelného kontaktního pole můžete, samozřejmě, jednotlivé prvky připájet také na běžnou desku plošných spojů.



Nakonec vložte desku plošných spojů do podstavce šibenice. Potom odhadněte přibližnou velikost plochy na otvor, kterým bude dopadat světlo na fotorezistor, a otvor vyvrtejte. Nakonec jen umístěte žárovku na šibenici přibližně přímo nad tento otvor. Zde musíte opět dbát na to, aby šibenice nebyla ani příliš vysoká, ani příliš nízká! Na to, aby fungovala, musí být kabel připojený k baterii. Musíte

10 http://www.roehrentest.de/Universalplatine1.jpg

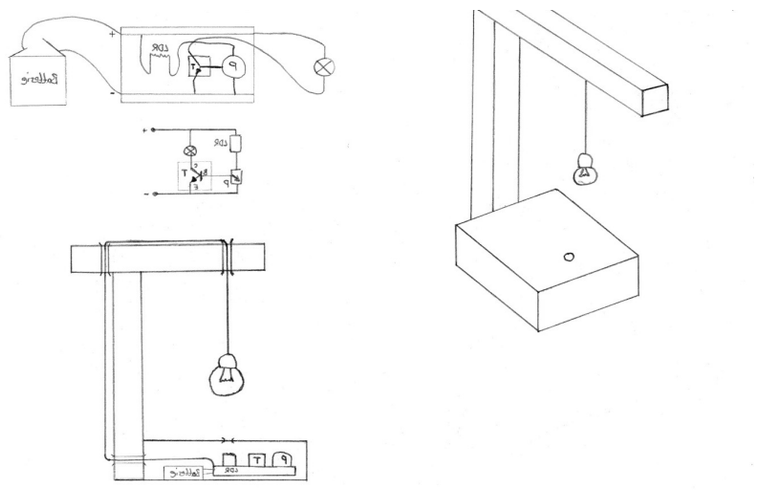


11 http://www.elektronik-tipps.de/archiv/magisches-licht/

dodržet správné umístění pólů. Černá znamená pozitivní, červená negativní pól.

Jakmile je vše pospojované a žárovka svítí, točte kolečkem potenciometru tak dlouho, až žárovka zhasne. Teď ji můžete zapalovačem zapálit a poté sfouknout.

NÁKRES



Šperky z PET lahví

Petr Simbartl, Eva Korálová

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 11 × 45 min.

Tematický celek Úžitkové a dárkové předměty

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je seznámit žáky s deformačními vlastnostmi plastických hmot (PET) a s možnostmi využití tohoto odpadového materiálu jako dekorace.
- Žák bude schopen za pomoci jednoduchého tváření plastu teplem vytvořit šperk.
- Žák bude seznámen s působením tepla na různé druhy plastových materiálů.

Mezipředmětové vztahy

- **CHEMIE A SPOLEČNOST** plasty a syntetická vlákna – vlastnosti, použití, likvidace

Teoretický úvod

Plastové materiály nás stále více obklopují a objevují se ve všech odvětvích. Všechny tyto plasty se skládají z ropy, zemního plynu, uhlí, vody a vzduchu. Než se vše vyrobí, musí to projít chemickou cestou. Základem plastů – které známe jako jednotlivé druhy, pocházejí z polymerů. Jsou tvořeny především z uhlíku, vodíku a kyslíku. V praxi se setkáváme označením, které vychází z chemických názvů. Označení nalezneme často na obalu výrobků. Námi tvořené šperky vznikají z výrobků označených často PET tedy *„Polyethylentereftalát"*. Svými vlastnostmi je velmi podobný polyetylenu (PE). Svíčky mají v hořícím plamenu teploty cca od 800 do 1 200 °C, jsou tedy dostačující pro zpracování (tváření) plastu a je tak nutné dodržovat vzdálenost při ohýbání. Polyethylentereftalát měkne již při teplotách nad 85 °C. Pro potravinářské využití nachází svojí pozici díky odolnosti proti organickým rozpouštědlům, alkoholům a olejům.[1]

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Učební text pro žáka – Výroba a vlastnosti plastu (PET): seznámení s materiálem, výrobou lahví, tváření plastu teplem.
- Pracovní list 1 – Náušnice s náhrdelníkem: zlepšování jemné motoriky, tváření plastu, tvorba šperků.
- Pracovní list 2 – Náramek: zlepšování jemné motoriky, tváření plastu, tvorba šperků.

Alternativa s pomůckami, bez pomůcek

MOTIVACE Je vhodné představit aktuální výrobky z PET. Pokud je k dispozici možnost spuštění videa, využijte nějakého krátkého filmu (cca 5 minut) o výrobě PET lahví. Před výrobou šperků začněte částí teorie – jednoduchým tvářením plastů (PET).

Vhodné jsou také pokusy s výrobky z plastu (PET, PE, PP, PS, PE-LD atd.) tedy plastová láhve na nápoje, kelímky na pití, kelímky na kávu, kelímky od jogurtů, plastové nádobí. Více v pokynech pro vyučujícího. Samotnou výrobu uveďte ukázkami fotek i jiných výrobků či vlastním výrobkem.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

Doporučuje se vyzkoušet si práci s plastovými odřezky (Teorie – Výroba a vlastnosti plastu (PET)) a jejich deformací teplem. Dále lze plnit pracovní listy (tvorbu výrobků) dle vlastního uvážení. Náročnost je podobná, avšak je zvyšována velikostí a rozsahem výrobku, princip výroby je obdobný.

- Učební text pro žáka – Výroba a vlastnosti plastu (PET) (1 × 45 minut)
- Pracovní list 1 – Náušnice s náhrdelníkem (5 × 45 minut)
- Pracovní list 2 – Náramek (4 × 45 minut)

1 NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. 2. přeprac. vyd. Praha: Europa-Sobotáles, 2006. ISBN 80-867-0614-1.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY běžná učebna či učebna pro pracovní činnosti, samostatná práce

POMŮCKY Nezálohované PET lahve barevné průhledné barvy, kleště: štípací, ketlovací (kulaté), kleště půlkulaté, drát (stříbrné barvy) o,8 mm, řetízek (stříbrné barvy), korálky, zapínání na náhrdelník, háčky na náušnice, svíčka, zápalky nebo zapalovač, šídlo, jehla (či hřebík), tavná pistole.

FORMA HODNOCENÍ kvalita provedení, kreativita při obměně návrhu

POKYNY A ŘEŠENÍ

UPOZORNĚNÍ U všech úkolů dbejte na bezpečnost z důvodu používání hořících svíček, deformaci a hořlavost plastu, doporučujeme čajové svíčky. Upozorněte žáky na opatrnost při tváření plastu – riziko popálení. Dále hrozní nebezpečí popálení od kleští. Je vhodné tak využívat podložky (vytečení vosku) či při propichování plastových částí.

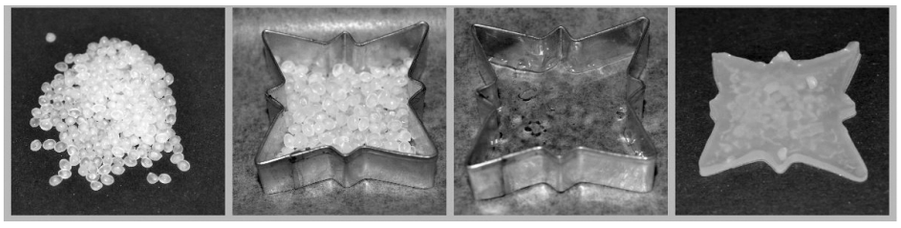
Výroba a vlastnosti plastu (PET)

Je vhodné, aby si žáci vyzkoušeli, jak se chová plast při zahřátí u plamene apod. Během tvorby šperků by tak přišli o již vystřižené tvary. Dále také uvidí, jak se plast chová. Lze provádět různé tváření plastu, ohýbání apod. Snadněji pak odhadnou dobu pro deformaci a nebude docházet k tavení či hoření.

Ukázka výroby plastových výrobků – aktivita pro žáky

Pokud budete mít k dispozici plastový granulát (např. PP) lze vyrobit jednoduchý přívěsek. Potřeba je pouze běžná kuchyňská trouba, nebo trouba menšího provedení pro zapékání drobné keramiky, FIMA atd. Někdy se tento materiál prodává v hobby obchodech pod názvem *„kreativní granulát"*.

- Z plechu vystřihneme proužek o šířce cca 1 cm.
- Za pomoci plochých a kulatých kleští vytvoříme požadovaný tvar a na konci spojíme. Spoj provedeme pájením. Pokud toto není k dispozici, použijeme kuchyňská vykrajovátka (kovová) na vánoční cukroví.
- Vystřihneme malou část pečícího papíru, pro velikost vykrajovátka (vykrajovátek), které na to položíme.
- Dovnitř nasypeme plastový granulát.
- V troubě necháme roztéct při 160 – 170 °C (PP), či jiné plasty nebo dle návodu.
- Po roztečení ve tvaru vyndáme z trouby a necháme vychladnout. Tvar vyndáme, hrany můžeme zbrousit pilníkem a v horní části vyvrtat malou dírku.



Obr. 1 Granulát PP
Obr. 2 Nasypaný Granulát
Obr. 3 Granulát při teplotě 160 °C
Obr. 4 Granulát po zchlazení

POZNÁMKA Jsou zde viditelné nedokonalosti, teplota měla působit déle či mohla být vyšší. Běžná trouba však nedovoluje přesné nastavení.

Experimenty s plastovými nádobami

Vhodné jsou také pokusy s výrobky z plastu (PET, PE, PP, PS, PE-LD atd.) tedy plastová láhve na nápoje, kelímky na pití, kelímky na kávu, kelímky od jogurtů, plastové nádobí. Tyto pokusy se týkají působení tepla a vznik deformací.

PEČENÍ Máme-li běžnou troubu, postavíme všechny tyto obaly na plech (doporučujeme využít papír na pečení) a postupně zvyšujeme teplotu a sledujeme deformaci jednotlivých nádob. Žáci uvidí, do kterých teplot se dají materiály použít. Teploty získané pokusem, ověříme vyhledáním.

UPOZORNĚNÍ Při zahřátí a následném tavení může dojít k nepříjemným výparům. Doporučujeme větrat místnost a včas vyndat již zdeformované materiály, aby nedocházelo k velkému tavení. Dále dbejte na to, aby se žáci zahřátých částí nedotýkaly po vyndání z trouby.

HORKÁ VODA Protože žáci znají tyto materiály z běžného života, využijeme horkou vodu z rychlovarné konvice (100 °C) a nalejeme opět do všech typů materiálů. Žáci opět mohou pozorovat deformace a tak si snadněji uvědomit působení tepla na tyto materiály a rozdíly mezi nimi.

UPOZORNĚNÍ Provádějte pokus bezpečně, aby nedošlo k opaření.

- Pracovní list 1 – Náušnice s náhrdelníkem
- Pracovní list 2 – Náramek

U všech výrobků je vše podrobně vypsáno v pracovním postupu. Před započetím je vhodné vyzkoušet základní postupy uvedené v teorii. Stříbrné řetízky i drát lze nahradit běžnými. Vytvořená zapínání lze nahradit zakoupenými. Jejich ceny i obyčejných korálků nejsou velké.

POSTUPY LZE UPRAVIT tvary lístečků, délky i jejich počty

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Výroba PET lahví a vlastnosti materiálu



Při výrobě šperků budeme pracovat s plastovými lahvemi, které jsou vyrobené z materiálu, který se nazývá polyethylentereftalát. Tento materiál má tedy označení PET. Na lahvích ho můžete najít s tímto označením nebo také s číslem 1. Tyto materiály patří do kategorie termoplastů. To znamená, že při zahřátí měknou a při ochlazení ztuhnou. Toho využijeme při tvorbě šperků. Zahřátím nad svíčkou změknou a při vyšší teplotě dojde k deformaci. Svíčky dosahují v hořícím plamenu teploty cca 800 až 1 200 °C, jsou tedy dostačující pro zpracování plastu a je tak nutné dodržovat vzdálenost při ohýbání a deformaci. Polyethylentereftalát měkne již při teplotách nad 85 °C. Nebudeme tedy vkládat plast přímo do plamenu, protože by došlo k tavení a úplného poškození. Postačí různě vystřižené plasty nahřávat nad svíčkou.

Při výrobě se používá granulát, který je na obrázku. Ten se zahřívá na teplotu 315 °C a za pomoci vstřikovacího stroje je vpuštěn do formy. Je vytvořen základní tvar. Následuje znovu zahřátí a dojde k vyfouknutí do cílové podoby lahve. Některé lahve se musí také testovat, aby odolaly tlakům, které se nacházejí například v sycených nápojích.



Recyklace těchto materiálu není složitá. Je vhodné tak tyto materiály třídit do předem určených kontejnerů, kterou nesou již uvedené označení. Některé země (Německo) mají na tyto láhve zálohový systém.

Experiment

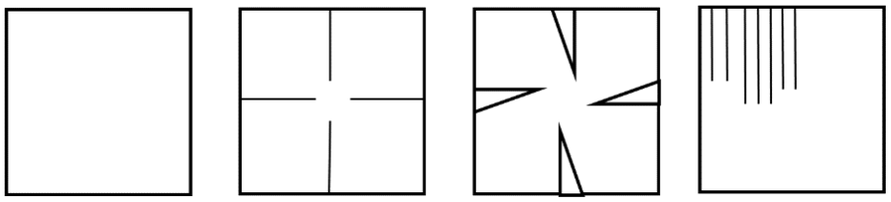
POMŮCKY PET lahve, svíčka, zapalovač, kleště nebo pinzeta, nůžky

Ustřihněte si cca 1 cm široké proužky z PET lahve a budeme pozorovat jejich deformace.

1. Po rozhoření svíčky nad ní natáhněte proužek, pozorujte, ve které vzdálenosti se začíná proužek deformovat. Tímto zjistíte, kde se nachází správná teplota pro práci s plastem a jeho ohýbání. Plastová láhev v tomto okamžiku měkne.
2. Zatlačte ze strany na proužek, vytvoří se ohyb. Částečně se plast zkroutí i ze stran. Po ohnutí okamžitě odstraňte z působení tepla. Udržujte tvar a nechte zchladit vzduchem.
3. Vezměte jiný proužek, lehce nahřejte (změknutí) a proužkem začněte lehce kroutit. Vytvořte jeden zákrut. Nechte zchladit.
4. Vystřihněte proužek nejlépe stejné šířky. Přibližte více k plamenu, dochází k deformaci, během toho stejnou rychlostí kruťte s proužkem a posouvejte. Nechte si dostatečné okraje pro manipulaci. Vytvoříte zajímavě kroucený *„provázek“*.



5. Deformace a působení sil. Vystřihněte několik čtverečků, obdélníčků a pozorujte deformace. Pozorujte deformace bez nastřihnutí, s nastřihnutím, s vystřihnutím, několik nastřihnutí vedle sebe, a dále dva tvary, které byly vystřihnuty. Jedná se o lísteček a proužek, zde nedocházelo k deformaci, ale k zaoblení okrajů. Při zaoblení okrajů vložíte tvar velmi blízko plamene, ale pouze na krátkou dobu.

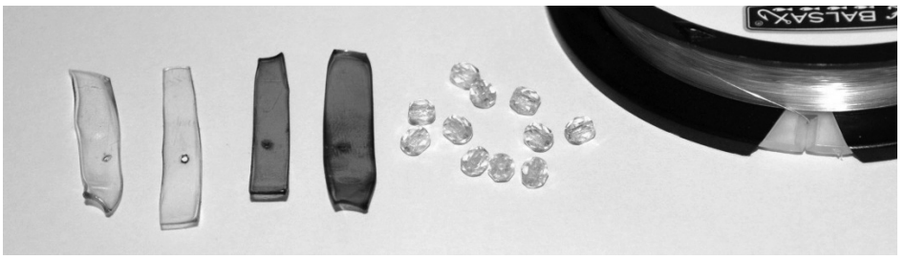




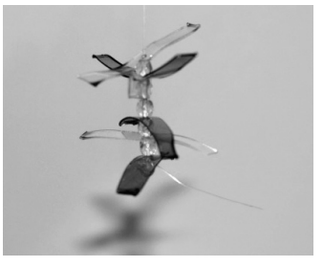
Jednoduchá dekorace

DODATEČNÉ POMŮCKY korálky, rybářský vlasec, jehla či šídlo.

1. Nastříháte si proužky šířky cca 5 mm jako v předchozím pokusu.
2. Do každého proužku vytvoříte uprostřed dírku. Pokud nahřejete hrot jehly, lze dírku vytvořit snadněji.
3. Každý proužek vezměte do kleští a opálíte okraje, tak aby se zaoblily. Chce to pouze krátký čas, jinak se začne plastový kus pálit a černat.



4. Na konci vytvoříte uzlík a začněte střídavě navlékat plastový proužek (první barva), korálek, plastový proužek (druhá barva), korálek. Takto pokračujete dále, dle potřebné délky.



1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Náušnice s náhrdelníkem

POMŮCKY

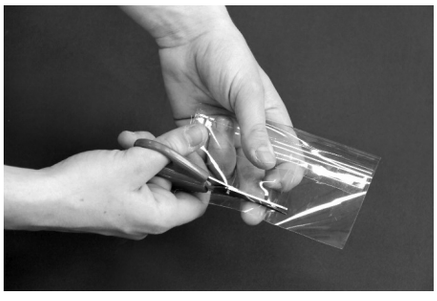
- nezálohované PET lahve barevné průhledné barvy
- kleště: štípací, ketlovací (kulaté), kleště půlkulaté, jehla, šídlo
- drát (stříbrné barvy) 0,8 mm, řetízek (stříbrné barvy, zapínání na náhrdelník, háčky na náušnice
- svíčka, zápalky nebo zapalovač



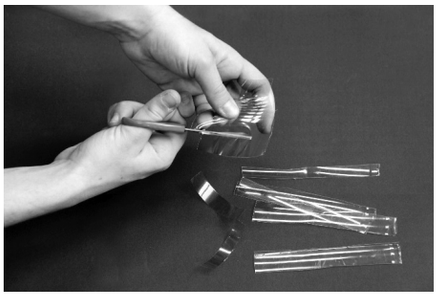
Připravíte si potřebný materiál. Rovné části PET lahví, drát, řetízek, háčky na náušnice.



Dále si připravíte kleště, svíčky, zapalovač, nůžky. Pod svíčku drobnou misku, tak aby vosk neukapával na stůl.



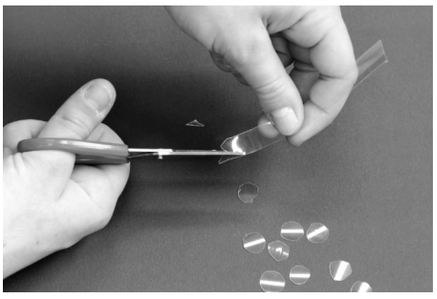
Rozstřihnete plastovou láhev, kde je povrch rovný a bez vroubků.



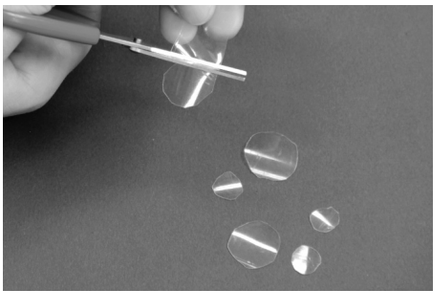
Ustřihnete z průhledné a modré PET lahve proužky šířky cca 1 cm a 3 cm.

1

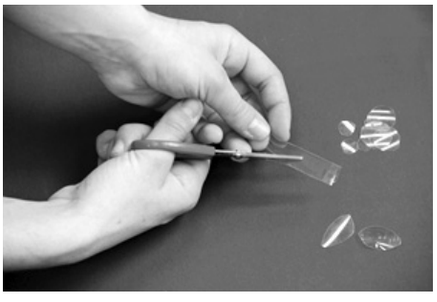
PRACOVNÍ LIST



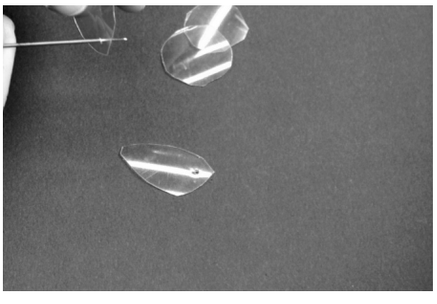
Z užších proužků vystříháte kolečka o průměru šířky proužku.



Ze širších proužků taktéž vystříháte kolečka.



Necháte si stranou pár širších proužků. Z nich vystříháte lístečky.



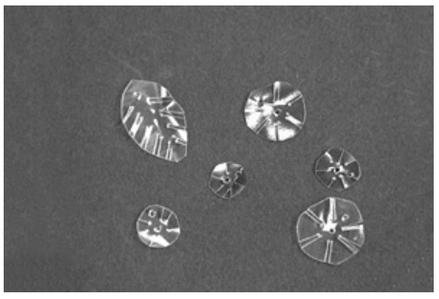
Vezmete jehlu nebo šídlo a proděravíte všechna kolečka uprostřed. Poté ve všech tvarech uděláte kousek od kraje dírku pro zavěšení na šperk.



Kolečka i lístečky nastříháte. U lístečků se snažíte napodobit směr jako je u žilnatiny pravého listu.

1

PRACOVNÍ LIST



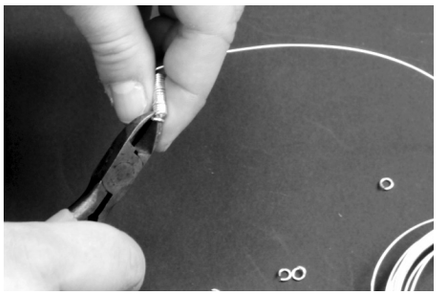
Nastříhané komponenty. U některých tvarů je viditelná šířka nastřižení, která pak určuje deformaci.



Zapálíte svíčku a pomocí kleští opatrně opálíte ze strany kraje plastů. Nedochází k velké změně tvaru.



Namotáte si z drátu pomocí ketlovacích kleští pružinu a postupně z ni štípete kroužky. Pružinu je také možné vytvářet namotáváním na nějakou kulatinu podobného průměru.



Naštípete si kroužky.



Každý kroužek provlečete připravenou dírkou v plastu a kroužek uzavřete.



Na náušnice budete potřebovat dvakrát cca 4 cm dlouhý řetízek.



Vezmete menší kolečko a do uzavřeného kroužku navléknete ještě jeden, který zároveň provlečete řetízkem a uzavřete.



Tento postup opakujete, dokud není řetízek plný. Nakonec do posledního očka navléknete kroužek s háčkem a kroužek uzavřete.



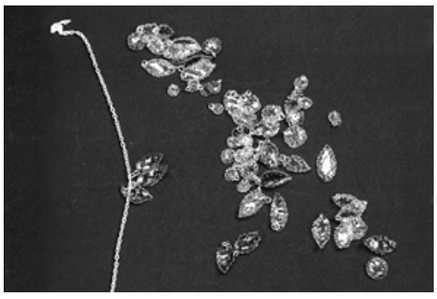
Hotové náušnice. Dle vlastního uvážení volíte kombinace barev. Hrany plastu jsou ostré, ale díky opálení krajů se částečně zakulatí.



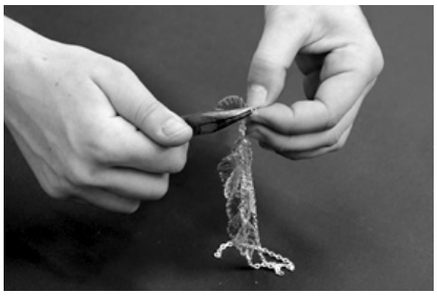
Na náhrdelník je dobré si krk změřit, délka tohoto šperku je individuální. Na něj použijete jak malá a velká kolečka, tak i lístečky.

1

PRACOVNÍ LIST



Postupujete stejně jako u náušnic, kdy spojujete plastové komponenty s řetízkem. Tedy jeden kroužek vložíte do plastové části a uzavřete. Do uzavřeného kroužku vložíte další kroužek a připevníte k řetízku.



Jednotlivé části spojujete, dokud nepovažujete řetízek za dostatečně plný. Vyžijte kombinace dvou barev.



Téměř hotový náhrdelník. Nakonec připevníte pomocí kroužku zapínání.



Vytvořená sada náhrdelníku s náušnicemi. Pro větší pestrost využijte různých barev. Vhodné jsou průhledné barvy PET lahví. Jednoduché variace jsou kombinace bílé barvy a jiné výrazné. Zajímavá je kombinace ještě dvou odstínů stejné barvy a opět bílé.

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Náramek

POMŮCKY

- nezálohované PET lahve barevné pestré průhledné barvy
- kleště: štípací, ketlovací (kulaté), kleště půlkulaté, jehla, šídlo
- drát (stříbrné barvy) 0,8 mm, řetízek (stříbrné barvy), plastové korálky
- tavná pistole, svíčka, zápalky nebo zapalovač



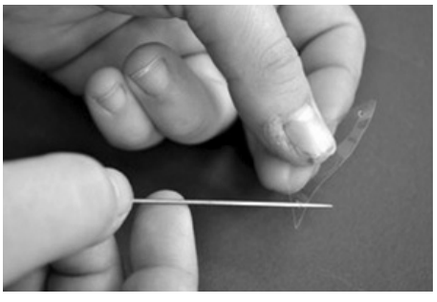
Připravíte si potřebné pomůcky. Doporučujeme podložku na stůl z důvodu ochrany před tavným lepidlem a snadnější možnosti propichování plastových tvarů.



Připravíte si materiál pro výrobu. I PET lahve se vyrábějí v různých tloušťkách. Pro výrobu náramku použijete ty z tenčího plastu, neboť jdou lépe propíchnout.



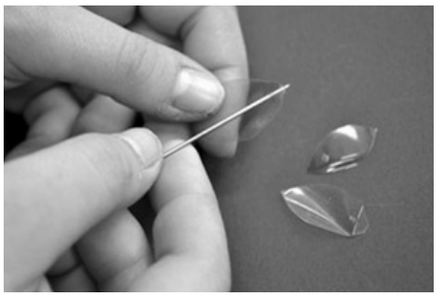
Nůžkami nastříháte požadované tvary. Nastřihnutí způsobí zajímavou deformaci tvaru teplem.



Nejdelší ovál proděravíte na obou stranách. Pokud je plastový materiál silný a nelze ho snadno propíchnout, nahřejete si jehlu nad svíčkou.

2

PRACOVNÍ LIST



Lístečky proděravíte jen na jedné straně.



Detail proděravění.



Deformace lístečků. Dbejte, aby nedocházelo k hoření lístečků či ke značnému opalování. Využívejte kleště k držení materiálu.



Vytvoření kytiček je způsobené deformací plastu. Kytičky se nesmí úplně uzavřít.



Vytvořené lístečky, ovál však zůstane nedeformovaný. Můžete ho pouze lehce nahřát k zaoblení okrajů.

2

PRACOVNÍ LIST



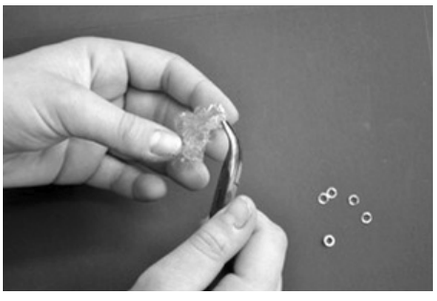
Na ovál nanesete tavnou pistolí vrstvu lepidla a připevníte kytičku. Buďte opatrní při práci s tavnou pistolí.



Nalepení všech kytiček. Lepidlo necháte zatuhnout.



Do každé kytičky nalepíte za pomocí tavného lepidla korálek.



Do dírek na okrajích oválu připevníte kroužek.



Postup opakujte a vytvořte 4 kusy.

2

PRACOVNÍ LIST

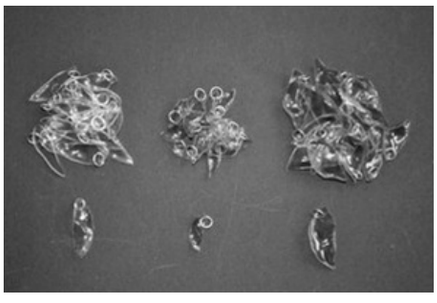


Naměřte si řetízek podle zápěstí a postupně na něj připevníte připravené ovály s kytičkami.



Připevněný řetízek.

Tato dokončená část náramku může být použita samostatně, je nutné dokončit pouze zapínání, které se nachází v další části postupu či ho lze zakoupit.



Do všech dírek v lístečcích upevněte kroužek.



Pomocí dalšího kroužku připevněte lístečky k řetízku.



Připevnění lístečku k řetízku.

2

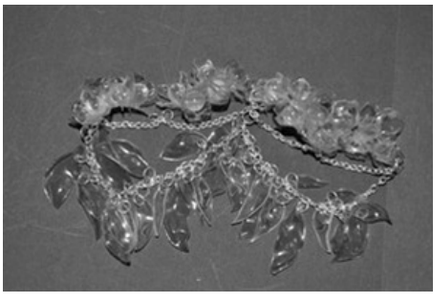
PRACOVNÍ LIST



Postupně připevníte všechny lístečky.



Dokončený druhý řetízek.



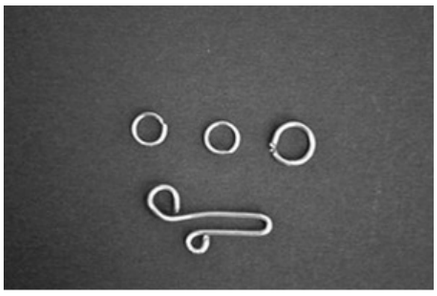
Oba řetízky na okrajích spojíte kroužkem. Dalším kroužkem spojíte středy obou náramků.



Pomocí ketlovacích kleští vytvoříte očko. Drát po cca 1 cm ohneme zpět.

2

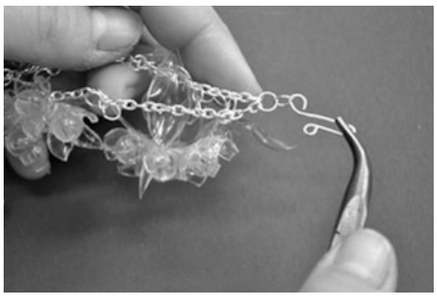
PRACOVNÍ LIST



Uštípněte ho v místě, kde očko končí a uštípnutý konec také zakončete očkem. Připravíte si další kroužky na zapínání.



Připevnění kroužku na jednu stranu náramku.



Připevnění zapínání na druhou stranu.



Dokončený náramek. Náramky lze vytvořit a používat samostatně nebo spojit v jeden. Záleží na každém, jak objemné náramky nosí. Vytvořené zapínání z drátu můžete nahradit zakoupeným.

Lepidla – látky, které spojují

Marco Spurk

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 4 × 45 min.

Tematický celek Člověk a výroba v praxi

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci se naučí, jak funguje lepidlo. Přičemž základními pojmy, kterými vysvětlíme princip lepení, jsou adheze a koheze.
- Poznatky si žáci upevní praktickou částí, ve které vyrobí lepidlo a navrhnou mechanizmus na testování jeho adhezní síly.

Mezipředmětové vztahy

- **KOMUNIKAČNÍ TECHNIKA** vyhledávání informací
- **FYZIKA** měření sil
- **BIOLOGIE** příklady lepidel v přírodě
- **CHEMIE** výroba lepidla
- **UMĚNÍ** využívání lepidel v umění
- **TECHNICKÉ PRÁCE** sestrojení měřícího zařízení

Teoretický úvod

Lepení je technika, se kterou se dnes potkáváme na každém kroku. Ať už při lepení vzkazu na dveře nebo fotografie do alba, tak také při obouvání bot nebo při používání mobilu. Když se pozorně rozhlédneme okolo sebe, zjistíme, že jsme obklopeni předměty, které by se bez dobrých lepidel rozpadly. Patří sem tapety, etikety na lahvích, nábytek, kachličky, náplast a další.

Lepidla se však čím dál častěji používají nejen v domácnostech a školách, ale i v průmyslu. U mnohých vysoce specializovaných materiálů se používá lepení, především tam, kde se vyžaduje pevnost a nízká hmotnost. Například listy rotorů gigantických větrných elektráren jsou upevněné flexibilními lepidly odolnými vůči obrovské zátěži. Vždyť vydrží i rychlost otáčení 300 km/h. Také v leteckém a automobilovém průmyslu umožňují vhodná lepidla vývoj nových a lehčích materiálů. Vidíme tedy, že toto vyučovací téma se dá uvést mnoha způsoby.

Metodická část pro učitele

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

1. dvouhodinovka

- Úvod – 20 min. rozhovor učitele s žáky
- Experiment 1 – 40 min. skupinová práce (2 osoby)
- Učební text pro žáka – 20 min. samostatná práce

2. dvouhodinovka

- Opakování učiva z první dvouhodinovky – 10 min. rozhovor učitele s žák
- Experiment 2 – Příprava a výroba lepidla – 15 min. skupinová práce (2 osoby)
- Experiment 2 – Návrh kontrolního mechanizmu – 15 min. skupinová práce (2 osoby)
- Experiment 2 – Měření – 20 min. skupinová práce (2 osoby)
- Experiment 2 – Slepování různých materiálů – 15 min. skupinová práce (2 osoby)
- Závěrečný pohovor – 10 min. rozhovor učitele s žáky

Úvod (cca 20 minut)

▶ **rozhovor učitele s žáky**

Všichni žáci už znají různá lepidla a každodenně je používají. Takže poznatky a zkušenosti, které už mají, nám umožní jednoduché uvedení tématu (viz část „Teoretický úvod"). Předložit můžeme mnoho příkladů z běžného života. Ukážeme žákům sbírku různých v obchodech dostupných lepidel, která ilustruje, že na každý materiál existuje vhodné lepidlo (klih na dřevo, lepidlo na porcelán, plast apod.) Kromě toho se lepidla liší svou silou, tedy podle toho, zda lze slepené předměty znovu lehce oddělit (např. papírky na poznámky) nebo pevně drží pohromadě. Kromě běžných příkladů, které žáci znají z každodenního života, jim můžeme ukázat i méně běžné příklady z přírody a technické oblasti. Překvapivě například působí, že skla na některých mrakodrapech jsou „jen" nalepená. Jiným příkladem jsou mušle, které se navzdory stálému vlnobití pevně drží skal. Jsou k nim přilepené lepidlem, které si samy vyrábějí.

Experiment 1 (cca 40 minut)

▶ **skupinová práce (2 osoby)**

Cílem tohoto experimentu je postupně žáky seznámit se základními principy **„lepení"**. Jedná se o pojmy **„adheze"**, **„koheze"** a **„smáčivost"**. Kromě sil mezi lepidlem a součástkou, kterou lepíme (adheze), jsou přítomny i síly uvnitř lepidla (koheze). O pevném lepení lze mluvit pouze tehdy, pokud jsou adheze i koheze dostatečně velké. Smáčivost je důležitá pro vznik správného kontaktu mezi lepidlem a lepenou součástkou.

Žáci mohou pozorovat následující jevy:
Voda, olej a med mají různé adhezní vlastnosti. Molekuly vody se vzájemně přitahují vnitřními silami, které jsou větší než síly mezi molekulami vody a skla. To znamená, že koheze vody je větší než adheze vody a skla. Poznáme to podle toho, že kapka vody si na skle zachová tvar kapky a nerozteče se. Říkáme tomu také špatná smáčivost. K tomu, aby se obě podložní sklíčka od sebe oddělila, stačí malá síla ve směru tahu a velmi malá ve směru zatížení spoje.

Olej se chová jinak. Kapka oleje se na skle lépe rozlije, smáčivost je tedy vyšší. Svědčí to o tom, že koheze mezi molekulami oleje a molekulami skla je větší než v případě vody a skla. I vnitřní síly mezi molekulami oleje jsou větší než mezi molekulami vody. Vede to k tomu, že především ve směru zatížení spoje je potřeba větší síla než u vody. Na oddělení obou sklíček je však potřeba větší síla také ve směru tahu. Z toho plyne, že olej je lepší lepidlo než voda.

Ve srovnání s těmito dvěma kapalinami jsou vnitřní síly mezi molekulami medu největší a také jeho adheze ke sklu je nejsilnější. Poznáme to podle síly, kterou musíme vynaložit, abychom sklíčka od sebe oddělili. Ve srovnání s vodou a olejem je v obou směrech nutná větší síla. Proto je med z těchto tří látek nejlepším lepidlem.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Jelikož je smáčivost v experimentech velmi dobře viditelná, měli bychom žáky upozornit, aby si jí cíleně všímali.

V souvislosti se smáčivostí můžeme zmínit rovněž jeden z problémů při výrobě lepidel: Dobré smáčivosti docílíme, pokud je lepidlo řídké. Koheze kapalin je však obecně malá, proto kapaliny nejsou schopné vytvářet pevné spoje. Pevná lepidla mají, naopak, vysokou kohezi, avšak malou smáčivost, takže nedokážou vytvářet spoje s jinými materiály.

Jak lze tento problém vyřešit?

Řešením je čas. Lepidlo se vyrábí tak, aby bylo ze začátku tekuté, mělo tedy dobrou smáčivost. Po jisté době ztuhne a to znamená, že má dobrou kohezi. Z tohoto důvodu lze tekuté lepidlo dobře nanést a díky vysoké smáčivosti vytvořit velkou kontaktní plochu. Zatímco lepidlo schne, spojované součástky je ještě možné uzpůsobit. Když ztuhne, vzniká mezi nimi trvalé spojení.

Jelikož smáčivost hraje takovou významnou roli, je pochopitelné, proč je při lepení důležité správně opracovat povrch lepených součástek. Je to stejně důležité jako správný výběr lepidla, který závisí na materiálu, z něhož jsou součástky vyrobeny. Důkladné odstranění nečistot z povrchu umožní dobrý kontakt lepidla se součástkou, broušením se zvětší povrch a použití lepidla vyrobeného ze stejného materiálu jako součástka zvýší smáčení a vede tak k pevnějšímu spojení.

Jako shrnutí by si měli žáci poznamenat následující:
Čím větší jsou obě síly, adheze i koheze, tím pevnější slepení bude. Dobré smáčení je důležité, aby byla možná vysoká koheze.

ZADÁNÍ NA ZÁVĚR EXPERIMENTU 1

Když žáci skončí práci na experimentu 1, přečtou si studijní materiál a uvědomí si, kde v právě dokončeném experimentu hrála roli adheze, koheze a smáčivost.

Lepidlo je nemechanický materiál, který dokáže spojovat součástky prostřednictvím přilnavosti (adheze) a soudržnosti (koheze) **Adheze** a **koheze** jsou tedy základní pojmy nezbytné pro pochopení procesu lepení.

ADHEZE (z latinského adhaerere – přilnout) je způsobena přitažlivými silami mezi kontaktními plochami dvou látek. Jedná se tedy o síly mezi povrchy látek (například mezi lepidlem a součástkou, vodou a sklem, ještěrkou a stěnou).

KOHEZE (z latinského cohaerere – souviset) vzniká přitažlivými silami mezi složkami **uvnitř látky**. Jde tedy o vnitřní síly v látce nebo v lepené součástce. Jsou to například přitažlivé síly v kapce vody, díky kterým vzniká tvar kapky. Kohezní síly jsou největší v pevných látkách, menší jsou v kapalinách a nejmenší v plynech.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Experiment 2 (cca 65 minut)

▶ **skupinová práce (2 osoby)**

Jak silné je doma vyrobené lepidlo z netučného tvarohu (kaseinové lepidlo)?

Úlohou žáků je vyvodit z doposud získaných poznatků, jak vyrobit lepidlo, které bude mít na začátku dobrou smáčivost a po nějaké době dobrou vnitřní soudržnost.

Je zřejmé, že při výrobě lepidla hrají roli i další faktory. Patří sem počáteční konzistence, dosáhnutí konečné konzistence, doba zpracování a podobně. Přísady do lepidla důsledně vybíráme podle toho, na jaký účel ho plánujeme použít. Proto je na trhu dostupný tak obrovský počet lepidel. Každé je určeno na lepení určitého materiálu.

Návrh testu, který prověří sílu kaseinového lepidla a porovná ji s produkty dostupnými v obchodě, představuje všestranný proces, při kterém ke konečnému výsledku vede mnoho různých faktorů.

„Lepení“ ve vizuálním umění

Co by byly barvy bez pojiva?

Použité materiály a odkazy

Wagner, G., Kleben und Verbinden (Lepenie a spájanie). NiU Chemie Heft 80, 2004

Quarks et al., Die Kunst des Klebens (Umenie lepenia), WDR Kolín, 2000

Habenicht, Kleben (Lepenie), Springer-Verlag, 2002

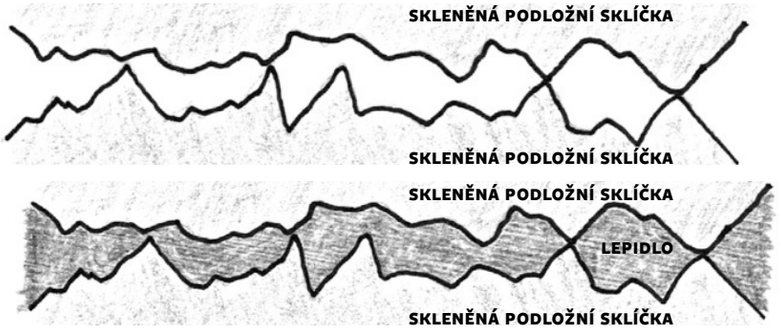
https://www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/unterrichtsmaterialien/unterrichtsmaterial-klebstoffe.jsp

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Co znamená lepení?

K tomu, aby se dva materiály vzájemně slepily, se musí jejich povrchy k sobě velmi, velmi přiblížit. Je to proto, že síly mezi nimi působí jen na nepředstavitelně malé vzdálenosti. Jen při vzájemné vzdálenosti několika Ångströmů (1 Å = 0,0000001 mm = 10^{-7} mm = 10^{-10} m) mohou působit takzvané Van der Waalsovy síly, které způsobují, že se drobné částice (atomy a molekuly), z kterých se materiál skládá, vzájemně přitahují. Roli hrají i chemické vazby mezi molekulami samotného lepidla, které také působí jen na velmi malé vzdálenosti.

A to je hlavní problém lepení. Skoro žádný materiál nemá úplně hladký povrch. Při pohledu přes elektronový mikroskop se i zdánlivě hladké povrchy jako sklo nebo CD ukážou jako hrbolaté. Jakmile tedy k sobě přitlačíme dvě podložní sklíčka, budou se dotýkat jen vrcholy těchto výstupků a přitažlivé síly mezi nimi nebudou dost silné na to, aby se vytvořilo trvalé spojení.



Pomoci zde může tekuté lepidlo. To vytvoří kontakt mezi dvěma plochami, které chceme slepit. Lepidlo nateče až do „údolí" plochy sklíčka a vytvoří tak dostatek styčných bodů mezi lepidlem a plochou. To stejné platí pro druhou stranu. Získáme tedy dva povrchy, mezi kterými je díky lepidlu dostatek styčných míst, takže součet přilnavých sil stačí na dostatečnou soudržnost. Toto se označuje pojmem **adheze**.

To, jestli lepidlo úplně vteče do „údolí" a vytvoří tak největší možný počet styčných míst nebo zda vytvoří jen povrchní kontakt, závisí na mnoha faktorech. Mírou této vlastnosti lepidla je **smáčivost**. Velmi dobře ji můžeme pozorovat, když nakapeme lepidlo na lepený povrch. Čím víc povrch lepidlo odpuzuje, tím menší je jeho smáčivost, a tím slabší bude soudržnost lepených předmětů. Souhrnně platí, že čím jsou si molekuly lepidla a lepeného materiálu podobnější, tím lepší je smáčivost, a tím pevněji se podaří předměty slepit.

Dokud je však lepidlo tekuté, lze slepené povrchy od sebe oddělit. Zatím tedy nevzniklo trvalé spojení. Na to musí být lepidlo uvnitř tuhé, čili je potřebná **koheze**. V mnoha lepidlech s obsahem ředidel je koheze přítomna díky makromolekulám. Dokud je lepidlo tekuté, jsou makromolekuly volné. Když se ředidlo odpaří, dostanou se k sobě blíže, takže mohou začít působit výše popsané síly. Jelikož jsou to dlouhé molekuly, které se navíc zauzlují, spojení je poté ještě pevnější. Názorným příkladem je vaření špaget. Dokud se těstoviny vaří ve vodě, volně se v ní pohybují. Když slijeme vodu, dostanou se špagety k sobě blíže a vzájemně se poslepují. Kromě toho se zauzlují a vzniknou mezi nimi

Obr. 1 Dvě podložní sklíčka bez lepidla. Při velkém zvětšení vidíme, že povrchy působí drsně jako pohoří, takže je mezi nimi jen málo styčných bodů, na kterých mohou působit přilnavé síly.

Obr. 2 Tekuté lepidlo vyplní prostory mezi výstupky, což vytvoří mnoho styčných bodů, na kterých mohou působit přilnavé síly.

Doprovodné materiály
http://www.lepidla.cz/cs/

http://ust.fme.vutbr.cz/svarovani/opory_soubory/hsv__specialni_metody_svarovani__lepeni_materialu__mrna.pdf

1

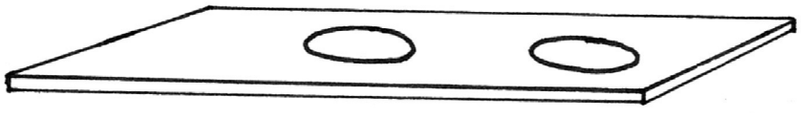
EXPERIMENT

Voda, olej nebo med, co je nejlepší lepidlo?

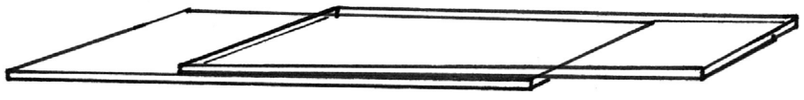
POMŮCKY

- 1 vodovzdorný tenký fix
- 6 skleněných podložních sklíček
- 3 pipety
- voda
- olej
- tekutý med

POSTUP Vezměte jedno z podložních sklíček a na levý konec poznačte fixem druh lepidla (olej, voda nebo med). Rozetřete po sklíčku dvě kapky daného lepidla, jednu uprostřed a jednu vpravo.

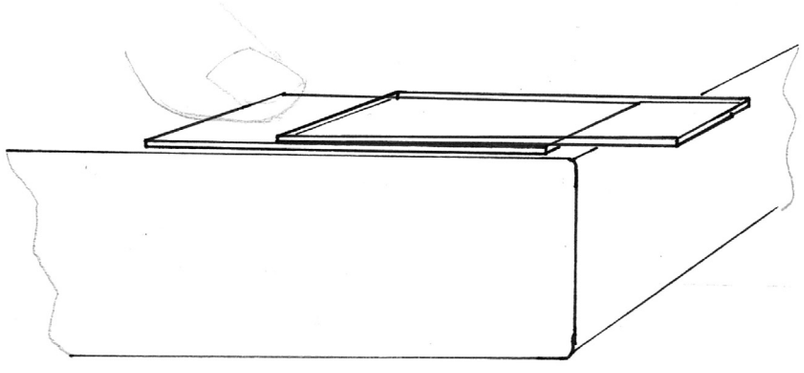


Potom na pravou stranu sklíčka, na které je připravené lepidlo, přiložte druhé sklíčko. Sklíčka se tedy budou asi ze dvou třetin překrývat. Pevně je k sobě přitlačte.



Postup zopakujte s olejem a s medem.

Vezměte sklíčka slepená vodou a pokuste se je od sebe opět oddělit. Postupujte přitom následovně. **(Pozor! Úlomky skla Vás mohou vážně poranit!)** Položte slepená sklíčka na kraj stolu tak, aby ho vrchní sklíčko přesahovalo (viz spodní obrázek). Přitlačte spodní sklíčko pevně ke stolu. Vrchní sklíčko teď pomalu oddělte ve směru tahu (nahoru).



1

EXPERIMENT

Potom k sobě obě sklíčka opět pevně přitiskněte a postup zopakujte, tentokrát však sklíčka od sebe oddělte ve směru zatížení spoje (vodorovně).

Na list papíru si do tabulky poznačte, jestli se sklíčka daly oddělit **velmi těžce, těžce, středně těžce, lehce anebo velmi lehce**. Všimněte si také, zda byl rozdíl mezi směrem tahu a směrem zatížení spoje.

Celý postup zopakujte se sklíčky slepenými olejem a medem. Až když vyzkoušíte všechny tři lepidla, zapište definitivní výsledky do tabulky níže.

lepidlo	**voda**	**olej**	**med**
směr tahu			
směr zatížení spoje			

Kterým ze tří lepidel lze nejlépe slepit sklo?

ALTERNATIVA Pokud chceme síly objektivně změřit, můžeme na vrchní sklíčko připevnit kancelářskou sponku, na kterou potom zavěsíme siloměr a tím změříme vynaloženou sílu.



ZADÁNÍ Při lepení se vzájemně spojují nejrůznější materiály. Někdy tak, že je lze opětovně oddělit, někdy natrvalo. Každé lepení se zakládá na dvou fyzikálních fenoménech, na adhezi a kohezi. Když zjistíte, co tyto pojmy znamenají, pochopíte, co je to lepení. Kromě toho si nastudujte, co znamená „smáčivost".

1

PRACOVNÍ LIST

V učebním textu najdete informace o pojmech „adheze“, „koheze“ a „smáčivost“. Prostudujte si ho a odpovězte na následující otázky:

Jaký je rozdíl mezi adhezí a kohezí?

Co chápete pod pojmem smáčivost?

Voda, olej a med se liší adhezními a kohezními sílami. Uspořádejte je zleva (slabé síly) doprava (větší síly) podle výsledků experimentu 1.

kohezní síly			
adhezní síly vůči sklu			
	stoupání sil zleva doprava		

2

EXPERIMENT

Lepidlo z netučného tvarohu

Namíchejte lepidlo z netučného tvarohu a vyzkoušejte, jestli s ním lze lepit. Porovnejte ho s lepidly, která se dají koupit v obchodě. Navrhněte způsob testování adhezní síly lepidla. Porovnejte přitom také dobu tuhnutí jednotlivých lepidel.

POMŮCKY

- 1 uzavíratelnou sklenici s víčkem (150 ml)
- netučný tvaroh
- tyčinku na míchání
- uhličitan amonný
- váhu
- odměrku

POSTUP Označte uzavíratelnou sklenici nápisem **„lepidlo z tvarohu“**. Dejte do ní 120 ml vody, 25 g netučného tvarohu a 7 g uhličitanu amonného, zavřete ji víčkem a protřepejte, dokud nedosáhnete hladké hmoty bez hrudek. Směs poté nechte 2 – 3 minuty nabobtnat. Za tuto dobu si můžete nachystat pomůcky na testování síly lepidla:

- 12 proužků papíru
- štětec
- pravítko (nepotřebujete, pokud používáte čtverečkovaný papír)
- stopky (mobil)
- siloměr
- lepidlo z obchodu

Zamyslete se, jak můžete tyto pomůcky využít při zkoušce adhezní síly tvarohového lepidla ve směru zatížení spoje (viz Experiment 1). Porovnejte vaše tvarohové lepidlo s lepidlem z obchodu.

Zakreslete své testovací zařízení:

Pokud jste si promysleli, jak budete testovat sílu lepidla, můžete začít s měřením.

2

EXPERIMENT

1. Vezměte 6 proužků papíru a štětcem naneste tvarohové lepidlo přesně na 2 cm jednoho konce.
2. Vezměte 2 z těchto proužků a přitlačte je k sobě konci natřenými lepidlem. Dvakrát to zopakujte tak, abyste měli 3 dlouhé slepené papírové proužky.
3. Všechny tři papírové proužky označte nápisem „lepidlo z tvarohu“. Na první proužek napište „začátek“, na druhý „10 min.“ a na třetí „suché“.
4. Papírky zatižte, aby se mohly pevně slepit.
5. Zapněte stopky.
6. Vezměte papírek označený nápisem „začátek“ a prověřte adhezní sílu ve směru zatížení spoje (viz Experiment 1). Výsledek zaznamenejte do tabulky.

Do následujícího měření vám ještě zbývá trocha času. Využijte ho a slepte proužky lepidlem z obchodu. Postupujte stejně jako předtím a zaznamenejte do tabulky výsledek pro papírek označený jako „začátek“. Po deseti minutách zopakujte měření s příslušnými papírky slepenými tvarohovým lepidlem a zapište výsledek. Jakmile schly 10 minut i proužky slepené lepidlem z obchodu, změřte také ty.

Do posledního měření papírků s označením „suché“ vám opět zbývá trocha času. Začněte měřit až tehdy, když je tvarohové lepidlo na papírku úplně zaschlé. Stejně to platí pro papírky slepené lepidlem z obchodu. Také výsledky těchto měření zaznamenejte do tabulky. Zatímco čekáte, vyzkoušejte, zda lze lepidlem z tvarohu slepit i jiné materiály, například papír a sklo.

Tabulka na zaznamenání hodnot sil naměřených siloměrem
(nezapomeňte uvést jednotky!)

	začátek	**10 min.**	**suché**
lepidlo z tvarohu			
lepidlo z obchodu			

Jaké rozdíly jste zjistili?

Model výroby papíru

Milan Kraitr, Jitka Štrofová

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 2 – 3 × 45
(1 – 2 týdny na zpracování projektu – nepovinné)

Tematický celek Člověk a výroba v praxi

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žák dokáže podle pracovního návodu zhotovit list papíru, který je všeobecně užívaným materiálem ve výuce předmětu technika i v běžné denní praxi.
- Je schopen porovnat vlastnosti různých vzorků papíru.
- Na základě zkušeností získaných řešením praktických úloh je schopen jednoduchým způsobem popsat základní fáze výroby papíru.
- Dokáže uvést příklady využití papíru v běžném životě.
- Zvládá jednoduché laboratorní operace (měření, vážení, filtrace), dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce.

Mezipředmětové vztahy

- **MATEMATIKA** výpočet obsahu plochy, plošné hmotnosti
- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE** vyhledání a zpracování informací

Teoretický úvod

Papír a papírenské výrobky představují jeden z nejdůležitějších masově vyráběných spotřebních produktů. Ve světovém měřítku je předčí jen stavební hmoty, motorová paliva a ocel. Světová produkce papírenských výrobků je srovnatelná s produkcí plastů. Z toho důvodu je vhodné do výuky předmětu technika zařadit model výroby papíru, materiálu, s jehož využitím se žáci setkávají v běžné denní praxi.

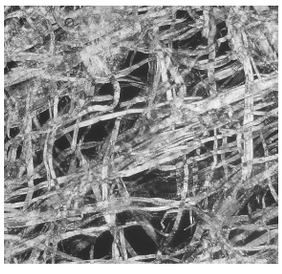
Současná světová produkce papíru a lepenky dosahuje 400 mil. tun, průměrná roční spotřeba na obyvatele planety činí asi 55 kg. Spotřeba papíru významně charakterizuje materiální i kulturní úroveň společnosti. Papíry a lepenky se mimo jiné užívají jako obaly, k hygienickým účelům a pro psaní a tisk *(„grafické papíry")*.

Nedostatkem školní interpretace výroby papíru je absence názorné demonstrace výrobního principu, který je založen na mechanických operacích a žáci jej mohou pochopit již v 5. ročníku. Při složitosti a *„neprůhlednosti"* moderních výrobních postupů a zařízení nebývá žáky dobře pochopena podstata výroby papíru ani při exkurzích do papíren.

Princip výroby papíru, na rozdíl od ostatních materiálů, s nimiž žáci přicházejí do styku, je velmi jednoduše přístupný modelové výrobě ve školním provedení, které se obejde bez zvláštního vybavení a materiálových nároků. Základní námět k praktickým úlohám modeluje průmyslovou výrobu založenou na mechanických procesech. V žákovské činnosti představuje manuální operace a vede žáky ke zvýšení zručnosti. Žáci mohou pracovat buď jednodušším postupem, který modeluje klasickou výrobu ručního papíru, nebo modelem strojní výroby, kde se rovněž neobejdou bez manuálních operací. Navržené rozšiřující úlohy jsou výběrové a doplňují základní úlohy zaměřené jen na mechanickou tvorbu papírového listu. Jedná se o modely výroby se speciálními vlastnostmi (barevný papír) a následné hodnocení vlastností papíru.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Prostřednictvím praktických úloh seznámit žáky s principem průmyslové výroby papíru.



Obr. 1 Buničina 200× zvětšeno

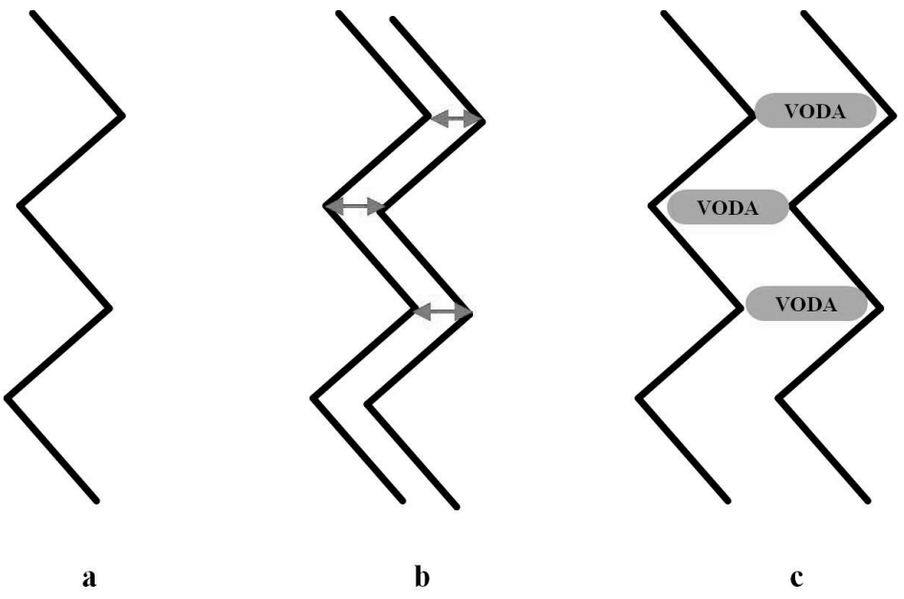
zdroj: cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Zellstoff_200_fach_Polfilter.jpg

PRINCIP VÝROBY PAPÍRU Papír se vyrábí spojením (zplstěním), odvodněním a vysušením vláken z jejich vodné suspenze (vláknité kaše) zvané **papírovina**. Papírenské vláknité suroviny (buničiny – viz obr. 1) obsahují celulosu, látku s velkými molekulami. Papírovina vzniká mokrým rozvlákněním a mletím vláknitých surovin a případným přidáním přísad pro úpravu vlastností papíru.
Rozvláknění a mletí suroviny spočívá hlavně ve štěpení svazků vláken celulosy. To lze přirovnat k rozplétání lana až na jemná vlákénka s velkým specifickým povrchem (obr. 2a), která jsou spolu v suchém papíru poměrně pevně vázaná (obr. 2b). Naproti tomu v mokrém papíru vstupuje mezi vlákna voda (obr. 2c). To vede ke snížení pevnosti vazeb mezi vlákny, protože voda se dobře váže na jejich povrch. Tím lze vysvětlit malou pevnost mokrého papíru.

Přísady do papíroviny se liší podle druhu papíru. Jejich současný sortiment je velmi rozmanitý. Většina papírů obsahuje **klížidla** na bázi přírodních pryskyřic či syntetických látek, která *„olepí"* povrch vláken. Klížením se zvětšuje odolnost papíru proti vodě. Mnohé papíry, hlavně tiskové, obsahují **plnidla** (např. kaolin), která mění řadu vlastností, mj. zvyšují poréznost papíru. Pro výrobu barevných papírů se přidávají obvykle **roztoky barviv**, která se váží na povrch vláken. Do konce 18. století se papír vyráběl nabráním a odcezením vláken na ručně ovládaném sítě (dodnes luxusní produkt *„ruční papír"*). Dnes se vyrábí téměř výlučně na kontinuálně pracujícím papírenském stroji.

Zředěná papírovina s obsahem přes 99 % vody natéká na mokrou část papírenského stroje. **Odvodnění papíroviny a zplstění vláken** zpravidla probíhá na nekonečném podélném sítě (analogie pásového dopravníku) s příčnou vibrací, a to nejprve usazováním (cezením), potom podtlakem (odsáváním). Mokrý pás papíru se mezi válci ve styku s plstěnou tkaninou lisuje a potom suší na vyhřátých válcích při maximální teplotě asi 70 – 120 °C. V **sušicí části** papírenského stroje se z papíru odstraní většina vody a vytvoří se zde zmíněný systém vazeb mezi vlákny, znázorněný na obr. 2b. V sušicí části stroje se rovněž dokončuje proces klížení roztavením částeček klížidla.

V úvodní části hodiny vede učitel se žáky rozhovor. Žáci uvádějí příklady užití papíru v běžném životě, jaké druhy papíru znají. V rámci rozhovoru učitel žáky stručně seznámí se základními fázemi výroby. Těžiště výuky spočívá v realizaci praktických aktivit, které by žákům měly pomoci v pochopení principu výroby papíru.



Obr. 2 Vazby v papíru
a – vlákno celulosy
b – vlákna celulosy v suchém papíru
c – vlákna celulosy v mokrém papíru

K tématu je navrženo celkem 8 aktivit. Aktivity č. 1 – 4 jsou varianty modelu výroby papíru, aktivita č. 5 je zaměřená na sledování vybraných vlastností papíru, zbývající aktivity jsou doplňkové.

Učitel vybírá aktivity s ohledem na materiální vybavení školy, hodinovou dotaci a věk žáků. Bez ohledu na uvedené podmínky by v rámci tématu měly být realizovány minimálně 2 aktivity – tvorba papírového listu a následné hodnocení jeho vlastností.

ŠTRUKTÚRA VYUČOVACEJ HODINY zařazení do výuky, požadavky na vybavení

AKTIVITY

- Aktivita 1 – Tvorba papírového listu
- Aktivita 2 – Tvorba barevného papírového listu
- Aktivita 3 – Model výroby *„ručního papíru"*
- Aktivita 4 – Model výroby barevného *„ručního papíru"*
- Aktivita 5 – Hodnocení vlastností papíru
- Aktivita 6 – Zjistění velikosti papírového listu
- Aktivita 7 – Zjištění plošné hmotnosti papíru
- Aktivita 8 – Projekt na téma *„PAPÍR"*

Aktivita 1 (45 min.)

- **TVORBA PAPÍROVÉHO LISTU**
- **VÝUKOVÉ PROSTORY** běžná učebna vybavená vodovodem pro připojení vodní vývěvy
- **POMŮCKY** buničina (filtrační papír, zdravotnická buničina, bílý *celulosový* toaletní papír, Aqua Tube Zewa…), nůžky, kádinka (250 – 500 cm^3), skleněná tyčinka, ponorný tyčový mixer, filtrační papír, Büchnerova nálevka (průměr 9 – 12,5 cm), odsávací baňka (500 – 1000 cm^3), vodní vývěva, váleček

Aktivita 2 (45 min.)

- **TVORBA BAREVNÉHO PAPÍROVÉHO LISTU**
- **VÝUKOVÉ PROSTORY** běžná učebna vybavená vodovodem pro připojení vodní vývěvy
- **POMŮCKY** stejné jako č. 1 + barvivo (inkoust, šťáva z borůvek, ostružin, ovocný čaj s ibiškem…)

Aktivita 3 (45 min.)

- **MODEL VÝROBY „RUČNÍHO PAPÍRU"**
- **VÝUKOVÉ PROSTORY** běžná učebna
- **POMŮCKY** buničina (zdravotnická buničina, bílý *celulosový* toaletní papír, Aqua Tube Zewa…), nůžky, 2 kádinky nebo libovolné sklenice o objemu (250 – 400 cm^3), čajová lžička, filtrační papír, plastové nebo kovové sítko na čaj (průměr 6 – 8 cm), libovolný zdroj tepla (sušárna, radiátor, horkovzdušná trouba, fén…)

Aktivita 4 (45 min.)

- **MODEL VÝROBY BAREVNÉHO „RUČNÍHO PAPÍRU“**
- **VÝUKOVÉ PROSTORY** běžná učebna
- **POMŮCKY** stejné jako č. 4 + barvivo (inkoust, šťáva z borůvek, ostružin, ovocný čaj s ibiškem…)

Aktivita 5 (15 – 20 min.)

- **HODNOCENÍ VLASTNOSTÍ PAPÍRU**
- **VÝUKOVÉ PROSTORY** běžná učebna
- **POMŮCKY** vzorky papíru připraveného v předchozích úlohách, modrý inkoust, redispero (hrot o průměru 0,5 – 2 mm), násadka, kádinka (250 – 500 cm^3), filtrační papír

Aktivita 6 (10 – 15 min.)

- **ZJIŠTĚNÍ VELIKOSTI PAPÍROVÉHO LISTU** doplňková úloha
- **VÝUKOVÉ PROSTORY** běžná učebna
- **POMŮCKY** list papíru A4, pravítko (30 cm), kalkulačka

Aktivita 7 (10 – 15 min.)

- **ZJIŠTĚNÍ PLOŠNÉ HMOTNOSTI PAPÍRU** doplňková úloha
- **VÝUKOVÉ PROSTORY** běžná učebna
- **POMŮCKY** list papíru A4, pravítko (30 cm), kalkulačka

Aktivita 8 (1 – 2 týždne)

- **DLOUHODOBÝ DOMÁCÍ PROJEKT**

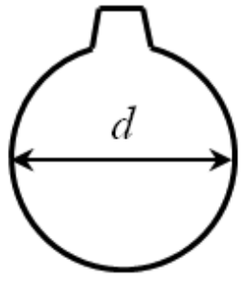
POKYNY A ŘEŠENÍ

Alternativa s pomůckami

Alternativa pro lépe vybavené školy zahrnuje aktivity č. 1, 2, 5 – 8.

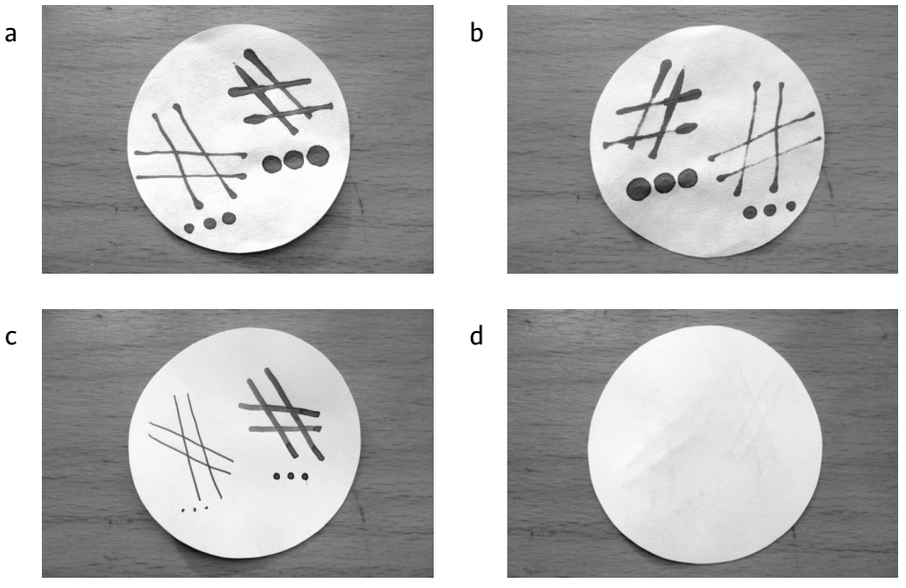
Poznámky k aktivitám

Aktivita 1 – Tvorba papírového listu a **aktivita 2 – Tvorba barevného papírového listu** jsou určené pro mladší žáky a představují základní postup tvorby papírového listu. V první aktivitě žáci tvoří bílý list, ve druhé barevný. Žáci pracují ve dvou až tříčlenných skupinách. Je možné pro všechny žáky zvolit pouze jednu z obou aktivit, ale s ohledem na následné hodnocení vlastností papíru je vhodné zařadit obě varianty, přičemž každá skupina plní pouze jednu aktivitu. Podle velikosti použité Büchnerovy nálevky předem vypočtěte potřebné množství buničiny. Na plochu o velikosti 1 dm² je třeba přibližně 0,8 g buničiny, což odpovídá běžnému filtračnímu papíru o velikosti 8 × 8 cm nebo kousku zdravotnické buničiny (lze zakoupit v lékárně nebo prodejně zdravotnických potřeb) o velikosti 8 × 5 cm. Množství toaletního papíru nebo roličku Aqua Tube od toaletního papíru Zewa je třeba předem zvážit. Před hodinou pro žáky připravte šablonu z tužšího papíru, podle níž žáci vystřihnou z filtračního papíru podložku do Büchnerovy nálevky (viz obr. 3). Na podložce ponechte výčnělek, který usnadní vyjmutí mokrého papírového listu z nálevky. Poslední fázi tvorby listu představuje sušení. Pokud nemáte k dispozici sušárnu nebo horkovzdušnou troubu nebo radiátor, můžete papír sušit volně na vzduchu do příští hodiny.



Obr. 3 Papírová podložka do Büchnerovy nálevky

Tvorba papírového listu (bílý nebo barevný) tvoří náplň 1 vyučovací hodiny. V následující hodině je možné realizovat **aktivitu 5 – Hodnocení vlastností papíru**. Žáci porovnávají vlastnosti klíženého a neklíženého papíru, bílého a barevného papíru. Vzorky vlastnoručně vyrobeného neklíženého papíru srovnávají se vzorky klíženého papíru z obchodu. Je možné použít např. běžný papír psací nebo papír do kopírek a tiskáren. Srovnání vlastností klíženého a neklíženého papíru ukazuje obr. 4, slabší čáry odpovídají redisperu s hrotem 0,5 mm, silnější čáry hrotu 2,5 mm.



Obr. 4
Srovnání neklíženého a klíženého papíru
a – neklížený papír, líc;
b – neklížený papír, rub;
c – klížený papír, líc;
d – klížený papír, rub

Aktivity 6, 7, 8 řeší každý žák samostatně, pro zvládnutí tématu nejsou nezbytně nutné. Rozhodnutí, zda bude aktivita 8 (projekt) povinná nebo dobrovolná, stejně jako jeho zaměření a způsob zpracování, je zcela v kompetenci učitele.

Alternativa bez pomůcek

Alternativa pro špatně vybavené školy zahrnuje aktivity 3 – 8.

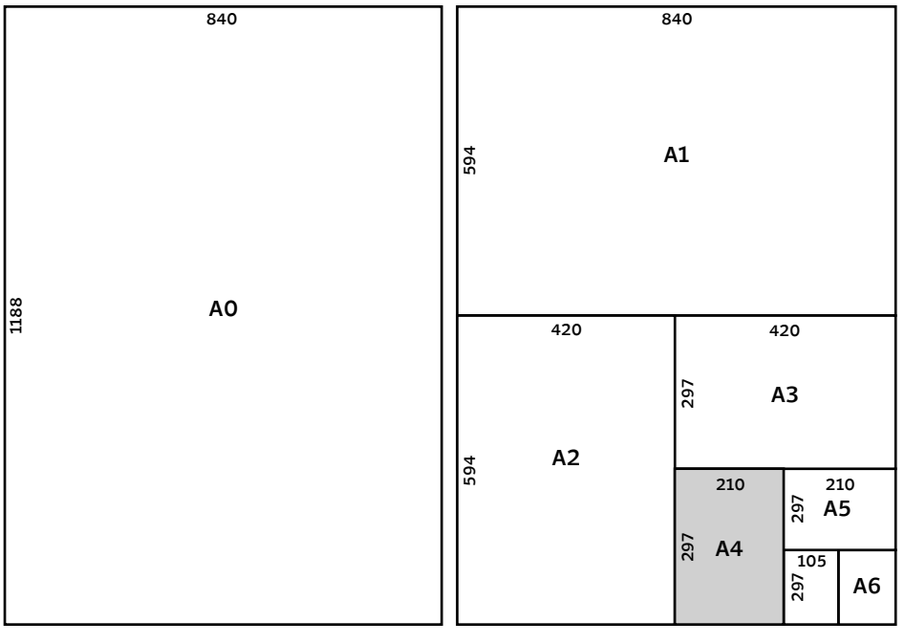
Poznámky k aktivitám

Aktivita 3 – Model výroby „ručního papíru“ je zjednodušenou variantou aktivity č. 1. Navržený postup lze realizovat v běžné učebně a s minimálním vybavením. V tomto případě není nutný ani tyčový mixér ani vývěva. Buničinu je třeba pečlivě natrhat na co nejmenší kousky. Ideální výchozí surovinou je rolička Aqua Tube od toaletního papíru Zewa, která se ve vodě rozpadne sama. Papírovina se nalévá přímo na sítko tak, aby bylo celé rovnoměrně zaplněno. Po odkapání se na papírovinu položí a přitisknou 2 – 3 papírové podložky (viz obr. 3), které usnadní vyjmutí mokrého papírového listu ze sítka.

Aktivita 4 – Model výroby barevného „ručního papíru“ je zjednodušenou variantou aktivity č. 2. Dále platí stejná doporučení jako u předchozí aktivity. Stejně jako v případě aktivit č. 1 a 2 je vhodné, aby část žáků připravovala bílý papír a část barevný.

Pokyny k **aktivitám 5 – 8** jsou shodné u obou alternativ (pro lépe i hůře vybavené školy).

Řešení aktivity 6



Vhodným doplněním tématu je **exkurze** do výroby ručního papíru, kde je výrobní postup a zařízení velmi jednoduché a rezonuje s našimi praktickými aktivitami.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Ve středoevropském regionu jsou roztroušeny některé manufaktury na ruční papír, které jsou zpravidla chráněnými technickými památkami. Často mají charakter živých muzejních expozic a jsou většinou orientovány i na školní exkurze. To vytváří ideální podmínky pro školy z blízkého okolí dané lokality. Školy ze vzdálených oblastí mohou exkurzi zařadit do programu školních výletů.

Vybrané příklady výroben ručního papíru

- **Česká republika** Ruční papírna Velké Losiny – http://www.rpvl.cz/en
- **Slovenská republika** PETRUS papier, Prietrž, okres Senica
- http://www.rucnypapier.sk/index.php?lang=en&op=exkurzie
- **Spolková republika Německo** Technisces Museum Papiermühle Niederzwonitz (Sachsen)
- http://www.zwoenitz.de/stadtleben/kultur-freizeit/museen/papiermuehle/

Použité materiály a odkazy

[1] https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Zellstoff_200_fach_Polfilter.jpg
[2] Blažej, A., Krkoška, P.: Technológia výroby papiera. Alfa, Bratislava 1989.
[3] Hnětkovský, V.: Zkoušení papíru. SNTL, Praha 1977.

Papír a jeho výroba

Papír tvoří vlákna celulosy. **Celulosa** je přírodní látka, která je hlavním stavebním prvkem rostlinných buněk. Je tvořená velkými molekulami, které jsou pospojovány do jemných svazečků a jejich spojením vznikají celulosová vlákna.

Základní surovinou na výrobu papíru je tzv. **buničina**, která kromě celulosy obsahuje ještě menší množství dalších látek. Buničiny se získávají kombinací mechanických a chemických postupů ze dřeva nebo z jednoletých rostlin (travin apod.).

Do konce 18. století se papír vyráběl ručně, dnes je ruční papír luxusním produktem. V současnosti se papír vyrábí v průmyslovém měřítku na kontinuálně pracujícím papírenském stroji.

Výrobu lze rozdělit do čtyř fází.

1. příprava a úprava papíroviny
2. odvodnění
3. lisování
4. sušení

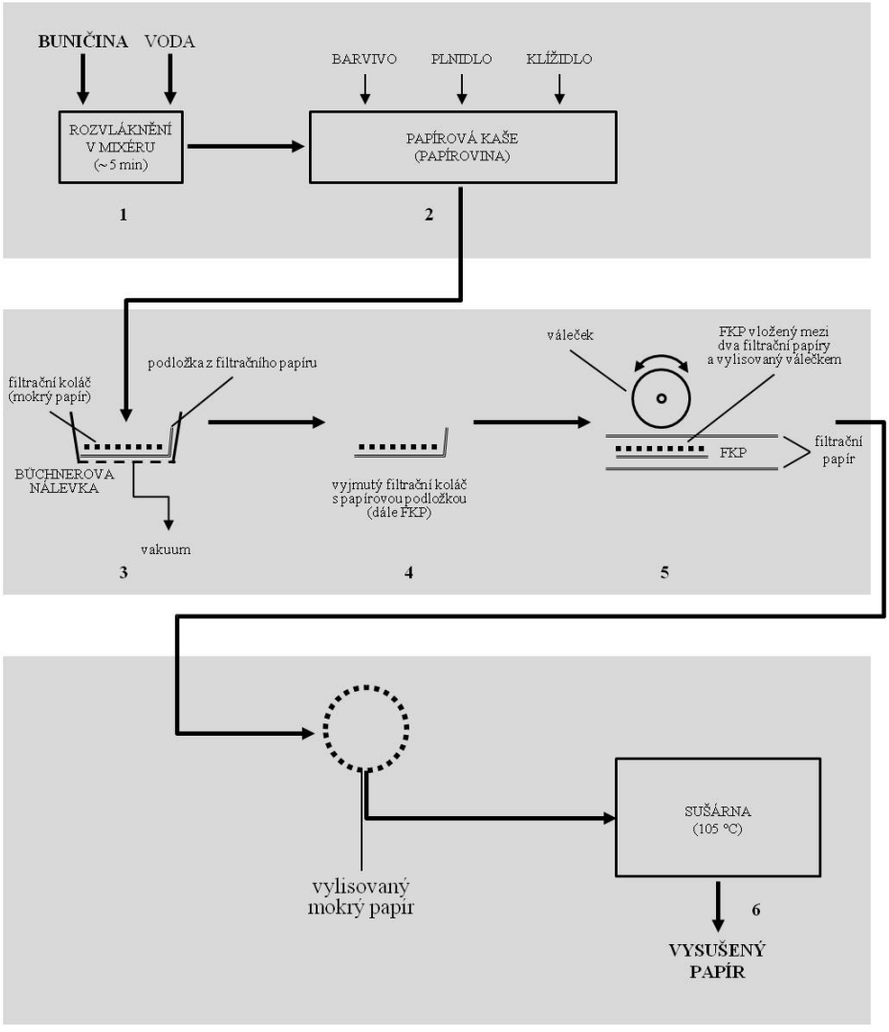
PŘÍPRAVA A ÚPRAVA PAPÍROVINY V první fázi vznikne **rozvlákněním** a **rozemletím buničiny** suspenze (kaše) ve vodě, tzv. papírovina. Podle druhu papíru se k papírovině přidávají různé přísady. Mohou to být např. **klížidla**, která mimo jiné zvyšují odolnost papíru vůči vodě, **barviva** v případě výroby barevných papírů nebo **plnidla** (např. kaolin), která usnadňují potiskování papíru.

ODVODNĚNÍ Papírovina se zředí vodou a natéká na vibrující síto papírenského stroje, kde se zbavuje vody. Působením gravitační síly nejprve voda volně odtéká, poté se další část vody odsaje pomocí vakua.

LISOVÁNÍ Mokrý pás papíru se lisuje mezi válci s plstěnou tkaninou.

SUŠENÍ Papír se suší na vyhřátých válcích při teplotě až přes 100 °C. Kromě odstranění přebytečné vody se v této fázi dokončí také klížení, protože při vyšší teplotě se taví částečky klížidla.

Činnosti modelující jednotlivé fáze výroby papíru jsou schematicky znázorněny na obr. 5. Následující praktické úlohy jsou modelem výroby papíru. Jejich prostřednictvím se seznámíte s jednotlivými fázemi výroby, vyrobíte list papíru a budete zkoumat jeho vlastnosti.



Obr. 5 Schéma demonstrace výroby papíru
1–2 příprava papíroviny, 3–5 mokrá část papírenského stroje, 6 sušicí část papírenského stroje

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Tvorba papírového listu (základní postup)

POMŮCKY buničina (filtrační papír, zdravotnická buničina, bílý *celulosový* toaletní papír, Aqua Tube Zewa…), nůžky, kádinka (250 – 400 cm^3), skleněná tyčinka, ponorný tyčový mixer, filtrační papír, Büchnerova nálevka (průměr 9 – 12,5 cm), odsávací baňka (500 – 1 000 cm^3), vodní vývěva, váleček.

POSTUP

1. Buničinu natrhejte nebo nastříhejte na malé kousky, nasypte do kádinky a zalijte 70 – 100 cm^3 vody.
2. Podle šablony vystřihněte z filtračního papíru vložku do Büchnerovy nálevky.
3. Mixerem důkladně rozvlákněte buničinu v kádince s vodou. Vzniklou kaši (suspenzi) nařeďte vodou na konečný objem 100 – 150 cm^3.
4. Büchnerovu nálevku s papírovou vložkou nasaďte na odsávací baňku. Suspenzi tyčinkou promíchejte a nalijte na Büchnerovu nálevku. Potřásáním suspenzi rovnoměrně rozvrstvěte po celé ploše nálevky.
5. Připojte vodní vývěvu a postupným zvyšováním podtlaku vodu odsajte.
6. Společně s vložkou opatrně vyjměte mokrý list papíru, vložte jej mezi 2 listy filtračního papíru a vylisujte válečkem.
7. Odvodněný a vylisovaný list mokrého papíru opatrně oddělte od papírové podložky, položte na suchou papírovou podložku a vložte do sušárny (teplota nastavená na 105 °C). Nemáte-li k dispozici sušárnu, můžete papír sušit na radiátoru nebo volně na vzduchu do druhého dne.

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Tvorba barevného papírového listu

POMŮCKY buničina (filtrační papír, zdravotnická buničina, bílý *celulosový* toaletní papír, Aqua Tube Zewa…), barvivo (inkoust, šťáva z borůvek, ostružin, ovocný čaj s ibiškem ibiškový…), nůžky, kádinka (250 – 400 cm^3), skleněná tyčinka, ponorný tyčový mixer, filtrační papír, Büchnerova nálevka (průměr 9 – 12,5 cm), odsávací baňka (500 – 1 000 cm^3), vodní vývěva, váleček

POSTUP

1. Buničinu natrhejte nebo nastříhejte na malé kousky, nasypte do kádinky a zalijte 70 – 100 cm^3 vody.
2. Podle šablony vystřihněte z filtračního papíru vložku do Büchnerovy nálevky.
3. Tyčovým mixerem důkladně rozvlákněte buničinu v kádince s vodou.
4. Ke vzniklé kaši (suspenzi) přidejte roztok barviva podle požadovaného odstínu, nařeďte vodou na konečný objem 100 – 150 cm^3.
5. Büchnerovu nálevku s papírovou vložkou nasaďte na odsávací baňku. Suspenzi tyčinkou promíchejte a nalijte na Büchnerovu nálevku. Potřásáním suspenzi rovnoměrně rozvrstvěte po celé ploše nálevky.
6. Připojte vodní vývěvu a postupným zvyšováním podtlaku vodu odsajte.
7. Společně s vložkou opatrně vyjměte mokrý list papíru, vložte jej mezi 2 listy filtračního papíru a vylisujte válečkem.
8. Odvodněný a vylisovaný list mokrého papíru opatrně oddělte od papírové podložky, položte na suchou papírovou podložku a vložte do sušárny (s nastavenou teplotou 105 °C). Nemáte-li k dispozici sušárnu, můžete papír sušit na radiátoru nebo volně na vzduchu do druhého dne.

PRACOVNÍ LIST 3

Aktivita 3 – Model výroby „ručního papíru“

POMŮCKY buničina (zdravotnická buničina, bílý *celulosový* toaletní papír, Aqua Tube Zewa…), nůžky, 2 kádinky nebo libovolné sklenice o objemu (250 – 400 cm^3), čajová lžička, filtrační papír, plastové nebo kovové sítko na čaj (průměr 6 – 8 cm), libovolný zdroj tepla (sušárna, radiátor, horkovzdušná trouba, fén…)

POSTUP

1. Množství buničiny zvolte podle velikosti sítka. Průměr sítka 6 cm odpovídá přibližně ½ roličky Aqua Tube od toaletního papíru Zewa, průměr 8 cm celé roličce. V případě použití jiných surovin (zdravotnická buničina, toaletní papír) vám dávkování upřesní učitel.
2. Buničinu natrhejte nebo nastříhejte na malé kousky, nasypte do kádinky o objemu 250 cm^3 a zalijte 40 – 50 cm^3 vody. Roličku Aqua Tube Zewa nemusíte trhat, po chvíli se ve vodě rozpadne sama. Směs promíchejte lžičkou. Při užití toaletního papíru musí být míchání shluků vláken intenzivní po dobu asi 2 – 3 minut
3. Z filtračního papíru vystřihněte 2 – 3 kruhové podložky s výčnělkem. Velikost podložky musí odpovídat průměru sítka.
4. Směs nařeďte vodou na konečný objem 100 – 150 cm^3, znovu promíchejte a za stálého potřásání nalijte nad větší kádinkou nebo jinou nádobou o objemu asi 400 cm^3 na sítko.
5. Sítko s papírovinou položte přes kádinku a nechte odkapat.
6. Po chvíli položte na zplstěnou vrstvu papíroviny na sítku připravené podložky z filtračního papíru, jemně přitlačte rukou a opatrně ze sítka vyjměte podložky i s vytvořeným listem papíru.
7. Vše několikrát vysušte mezi archy filtračního papíru.
8. Nakonec vyrobený list papíru opatrně oddělte od papírových podložek a dejte sušit.
9. Papír můžete sušit v sušárně nebo horkovzdušné troubě (s nastavenou teplotou 105 °C), na radiátoru, fénem nebo volně na vzduchu do druhého dne.

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Model výroby barevného „ručního papíru“

POMŮCKY buničina (zdravotnická buničina, bílý „celulosový“ toaletní papír, Aqua Tube Zewa…), barvivo (inkoust, šťáva z borůvek, ostružin, ovocný čaj s ibiškem…), nůžky, 2 kádinky nebo libovolné sklenice o objemu 250 – 400 cm^3, čajová lžička, filtrační papír, plastové sítko na čaj (průměr 6 – 8 cm), libovolný zdroj tepla (sušárna, radiátor, horkovzdušná trouba, fén…)

POSTUP

1. Množství buničiny zvolte podle velikosti sítka. Průměr sítka 6 cm odpovídá přibližně ½ roličky Aqua Tube od toaletního papíru Zewa, průměr 8 cm celé roličce. V případě použití jiných surovin (zdravotnická buničina, toaletní papír) vám dávkování upřesní učitel.
2. Buničinu natrhejte nebo nastříhejte na malé kousky, nasypte do kádinky o objemu 250 cm^3 a zalijte 40 – 50 cm^3 vody. Roličku Aqua Tube Zewa nemusíte trhat, po chvíli se ve vodě rozpadne sama. Směs promíchejte lžičkou. Při užití toaletního či filtračního papíru musí být míchání shluků vláken intenzivní po dobu asi 2 – 3 minut.
3. Z filtračního papíru vystřihněte 2 – 3 kruhové podložky s výčnělkem. Velikost podložky musí odpovídat průměru sítka.
4. Ke vzniklé kaši (suspenzi) přidejte roztok barviva podle požadovaného odstínu, nařeďte vodou na konečný objem 100 – 150 cm^3, znovu promíchejte a za stálého potřásání nalijte nad větší kádinkou nebo jinou nádobou o objemu asi 400 cm^3 na sítko.
5. Sítko s papírovinou položte přes kádinku a nechte odkapat.
6. Po chvíli položte na zplstěnou vrstvu papíroviny na sítku připravené podložky z filtračního papíru, jemně přitlačte rukou a opatrně ze sítka vyjměte podložky i s vytvořeným listem papíru.
7. Vše několikrát vysušte mezi archy filtračního papíru.
8. Nakonec vyrobený list papíru opatrně oddělte od papírových podložek a dejte sušit.
9. Papír můžete sušit v sušárně nebo horkovzdušné troubě (s nastavenou teplotou 105 °C), na radiátoru, fénem nebo volně na vzduchu do druhého dne.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Hodnocení vlastností papíru

a) Porovnejte vlastnosti klíženého a neklíženého papíru.
b) Vyzkoušejte, jak pevně je zachyceno barvivo na papíru.

POMŮCKY vzorky papíru připraveného v předchozích úlohách, list psacího papíru, modrý inkoust, redispero (hrot o průměru 0,5 – 2 mm), násadka, kádinka (250 – 400 cm^3), filtrační papír

POSTUP

a) Srovnání klíženého a neklíženého papíru

Rozdíl mezi klíženým a neklíženým papírem zjistíte velmi snadno. Na vzorek klíženého papíru napište redisperem namočeným v modrém inkoustu několik rovnoběžných a příčných čar. Stejným způsobem popište i vzorek neklíženého papíru. Oba vzorky porovnejte.

b) Zachycení barviva na papíru

Vzorek vysušeného barevného papíru krátce namočte do vody, vytáhněte a položte na čistý filtrační papír. Do jaké míry došlo k vyluhování barviva do vody? Zůstala na bílém filtračním papíru barevná stopa?

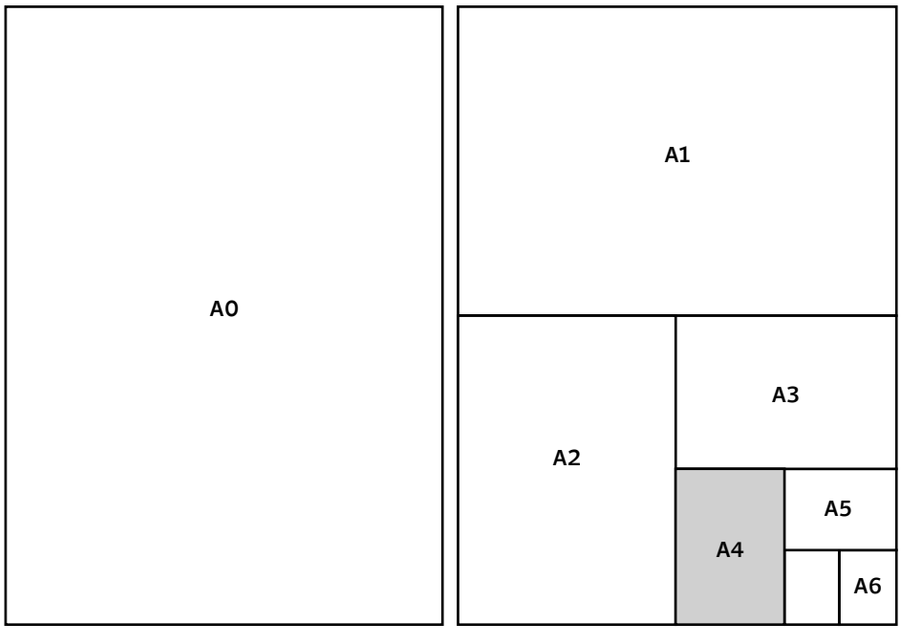
6

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Zjistění velikosti papírového listu

Listy papíru mohou mít různou velikost, kterou udává tzv. formát papíru. Označují se velkým písmenem a číslem, např. A4, A5, B2, C2. Základní je formátová řada A, ve které jsou délky stran v poměru $1 : \sqrt{2}$. Základním formátem je A0, který má plochu 1 m^2. Formát A1 a všechny následující vzniknou půlením delší strany, jak ukazuje obrázek. Délky stran se zaokrouhlují na celé milimetry.

Změřte délky stran listu papíru formátu A4, vypočtěte rozměry zbývajících formátů a doplňte je do obrázku (rozměry uvádějte v mm).



7

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7 – Zjištění plošné hmotnosti papíru aneb kolik váží papír

Listy papíru mohou mít nejen různou velikost, ale také různou tloušťku. U jednotlivých druhů papíru se uvádí jejich gramáž, tedy plošná hmotnost, která udává hmotnost 1 m^2 papíru. Čím vyšší gramáž, tím silnější papír.

Připravte si vzorky různých druhů papíru – obyčejný tiskový, kreslicí karton, lepenku apod. U každého vzorku změřte jeho rozměry a vypočtěte plochu. Poté vzorek zvažte a vypočtěte plošnou hmotnost (vyjádřete v g/m^2). Zjištěné údaje zapište do následující tabulky:

Druh papíru	Rozměry, cm × cm	Plocha, cm^2	Plocha, m^2	Hmotnost, g	Gramáž, g/m^2
tiskový papír					
kreslicí karton					

8

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 8 – Projekt na téma PAPÍR

V literatuře a na internetu vyhledejte dostupné informace o výrobě papíru, jeho druzích a využití v běžném životě. Informace uspořádejte, text doplňte obrázky a vzorky různých papírových produktů. Projekt zpracujte formou plakátu (kreslicí karton A3 a větší).

Co má lidská ruka společného s kleštěmi?

Marco Spurk

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 2 × 45 min.

Název tematického celku Jednoduché stroje a mechanizmy

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci se dozvědí, co je to páka a kde všude se v běžném životě využívá.
- Seznámí se s funkcí lidské ruky, se způsobem, jakým pracují svaly a pochopí, kde v rameni najdeme princip páky.
- Z příkladu lidské ruky vyvodí princip a vytvoří model, ze kterého lze měřením sil odvodit zákony páky.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** zákony páky
- **BIOLOGIE** anatomie ramene
- **TECHNICKÉ PRÁCE** zacházení s nástroji a materiály

Teoretický úvod

Páku používáme denně, ačkoli ne vždy si to uvědomujeme. Také se zákony páky se potkáváme v každodenním životě často. Mezi běžné příklady patří houpačka na hřišti, nůžky, kleště či lis na česnek. Existuje tedy mnoho způsobů, jak zahájit vyučovací hodinu. Zajímavé je přitom zmínit anatomii lidské ruky a na tomto příkladu vysvětlit žákům funkci a výhody mechanizmu páky. Předloktí je páka, kterou používáme neustále. Na příkladu svalů a jejich úponů lze velmi názorně ukázat a pochopit zákony páky. Tyto vztahy si ukážeme i na modelu ruky. Změnou a optimalizací modelu získá rameno navíc další vlastnosti.

Výzkum autorů Colicchia a Wiesnera z mnichovské univerzity ukázal, že žáci a především žačky přistupují i k méně záživným tématům s větším zájmem, pokud fyzikální jevy vysvětlujeme na příkladech z medicíny. Je to další důvod, proč zákony páky vysvětlit na příkladě lidské ruky.

Metodická část pro učitele

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY
1. dvouhodinovka

Úvod 20 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Cílem je vzbudit u žáků zájem o anatomii lidské ruky. Společně s žáky zkoumáme pohyblivost kostí a funkci svalů.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Hypotézy a pozorování si žáci zaznamenají do pracovního listu.
- **MÉDIÁ** lidská kostra, resp. model lidského ramene, model nebo anatomická kresba svalů

Přechod 5 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Pomocí modelu ověříme platnost hypotéz a pozorování.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Žákům vysvětlíme, jak mají poskládat model.

Práce na problému 40 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** vytvořit model jednozvratné páky, realizovat měření
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** skupinová práce
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Pro každou skupinu je potřeba připravit zadání a materiál.
- **MÉDIÁ** seznam pomůcek na stavbu modelů, viz skripta

Zaznamenání 15 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Skupiny vzájemně porovnají své výsledky. Z výsledků měření učitel odvodí zákon páky.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Na tabuli nakreslíme tabulku, do které zaznamenáme odpovědi žáků.
- **MÉDIÁ** tabule

Přechod 10 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** výhody a nevýhody poměrů páky na lidské ruce
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **MÉDIÁ** tabule

2. dvouhodinovka

Úvod 20 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** opakování látky předcházející dvouhodinovky: pohyblivost kostí a funkce svalů, zákon páky na příkladě lidské ruky
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **MÉDIÁ** lidská kostra, resp. model lidského ramene, model nebo anatomická kresba svalů

Opakování jinou formou 30 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** vytvořit model dvojzvratné páky, provést měření
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** skupinová práce
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** pro všechny skupiny je potřeba připravit zadání

Zaznamenání 15 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Skupiny vzájemně porovnají své výsledky. Z výsledků měření učitel odvodí zákon páky. **Závěr: Zákon páky platí pro jednozvratné i dvojzvratné páky.**
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Výsledky zaznamenáme do tabulky. Zapíšeme zákon páky.

Praktické využití 10 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Zákon páky aplikujeme na kleště. Žákům ukážeme, kde působí síly a kde je střed otáčení. Praktické využití zákonu páky.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** skupinová práce
- **MÉDIÁ** kleště jako názorný příklad

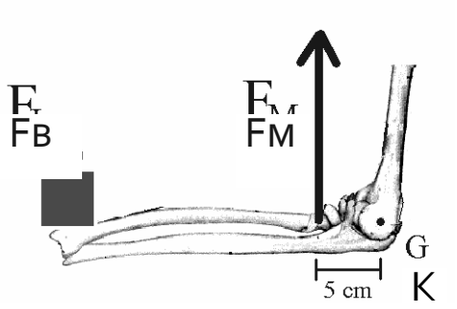
Závěr 10 minut

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** rozhovor o zákonu páky a jeho využití na příkladu kleští, opakování výhod a nevýhod, možnosti dalšího využití zákonu páky
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **MÉDIÁ** obrázky nástrojů a přístrojů, které využívají zákon páky

POKYNY A ŘEŠENÍ

Cíle tématu

Téma vyučovací hodiny lze uvést například takto: Ukážeme žákům model lidské kostry a vysvětlíme, z jakých kostí se skládá lidská ruka. Úkolem žáků je formulovat hypotézy o tom, jak se pohybuje předloktí. Dostanou se tak ke svalům. Mají zjistit, které svaly jsou napjaté, když držíme těžké (1 kg) břemeno a předloktí s ramenem svírá pravý úhel. Nejlépe na to přijdou, když prohmatají vlastní ruku.



Obr. 1 B jako břemeno, K jako kloub

Poté ukážeme žákům další model, na kterém jsou vidět i svaly, případně anatomickou kresbu. Vysvětlíme jim, jaké svaly jsou na rameni a předloktí a kde se upínají. Na základě tohoto modelu žáci formulují předpoklad o tom, které svaly jsou napjaté, když ruka drží kilové břemeno. Hypotézu zaznamenají do pracovního listu 1.

Experiment 1 – jednozvratná páka

Žáci mají za úkol poskládat z daných materiálů model lidské ruky (bez dlaně). Na příkladu tohoto modelu si můžeme vysvětlit zákony páky. Nejdříve se budeme věnovat jednozvratné páce, abychom téma objasnili postupně a jednoduše. Žáci tedy nejdříve sestaví pouze model kosti ramene, loketní kosti a bicepsu, přičemž biceps je znázorněn siloměrem 100 N. Na konci páky, tam, kde by byla dlaň, se do očka zavěsí siloměr 10 N, který působí svisle dolů. Postupně na něj upevňujeme 2, 4, 6, 8 a 10 N. Do tabulky do sloupečku „Síla (biceps)“ poté zaznamenáváme, jakou sílu musí biceps vynaložit. Výsledky budou v ideálním případě vypadat následovně:

	síla (břemeno)	**délka páky (břemeno)**	**točivý moment (břemeno)**	**síla (biceps)**	**délka páky (biceps)**	**točivý moment (biceps)**
jednotka	N	M	Nm	N	m	Nm
	2			10,8		
	4			21,6		
	6			32,4		
	8			43,2		
	10			54		

Tip Pro lepší porozumění můžeme sílu přepočítat na hmotnost: 9,80665 N odpovídá v gravitačním poli Země hmotnosti 1 kg. Když vezmeme do úvahy nepřesnosti měření a didaktické potřeby, můžeme zjednodušeně říct, že 10 N odpovídá hmotnosti 1 kg.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Překvapivá je síla, kterou musí biceps vynaložit při těchto lehkých břemenech. Tato síla je vždy 5,4 × větší než břemeno, což napovídá, že jde o koeficient. Nyní mají žáci za úkol odměřit délku páky (břemeno) a délku páky (biceps). Zde musíme vysvětlit, jak má měření správně probíhat. Prvořadé je místo upevnění siloměru a střed otáčení. Výsledkem bude, že páka (břemeno) je 5,4 × delší než páka (biceps). Zjistili jsme tedy, že mezi délkou páky a silou existuje jednoduchý vztah: Když je páka x krát delší, je síla x krát menší a naopak.

PŘESNĚJI TO VYJADŘUJE ZÁKON PÁKY
Síla (břemeno) × délka páky (břemeno) = síla (biceps) × délka páky (biceps)

Žáci nyní mají za úkol zformulovat, jaké jsou výhody a nevýhody takovýchto pákových poměrů lidské ruky.

Na tabuli zapište
VÝHODY Na to, aby dlaň překonala větší vzdálenost, stačí menší zkrácení svalů. Vysoké rychlosti dlaně, například při házení, lze dosáhnout rychlou svalovou kontrakcí.
NEVÝHODY Také při zvedání malého břemene musí svaly vynaložit velkou sílu.

Myšlenkový experiment

Jak by se dala změnit anatomie lidské ruky, aby biceps musel vynaložit jen malou sílu a dokázal udržet velkou hmotnost? Řešením by byla výměna délek pák. Biceps by musel směřovat od lokte směrem k dlani a břemeno by muselo být upevněné na lokti. Ideální je, pokud se dá toto řešení ověřit na modelu.

POMŮCKY
- 1 stativ s tyčí 60 cm a 2 šroubovacími svorkami
- 1 kovový hřebík délky minimálně 3 cm, průměru 2,8 mm
- 1 dřevěná tyč délky 30 cm o průměru cca 0,5 cm (Asi 3 centimetry od jednoho konce se tyč provrtá. Otvor slouží jako střed otáčení, do kterého se vloží hřebík. Na řezné plochy obou konců se upevní malé očka.)
- 1 pravítko 30 cm

Dřevěná tyč s vyvrtaným otvorem se hřebíkem připevní k šroubovací svorce.





Obr. 2 model jednozvratné páky. Horní siloměr znázorňuje biceps, zatímco dolní siloměr znázorňuje břemeno.

Obr. 3 detail znázorňující umístění „předloktí" a upevnění bicepsu na očku. Dřevěná tyč s vyvrtaným otvorem se hřebíkem připevní k šroubovací svorce.

Experiment 2 – dvojzvratná páka

Jakmile jsme vysvětlili, jak držíme břemeno se spuštěným ramenem, zeptáme se, které svaly se napnou, když ruku s břemenem napneme. Podobně jako při úvodním pokusu, když držíme kámen ve spuštěné ruce, držíme teď rameno vodorovně s předloktím ohnutým kolmo nahoru. Kámen přitom držíme v ruce před čelem. Když si ruku prohmatáme, zjistíme, že triceps je napnutý, zatímco biceps je uvolněný. Držet kámen v této poloze je kromě toho mnohem vyčerpávající. Toto pozorování vysvětlíme později kratší délkou páky.

Nyní mají žáci za úkol přestavět model ramene (bez dlaně), který používali v předcházejícím pokusu. Stačí přitom poskládat jen ramenní kost, loketní kost a triceps tak, jak je popsané v návodu. Triceps je znázorněný siloměrem 100 N. Na konec páky, na místo dlaně, upevníme do očka siloměr 10 N, který působí svisle dolů. Postupně sem upevňujeme síly 2, 4, 6, 8 a 10 N a do sloupečku tabulky „síla (triceps)" ke každé zaznamenáme, jakou sílu musí triceps vynaložit. Výsledky budou v ideálním případě vypadat následovně:

	síla (břemeno)	**délka páky (břemeno)**	**točivý moment (břemeno)**	**síla (triceps)**	**délka páky (triceps)**	**točivý moment (triceps)**
jednotka	N	M	Nm	N	m	Nm
	2			18		
	4			36		
	6			54		
	8			72		
	10			90		

POKYNY A ŘEŠENÍ

Měření ukazují, že triceps musí v porovnání s bicepsem vynaložit větší sílu. Tato síla je při každém měření devětkrát větší. Žáci znovu dostanou za úkol změřit délku páky (břemeno) a délku páky (triceps). Výsledek bude, že páka (břemeno) je devětkrát delší než páka (triceps). Vztah, který odvodili u jednozvratné páky, platí tedy i u dvojzvratné páky. Liší se však směry působení sil. V případě jednozvratné páky působí obě síly v opačném směru, zatímco u dvojzvratné páky je směr působení obou sil stejný.



Obr. 4 Model dvojzvratné páky. Pravý siloměr znázorňuje triceps, zatímco levý siloměr znázorňuje břemeno.

Doplňková úloha pro šikovné

Na předloktí existuje sval, m. brachioradialis, který plní speciální funkci. Pokuste se pomocí modelu zjistit jakou funkci plní.

Kosti předloktí by se bez tohoto svalu při stoupající zátěži prohnuly a nakonec zlomily. Sval brachioradialis tomu zabraňuje tím, že zespodu vytváří tah na předloktí, takže kosti se nemohou ohnout. Na modelu lze toto ohnutí velmi dobře vidět.

Doplnění vědomostí

Kleště jsou příkladem praktického využití dvojzvratné páky. Vypočítejte sílu, kterou působí kleště (viz pracovní list 2), když je stlačíte silou 12 N. V této aktivitě doporučujeme zavést označení síly a délky páky tak, jak je to běžné v technice (viz pracovní list 2).

Jako rameno síly se označuje ta strana páky, na které působí síla. Chápeme tím vzdálenost od středu otáčení po místo působení síly. Pod pojmem rameno břemene chápeme tu stranu páky, na které se nachází břemeno. Jde o vzdálenost mezi středem otáčení a místem, na kterém působí břemeno.

Použité materiály a odkazy

Colicchia G., Wiesner H. (2000): Zur Statik des menschlichen Körpers im Physikunterricht, Physik in der Schule 38 (1), str. 11 – 17

Colicchia G., Wiesner H. (2005): Hebel am Ellbogengelenk. Ein Unterrichtsvorschlag zur Einführung in die Hebelgesetze, Unterricht Physik 85 – 86 (16), 32 – 35

Biceps a triceps

Na lidském rameni jsou vepředu dva svaly, jejichž funkcí je zvedat a držet břemena. Delší z těchto dvou svalů se nazývá biceps a nahoře se upíná na rameni. Dole se oba upínají na předloktí, liší se však vzdáleností od loketního kloubu, tedy středu otáčení.

Zezadu na rameni se nachází triceps. Jeho funkcí je natahovat rameno. Podobně jako biceps, i triceps sahá od ramene po předloktí. Sval brachioradialis se upíná úplně naspodu ramenní kosti a sahá téměř až po dlaň. Když neseme větší břemeno, podporuje obě kosti předloktí, zespodu loketní kost a shora kost vřetenní.

Jednozvratná a dvojzvratná páka

Známe jednozvratnou a dvojzvratnou páku. Jednozvratnou pákou jste se zabývali v experimentu 1, když jste sestrojili model funkce bicepsu. Při této příležitosti jste zformulovali také zákon páky. Zákon páky udává, že na páce vládne rovnováha. Jinak řečeno:
síla (břemeno) × vzdálenost kloub – místo působení (břemeno) = síla (biceps) × vzdálenost kloub – úpon (biceps).

Když síla (břemeno) a síla (sval) působí na té stejné straně kloubu, hovoříme o jednozvratné páce, zatímco na dvojzvratné páce působí síla (břemeno) na jedné straně kloubu a síla (sval) na jeho druhé straně.

Co mají společné lidská ruka a kleště?

Předloktí je páka, takže pro něj platí zákon páky, který už znáte. Jde o jednoduchý stroj, který se skládá z ramene síly, ramene břemena a středu otáčení (kloubu). Jak jsme si už vysvětlili, předloktí je uzpůsobené tak, že jen několikacentimetrové zkrácení svalu umožní ruce překonat několikanásobně větší vzdálenost. Nevýhodou tohoto způsobu však je, že sval musí vynaložit mnohonásobně větší sílu, než je gravitační síla, kterou působí břemeno v ruce. Dá se to však formulovat i obráceně: Páky nám umožňují vynaložit menší sílu, pokud zvětšíme vzdálenost jejich působení.

Kleště jsou příkladem nástroje, který využívá přesně tento princip. Je to dvojzvratná páka a funguje stejně jako předloktí v souhře s tricepsem. Jen délky páky jsou prohozené, takže kleštěmi je možné vynaložit větší sílu, než vynakládáme tricepsem.

1

EXPERIMENT

Jednozvratná páka

Načrtnite model s bicepsem:

Sestavte jednoduchý model lidské ruky. Měl by se skládat jen z ramenní kosti, loketní kosti a bicepsu. Použijte oba dva siloměry a zjistěte, jakou sílu musí biceps vynaložit, pokud má člověk vodorovně v ruce držet závaží s hmotností 1 kg. Hmotnost 1 kg přibližně odpovídá síle 10 N. Naměřené hodnoty zapište do tabulky a vypočítejte poměr síla (biceps) / síla (břemeno). Také tento výsledek zapište do tabulky. Čeho jste si všimli?

	síla (břemeno)	síla (břemeno)	síla (biceps)/síla (břemeno)
jednotka	N	N	
	2		
	4		
	6		
	8		
	10		

Pomůcky
1 stativ s tyčí 60 cm
1 šroubovací svorka na upevnění hřebíku
1 šroubovací svorka na upevnění horního úponu svalu
1 kovový hřebík na upevnění kloubu
1 dřevěná tyč se dvěma očky a vyvrtaným otvorem, který slouží jako kloub (střed otáčení)
1 siloměr 10 N na znázornění síly břemene
1 siloměr 100 N na znázornění svalu
1 pravítko 30 cm

Nyní pravítkem odměřte vzdálenost mezi kloubem (střed otáčení) a místem působení síly (břemeno). Tuto vzdálenost pojmenujte vzdálenost (břemeno).

.....

Nakonec změřte vzdálenost (biceps). Jde o vzdálenost mezi kloubem a místem působení síly (biceps).

.....

1

EXPERIMENT

vzdálenost (biceps)

.....

Vypočítejte poměr vzdálenost (břemeno)/vzdálenost (biceps). Čeho jste si všimli?

.....

Z výsledků měření odvoďte všeobecně platný zákon.

.....

Zjistili jste, že umístění svalových úponů a délka kostí mají vliv na to, jak dokážeme hýbat rukama. Zapište, jaké výhody a nevýhody z toho vyplývají.

výhody	**nevýhody**

Představte si, že byste měli možnost navrhnout jiný způsob konstrukce lidské ruky. Co by bylo potřeba změnit, aby biceps nemusel na držení těžkého závaží vynakládat tak velkou sílu?

Zhotovte náčrt:

EXPERIMENT 2

Dvojzvratná páka

Načrtnite model s tricepsem:

Předělejte model z předcházejícího pokusu. Odstraňte biceps a připevněte triceps. Dobře se podívejte, kde se triceps upíná. Na to, aby síla (břemeno) mohla působit směrem dolů, připevněte tentokrát předloktí nahoru a triceps budete tahat směrem dolů. Odpovídá to poloze, když rameno natáhnete nahoru, předloktí budete přitom držet kolmo před čelem a potom zvednete závaží.

	síla (břemeno)	**síla (triceps)**	**síla (triceps)/síla (břemeno)**
jednotka	N	N	
	2		
	4		
	6		
	8		
	10		

Měřením zjistěte, jakou sílu by musel vynaložit triceps, pokud by na místě dlaně působila tahem dolů síla 10 N. Naměřené hodnoty zaznačte do tabulky a určete poměr síla (triceps)/síla (břemeno) a i tento výsledek zapište do tabulky. Čeho jste si všimli?

Nyní pravítkem odměřte vzdálenost (břemeno). Je to vzdálenost mezi kloubem (střed otáčení) a místem působení síly (břemeno).

.....

Vzdálenost (břemeno)

.....

Nakonec změřte vzdálenost (triceps). Jde o vzdálenost mezi kloubem a místem působení síly (triceps).

.....

Vzdálenost (triceps)

.....

Vypočítejte poměr vzdálenost (břemeno)/vzdálenost (triceps).

.....

Čeho jste si všimli? Platí zákon páky i pro dvojzvratnou páku?

.....
.....
.....
.....

Zdůvodněte to.

.....
.....
.....
.....

1

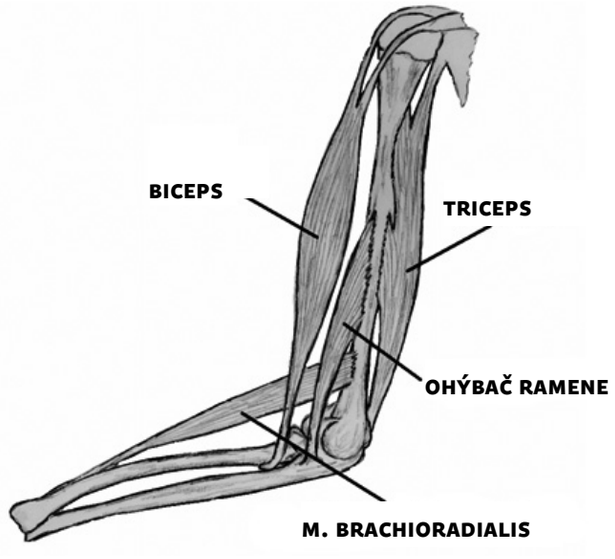
PRACOVNÍ LIST

Na lidském rameni jsou vepředu dva svaly, jejichž funkcí je zvedat a držet břemena. Delší z těchto dvou svalů se nazývá biceps. Nahoře se upíná na rameni, zatímco kratší se upíná na ramenní kost. Dole se oba upínají na předloktí, liší se však vzdáleností od loketního kloubu, tedy středu otáčení.

Zezadu na rameni se nachází triceps. Jeho funkcí je natahovat rameno. Podobně jako biceps, také triceps sahá od ramene po předloktí. Sval brachioradialis se upíná úplně naspodu ramenní kosti a sahá téměř až po dlaň. Když neseme větší břemeno, podporuje obě kosti předloktí, zespodu loketní kost a shora kost vřetenní.

Prozkoumejte to na vlastní ruce. Které svaly se napnou, když v ohnuté ruce držíte břemeno? Zapište, co jste zjistili!

Zakreslete kosti ruky (bez dlaně) černou, napnuté svaly červenou a uvolněné modrou.



Obr. 5

2

PRACOVNÍ LIST

Co mají společné lidská ruka a kleště?

Předloktí je páka, takže pro něj platí zákon páky, který už znáte. Jde o jednoduchý stroj, který se skládá z ramene síly, ramene břemena a středu otáčení (kloubu).

Jako jsme si už vysvětlili, předloktí je uzpůsobené tak, že jen několikacentimetrové zkrácení svalu umožní ruce překonat několikanásobně větší vzdálenost. Nevýhodou tohoto způsobu však je, že sval musí vynaložit mnohonásobně větší sílu, než je gravitační síla, kterou působí břemeno v ruce. Dá se to však formulovat i obráceně: Páky nám umožní vynaložit menší sílu, pokud zvětšíme vzdálenost jejich působení.

Kleště jsou příkladem nástroje, který využívá přesně tento princip. Je to dvojzvratná páka a funguje stejně jako předloktí v souhře s tricepsem. Jen délky páky jsou prohozené, takže kleštěmi lze vynaložit větší sílu, než vynakládáme tricepsem.

U nástrojů používáme trochu jiné označení než to, které jsme zde zavedli:

ruka	**kleště**	
síla (sval)	síla	N
síla (břemeno)	břemeno	N
vzdálenost: kloub – úpon (sval)	rameno síly: vzdálenost mezi středem otáčení a místem působení síly	m
vzdálenost: kloub – úpon (břemeno)	rameno břemene: vzdálenost mezi středem otáčení a místem působení břemene	m

Kleště jsou příkladem dvojzvratné páky. Vypočítejte sílu, kterou působí kleště na obrázku vlevo úplně na konci, když rukojeť úplně vpravo stlačíme silou 12 N.

.....

.....

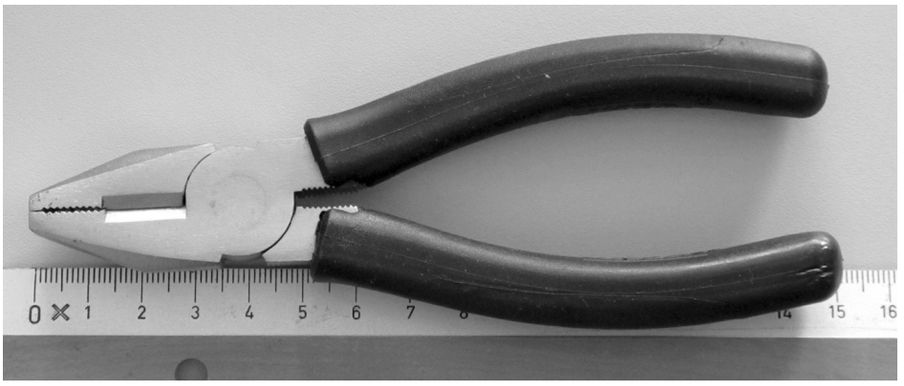
.....

.....

.....

.....

.....



Obr. 6

Pneumatika a hydraulika

Bernhard Horlacher, Hans-Martin Trein

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 2 – 4 × 45 min.

Tematický celek Jednoduché stroje a mechanizmy

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci pochopí souvislosti mezi silou, plochou a tlakem a podle návodu připraví jednoduché pokusy.

Mezipředmětové vztahy

- **CHEMIE** v chemii se probírá vztah plynů a kapalin, které jsou odpovědné za tlak jako fyzikální veličinu
- **TECHNICKÉ PRÁCE** můžeme navázat na učivo technických prací, například tématem jeřábů nebo vysokozdvižné plošiny v automechanice

Teoretický úvod

Souvislost síla – tlak – plocha

Tlak = síla/plocha (N/m² = Pa)

DEFINICIE

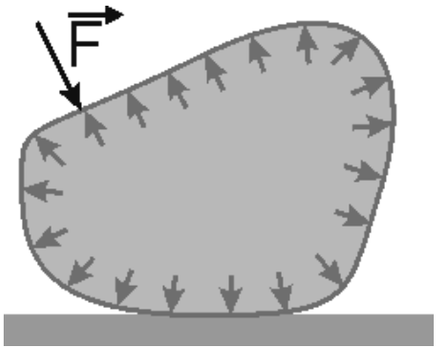
Pneumatika = pohyb prostřednictvím vzduchu/pohyb prostřednictvím plynů všeobecně
Hydraulika = pohyb prostřednictvím vody/kapalin

K tomu, abychom pohnuli určitou hmotností, musí na ni působit síla.
V případě kapalin a plynů je k tomu, aby mohla síla působit, nutná nějaká nádoba. Síla je tedy veličina, která má určitý směr, a která působí na povrch. V tomto případě působí síla rovnoměrně kolmo na pouzdro. V pneumatice a hydraulice se využívá právě tato souhra síly a plochy.

PROTO PLATÍ

- při konstantní síle mění plochu nebo
- při konstantní ploše mění sílu

Základní experimenty k tématu tlaku

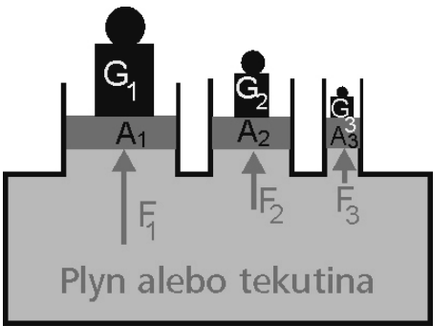


Na naplněný balón působíme silou, tlak uvnitř balónu tedy stoupne. Síly působí kolmo na povrch.

ZDROJ
http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/druck-kolben-und schweredruck

Tlak = síla působící na povrch

Tlak je definovaný jako síla působící na plochu. Níže uvedený obrázek ukazuje, že síla se v kapalinách a plynech rovnoměrně rozloží a dokáže udržet určitou hmotnost. V tomto případě tedy platí $G_i = F_i$.

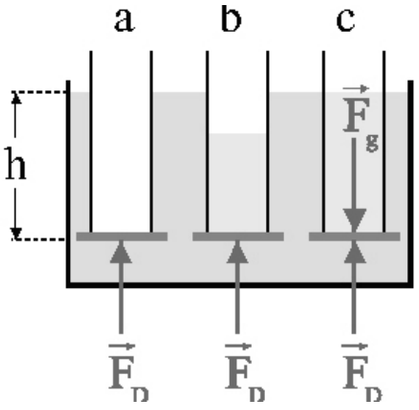


Jak se pohnou A1 a A2, když vyměníme závaží (G1 na A2 a G2 na A1)?

ŘEŠENÍ V těchto pokusech se síla a plocha liší. V kapalině se tlak rovnoměrně rozloží, a je proto konstantní. Také vztah P = F / A je ve všech třech případech stejný. Když G1 působí na A1, píst bude klesat, až dokud znovu nevznikne rovnovážný stav. Když na A2 působí G2, píst se zvedne. Toto je základní princip pneumatiky resp. hydrauliky.

ZDROJ
http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/druck-kolben-und-schweredruck

Vnitřní tlak = vnější tlak

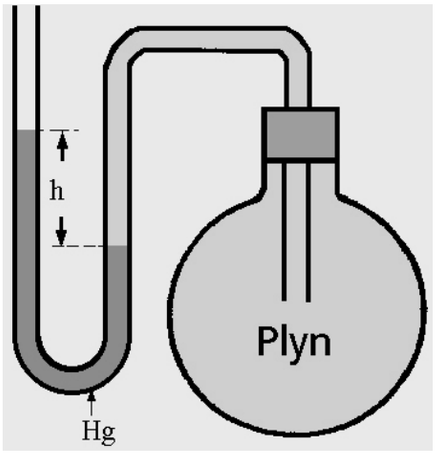


a, b, c jsou potrubí, která jsou zespodu otevřená. Na spodní straně přitlačuje víčko na potrubí tlak vody. Shora působí stejný tlak vzduchu. Proto na víčko shora působí stejná síla F_g.

Co drží víčka na spodní straně a které víčko odpadne? Zdůvodněte to vzorcem P = F/A.

ŘEŠENÍ V „a" a „b" víčko drží, v „c" víčko odpadne, protože tlak vody a z něj vyplývající síla působící na povrch je větší než síla plynu, takže výsledná síla působí směrem nahoru. V příkladě „c" jsou síly působící na dané povrchy stejně velké, takže výsledná síla je nulová.

ZDROJ
http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/druck-kolben-und-schweredruck



ZDROJ
http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/druck-kolben-und-schweredruck

Tlakoměr ukazuje rozdíly tlaku uvnitř koule a mimo ni. Tlak zde zobrazujeme rtuťovým sloupcem tak, jak to bylo kdysi běžné.

Kde je větší tlak, uvnitř plynové koule nebo mimo ni?

ŘEŠENÍ Tlak uvnitř koule je větší. Rtuť se přece vždy uspořádá tak, aby se tlaky vyrovnaly. Správná odpověď by tedy zněla: Vnější i vnitřní síla působí na plochu se stejným průměrem. Tekutá rtuť se v trubici může libovolně pohybovat. Když se vnější tlak zvýší, na průměr plochy působí větší síla, která zatlačuje rtuť hlouběji do trubičky. Tím se zvýší tlak v skleněném pístu a stoupne síla uvnitř. Takže tlak je po vyrovnání vždy stejně velký.

Jaký je rozdíl mezi tlakem uvnitř a venku, když h = 20 mm?

ŘEŠENÍ
Hustota (ρ) Hg = 13,6 kg/dm^3
h = 20 mm = 0,02 m

$P_{Hg} = \rho \times h \times g = 13{,}6\ kg/dm^3 \times 0{,}02\ m \times 10\ N/m = 27{,}2 \times 10^3\ Pa$

Jak vysoký by byl odpovídající vodní sloupec?

ŘEŠENÍ
13,6 × 20 mm = 272 mm = 27,2 cm

Vztah mezi jednotkami: Pa = 1 N/m^2 a silou

ZAPAMATUJTE SI **1 Pa = 10^{-5} bar** **1 bar = 10^5 Pa**

Jaký tlak odpovídá 100 N/m^2?

ŘEŠENÍ P = F/A P = 100 N/cm^2 = 100 N/0,0001 m^2 = 10^2 N/10^{-4} m^2 = 10^6 Pa

Jaká síla působí na povrch země, když P = 1 013 hPa?

ŘEŠENÍ P = F/A F = P × A F = 101 300 Pa × 1 m^2 = 101 N

Metodická část pro učitele

Tato vyučovací hodina je zaměřená prakticky. S tématem tlaku a síly se žáci setkávají v běžném životě každodenně. Na jedné straně mají tyto pojmy v běžném životě docela jiný význam než ve fyzice. Běžně mluvíme o tlaku na co největší pracovní výkon nebo siláckých řečech. S tlakem ve fyzikálním smyslu slova se žáci setkávají, například, při potápění a plavání, létání letadlem nebo cestování autem v kopcovité krajině. Tehdy tlak výrazně cítí v uších. Další otázkou související s biologií je, proč hlubokomořské ryby nelze chovat doma v akváriích. Tyto základní pojmy bychom měli ve vyučovací hodině definovat. Následují pokusy, ve kterých musíme s těmito pojmy opakovaně pracovat. Zároveň dáváme do souvislosti různé fyzikální vztahy. Pokusy se odehrávají na jednotlivých „stanovištích", přičemž se buď vracíme vždy k tomu stejnému tématu, nebo témata naopak obměňujeme. K tomu, aby měli žáci ve fázi experimentů dostatečnou volnost, stačí jako zadání instrukce: *„Jaký je fyzikální vztah mezi veličinou X a veličinou Y?"* V níže uvedených experimentech můžou žáci využít doteď získané vědomosti.

Experimenty s plynovým pístem

Plynový píst používáme tehdy, když nemáme nástroje medicínské techniky. Ty jsou zároveň drahé a na využití ve školních pokusech se nehodí.
Pneumatická rovnováha P = F/A
Stejný tlak/stejná plocha = stejná síla
Různá síla/stejná plocha = různý tlak

a

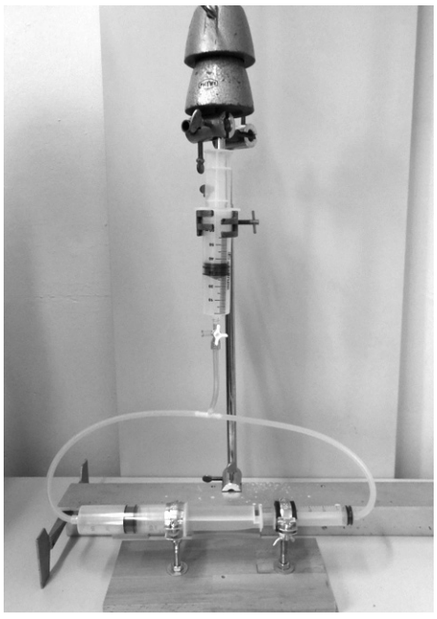


b



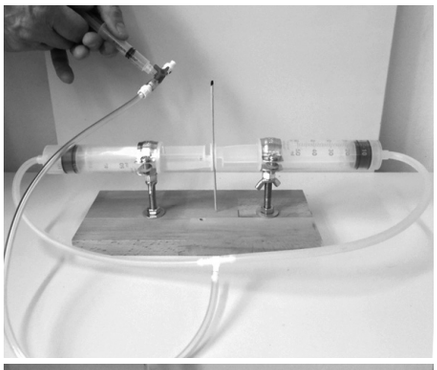
a Stejná síla/stejná plocha = stejný tlak
b Různá síla/různá plocha = různý tlak

Experimenty s injekčními stříkačkami

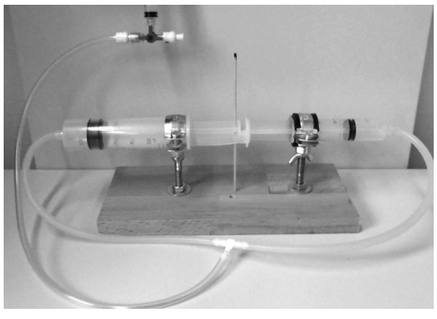


Injekční stříkačky jsou levné a odolné vůči tlaku do 10 barů. Lze je tedy bez rizika použít při všech školních pokusech týkajících se tlaku.

POMŮCKY Plastové injekční stříkačky, hadičky odpovídajícího průměru, spojovací materiál. Injekční stříkačky jsou dostupné všude na světě. Jsou odolné a hodí se na školní pokusy.



Stejný tlak/různá plocha
Na písty působí rozdílná síla. Větší píst vtlačuje menší píst do stříkačky.



Použití zpětného ventilu na dosáhnutí vysokého tlaku při minimální síle
Když jsou stříkačky stejné, písty se nehýbou. Jakmile jsou stříkačky různě velké, větší píst vtlačuje menší do stříkačky.

Aktivita 1 – Měření tlaku vzduchu pomocí hadice

Tlak vzduchu, a tedy i výsledná síla, působí na otevřené vědro a na hladinu vody. Hodnota tohoto tlaku vzduchu odpovídá přibližně 1 bar = 10 m vodního sloupce. V hadici působí jen gravitace vody, proto se asi v 9-10 metrech vytvoří rovnováha mezi vnějším tlakem vzduchu působícím na kraj vědra a tlakem vody působícím v hadici.

Aktivita 2 – Nafouknutí matrace

Zjednodušeně budeme předpokládat, že váha ležící osoby je na nafukovací matraci rozdělená rovnoměrně. Odhad plochy kontaktu (šířka hrudníku krát výška po ramena): $A \approx 40\ \text{cm} \times 130\ \text{cm} \approx 0{,}52\ \text{m}^2$. Odhadovaná hmotnost $m \approx 60\ \text{kg}$.

Na nafouknutí matrace je potřeba vyvinout tlak
$60\text{kg} = 600\ \text{N} / 0{,}52\ \text{m}^2 = 1154\ \text{N/m}^2 = 1154\ \text{Pa} = 1{,}154\ \text{kPa}$

Člověk dokáže vytvořit téměř devítinásobný tlak. S 10 kPa byste měli být schopní nafukovací matraci nafouknout.

Aktivita 3 – Pozorování

Víčko láhve vytvoří v pěnové podložce zřetelnou prohlubeň.

Aktivita 4 – Pozorování

Dno láhve vytvoří v pěnové podložce o mnoho menší prohlubeň.

Aktivita 5 – Využití pneumatiky/hydrauliky

Hydrauliku a pneumatiku využíváme tehdy, když mají působit různé síly. Jsou tak možné pohyby při stejném tlaku a velmi rozdílných silách. V obchodech se školními pomůckami najdeme mnoho stavebnic, pomocí kterých lze sestavit nástroje pracující na principu pneumatiky, resp. hydrauliky. Takovéto stavebnice jsou velmi levné a umožní žákům pracovat na rozmanitých úkolech.

Aktivita 6 – Hráz

ÚKOL 1 Tlak, který působí na stěnu hráze, je dole větší. Proto tam musí být stěna pevnější.
ÚKOL 2 Hráz, za kterou je hlubší voda, musí vydržet větší tlak. Tlak závisí pouze na hloubce, a ne na obsahu vody ve vodní nádrži.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 7 – Tlakové čerpadlo

ÚKOL 3

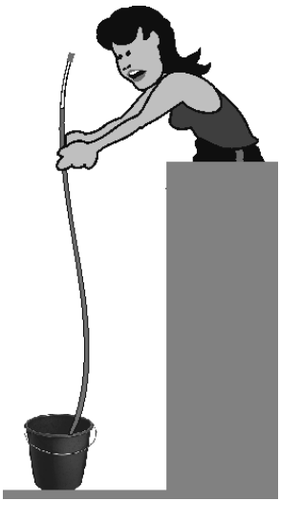
SÁNÍ Když se píst pohybuje nahoru, je ventil V2 zavřený a ventil V1 otevřený. Sacím potrubím se voda nasává nahoru.

ČERPÁNÍ Když se píst pohybuje dolů, je ventil V1 zavřený a ventil V2 otevřený. Voda je vtlačována do výtlačného potrubí.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Měření tlaku vzduchu pomocí hadice



Z vědra naplněného vodou natáhněte směrem nahoru hadici, která je nahoře uzavřená. Ve výšce mezi 9 a 10 metry zůstává vodní sloupec díky podtlaku konstantní.

Zaznamenejte tlak vzduchu/tlak vody a vysvětlete tento jev.

ZDROJ
http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/druck

Aktivita 2 – Nafouknutí matrace

Foukáním, resp. sáním s otevřeným hrtanem lze vytvořit tlak, který se o 10 kPa liší od vnějšího tlaku vzduchu. Odhadněte, zda byste dokázali nafouknout nafukovací matraci, na které leží někdo s vaší váhou a vašimi tělesnými rozměry.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Pozorování

Zatlačte láhev víčkem do pěnové podložky. Co pozorujete?





ZDROJ
http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/druck

Aktivita 4 – Pozorování

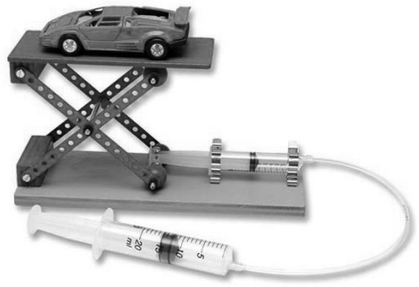
Stejnou láhev zatlačte do totožné pěnové podložky, avšak ne víčkem, ale dnem. Co pozorujete?

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Využití pneumatiky/hydrauliky

Hydrauliku a pneumatiku využíváme tehdy, když mají působit různé síly. Jsou tak možné pohyby při stejném tlaku a velmi rozdílných silách.

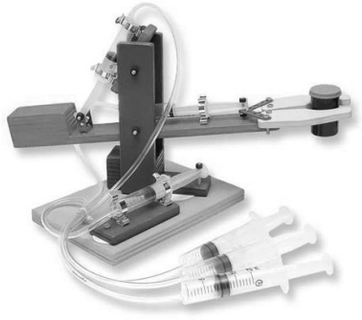


Vysvětlete princip zdvižné plošiny. V technice zde využíváme velký a malý píst. Kde je umístěn malý a kde velký píst?



Pohyblivé podávací rameno dokáže vykonávat dva pohyby. Lze jím brát a překládat předměty.

ZDROJ
http://www.winklerschulbedarf.com/de/i/19086



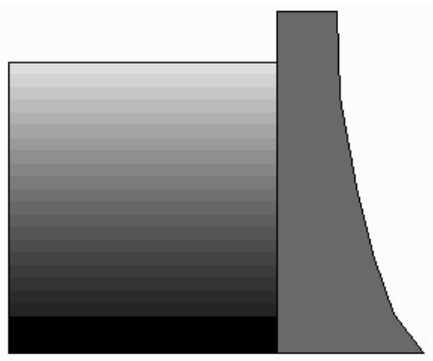
Rameno robota bere a odkládá předměty pomocí pohybů dokonce ve třech dimenzích.

ZDROJ
http://www.winklerschulbedarf.com/images/items/54686_1_hydro_roboterarm_l.jpg

3

PRACOVNÍ LIST

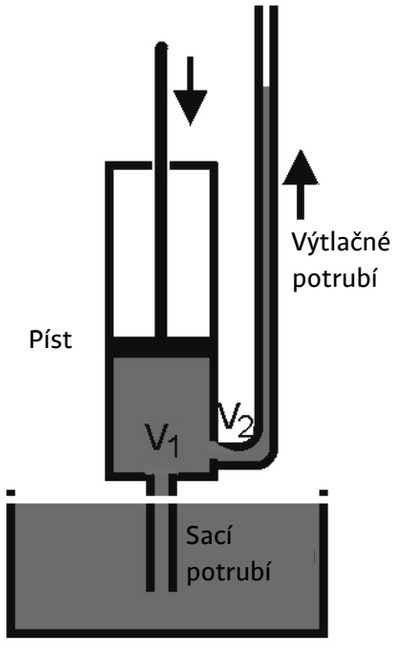
Aktivita 6 – Hráz



ÚKOL 1 Vysvětlete, proč musí být spodek stěny hráze pevnější.

ÚKOL 2 Elektrárna postavila padesátimetrovou hráz, za kterou je vodní nádrž. Nedaleko je další hráz, která je vysoká jen čtyřicet metrů, avšak vodní nádrž za ní je o mnoho větší. Vysvětlete, která hráz musí být pevnější.

Aktivita 7 – Tlakové čerpadlo



Tlakové čerpadlo se využívá v mnoha oblastech. Na obrázku je znázorněn průřez tlakového čerpadla na čerpání vody.

ÚKOL 3 Vysvětlete princip fungování čerpadla. Zmiňte se také o postavení ventilů označených červeně.

ZDROJ
http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/druck

Stavba plachetnice

Norbert Jurich

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 15 × 2 × 45 min.

Tematický celek Technické materiály a pracovní postupy jejich zpracování

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci postaví z balzového dřeva malou plachetnici s automatickým ovládáním. Získají tak základní vědomosti o vlastnostech dřeva jako materiálu a nacvičí si příslušné řemeslné dovednosti. Kromě toho mají možnost cvičit důslednost, pečlivé provedení práce, získávají nové zkušenosti a práce podporuje jejich přirozenou zvědavost a činorodost.

Mezipředmětové vztahy

- BIOLOGIE
- CHEMIE
- ČESKÝ JAZYK A LITERATURA
- HISTORIE
- FYZIKA

Teoretický úvod

Stavět funkční model plachetnice neznamená jen kutit. Při stavění vlastní plachetničky získají žáci cíleným opracováním dřeva a kovu manuální zkušenosti. Kromě toho se naučí typická technická kritéria stability. Vyzkoušejí si tuto perspektivu diferencovaným vnímáním koruny stromu, jeho kmene, listů, ořechů a podobně a naučí se chápat a oceňovat přírodu jako vzor technických strategií (bionika).

Když stavbu plachetnice zasadíme do širšího kontextu, otevírají se rozmanité možnosti:

- historické a prehistorické nálezy týkající se stavby lodí, experimentální archeologie, muzeum starověké lodní dopravy v Mohuči,
- fyzikální jevy spojené s prouděním (například tvorba vírů a podtlak), které hrají důležitou roli i při létání ptáků a letadel, případně při vzniku klimatických jevů,
- literární motivy a kulturně významné mýty, například pověst o Argonautech, Odysseus, „loď bláznů" jako metafora lidstva, „bludný Holanďan", a nakonec také vesmírné lodě.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

Úvod cca 3 hodiny: Technická perspektiva a stavba plachetnice ve zkratce

Na začátku složíme zkušební loď z alobalu. Tu poté zatížíme tak, až se potopí. Slouží nám jako příklad, co všechno se při stavbě plachetnice může pokazit a na co všechno si při stavbě loďky musíme dát pozor. Před prací na modelu a během ní tematizujeme praktickou aplikaci vypracovaných kritérií stability.

Plachetnici zatížíme, až se potopí. Z listu alobalu velikosti A4 poskládejte co nejstabilnější loďku ve tvaru, který bude vhodný pro pohyb v proudu vody.







Technická kritéria

- stabilita proti převrhnutí, odolnost proti prasknutí, tlaku, tahu a torzi, ekonomičnost materiálu, způsob stavby kostry a těla lodi na základě prvního pokusu s alobalovou loďkou,
- odstranění komplexního působení tlakových a tahových sil pomocí oplachtění,
- rozložení působení sil na větší plochy pomocí upevnění balastu, kormidlového závěsného čepu, stěžně a ráhna.

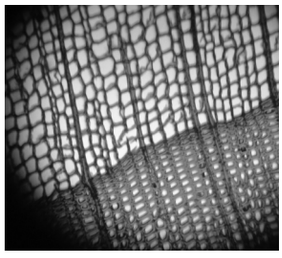
Podle toho, kolik už žáci o fyzikálních vztazích vědí, si při práci vědomosti prohloubí nebo získají nové (vztlak, dynamický tlak, proudění okolo křídel).

Chemie může přispět neobvyklým pohledem na stavbu dřeva z molekul cukru, přes lignin a celulózu až po strukturu buněčné stěny. (Obzvlášť doporučujeme materiál: Poehler, Evelyn: Holztruktur in Holzchemie – Struktura dřeva v chemii dřeva, viz příloha).



Mikroskop

Při makroskopickém pohledu představuje strom s korunou, strukturou listí a semennými tobolkami názorné příklady veškerých technických kategorií. To vše ještě doplňuje biologicko-mikroskopická struktura xylému, mnohovrstevní struktura buněčné stěny z ligninu odolnému vůči tlaku a elastických spirálovitě zkroucených celulózových vláken a fibril. Pokud žákům přiblížíme technické učivo pomocí takovýchto příkladů z každodenního života, který mohou pozorovat všude okolo sebe, pak nebude působit cize.



Průřez jehličnaté dřeviny

Schopnost týmové práce

Zadání pro žáky a učitele

ZODPOVĚDNOST A VEDENÍ Každý ze žáků vyrobí svou plachetnici za různě dlouhou dobu. Učiteli tak hrozí nebezpečí, že „ztroskotá“ v bouřce a vlnobití opakujících se otázek. Proto dá zadání jen několika žákům. Právě ti mají poté za úkol vysvětlit postup svým spolužákům. Také oni mu tak lépe porozumějí.

Učitelova kontrola si od žáků vyžaduje zodpovědnost a výkonnost a zároveň tyto vlastnosti podporuje. Osvědčily se troj- až čtyřčlenné skupiny s následovným rozdělením rolí:

1. **construction manager** zodpovědný za informace o konstrukci a stavbě plachetnice

2.1 resource manager zodpovědný za zajištění materiálu a jeho správu

2.2 facility manager zodpovědný za zajištění nástrojů a jejich používání

3. **team manager** zodpovědný za vedení týmu, rozvrhnutí času, komunikaci s učitelem a ostatními týmy

Je užitečné, když učitel práci týmů vede a kontroluje. Zároveň je žádoucí, aby se žáci do práce plně ponořili a zažívali radost ze samotného překonávaní překážek. Právě to jsou cíle projektu. Týmový duch můžeme podpořit vyhlášením soutěže o nejpečlivěji zkonstruovanou plachetnici, nejzajímavější design, nejlépe plachtící loď a podobně. Soutěž můžeme podpořit i drobnými cenami.



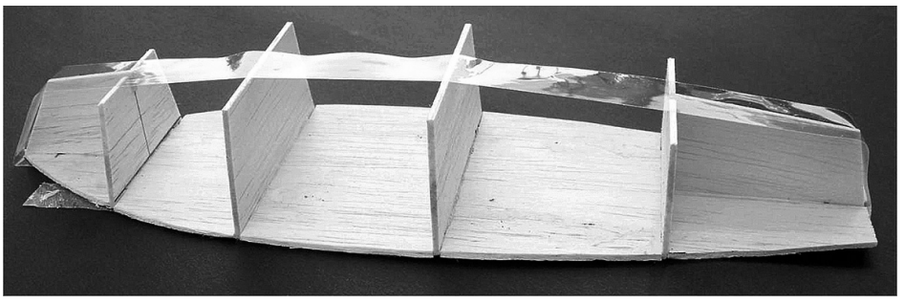
Žáci a žačky pracují
ve čtyřčlenných skupinkách

První část konstrukce lodě: Trup

Konstrukce trupu a doplňkové informace
Dřevěné části trupu, které určují tvar lodě, vyřežeme řezačkou podle šablony nalepené na balzovém dřevě. Poté je slepíme lepidlem na dřevo.

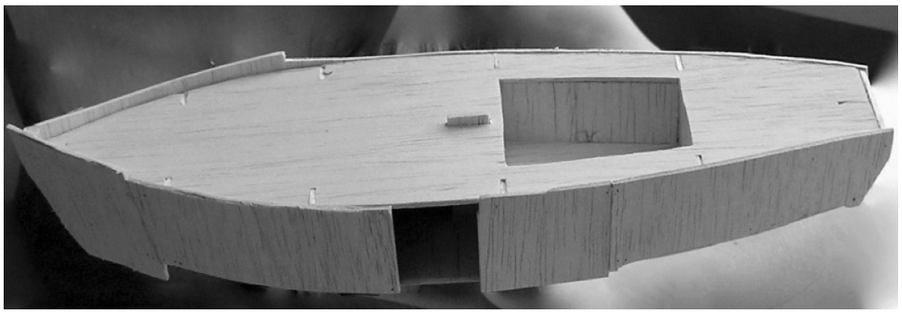
Poté, co žáci vyřežou správný tvar, prověří ohybnost dřevěných destiček. Souběžně s vlákny dřeva je deska ohebná a velmi lehce se láme.

Kolmo na vlákna je deska pevnější a zlomí se až při velké zátěži. Dobře se to dá vysvětlit na jednoduchém papírovém modelu. Každý žák sroluje list papíru velikosti A4 do trubičky o průměru asi 4 cm a tu slepí lepicí páskou nebo lepidlem. Když je položená na stole, je papírová trubička elastická a odolná proti tlaku. Pokud si ji položíme na dva prsty, ukáže se, že je odolná proti zlomení. Kromě toho můžeme vyzkoušet, jak odolává tlaku, když ji postavíme na stůl. Zde můžeme zmínit stěžeň lodě. Na závěr lepidlem podélně slepíme tři nebo čtyři trubičky. Vytvoříme tak model dřevěné destičky. Odolnost proti zlomení jednotlivých trubiček se sčítá a podélně je destička pevná. Díky tomu, že stěny trubiček sice nejsou odolné vůči tlaku, ale jsou elastické, je destička podél textury ohybná. Kromě toho je srozumitelná i lámavost podél textury. Musí se totiž přetrhnout jen jedna stěna, zatímco kolmo na texturu se musí přetrhnout stěny více trubiček. Také pro další zpracování dřeva zde můžeme získat důležité poznatky. Je, například, lepší řezačkou příliš netlačit, abychom dřevěné trubičky v průřezech příliš nepřitlačili k sobě a nekladlo nám odpor více trubiček naráz. Lepší je, když řezačkou několikrát zlehka přejdeme pouze po několika trubičkách, které se tak lehčeji přeruší. Tuto hypotézu potvrdí porovnání s odolností proti řezání vlnité lepenky a lepenky podložky, na které žáci pracují. I když jsou všechna žebra pevně přilepená k palubě, máme ještě možnost nepoužít na trup lodě skeletovou konstrukci, na které jsme doteď pracovali, ale změnit ji na konstrukci skořepinovou.



Také na boční opláštění použijeme několik destiček z balzového dřeva, které až do ztuhnutí lepidla upevníme lepicí páskou.

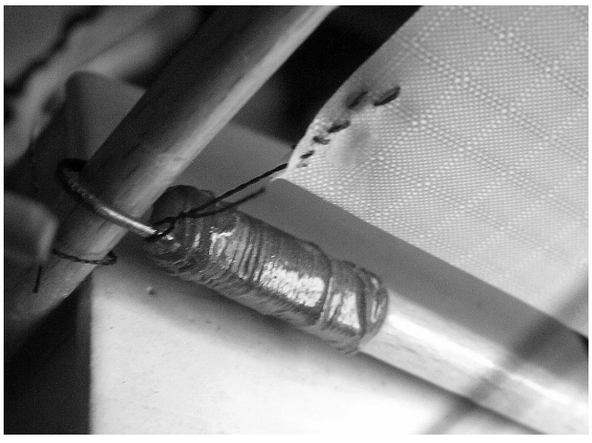
POKYNY A ŘEŠENÍ

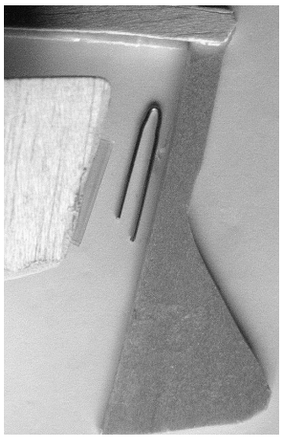


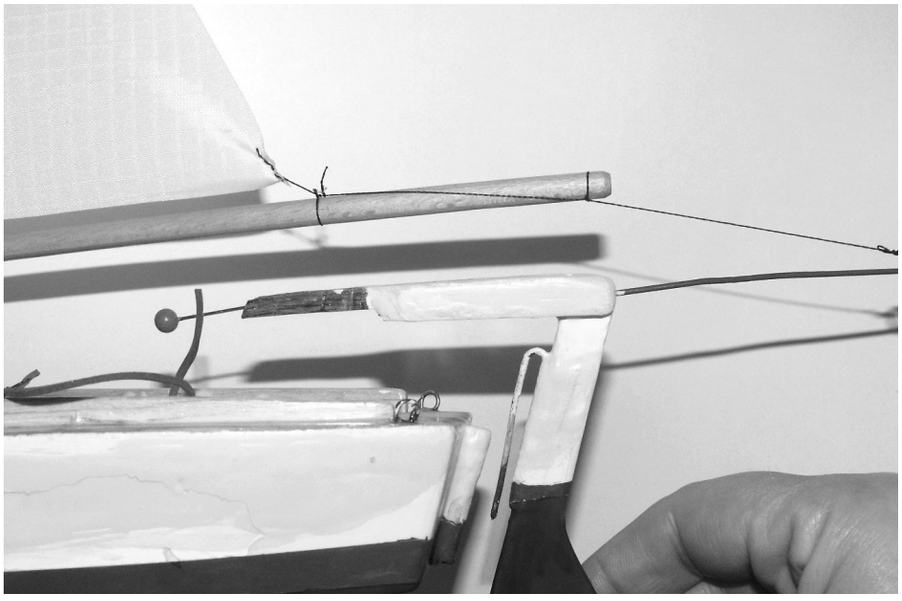
Trup lodě natřeme pastou na dřevo, poté naneseme podkladový nátěr a nakonec jej nalakujeme. (Ušetříme čas, pokud tyto kroky dostanou žáci za domácí úkol.)

První část konstrukce lodě: Oplachtění

Stěžeň a ráhno upevníme kancelářskými sponkami s dráty a zpevněnými kousky nití a látek. Shodně to platí pro kormidlo a řídící zařízení.







Obě trojúhelníkové plachty vystřihneme buď z látky deštníku, nebo z plastové folie. Jsou tedy odolné proti větru a nenasají vodu. (Ušetříme čas, pokud tyto kroky dostanou žáci za domácí úkol.)

Na kýlovou ploutev připevníme kousek kovové tyčky . Loď tak bude odolnější proti převrácení.



Plachetničku, kterou jsme postavili s obrovským odhodláním a výdrží, můžeme nyní vyzkoušet ve volné přírodě. Určitě to bude jedinečný zážitek. „Plave!“ jako spontánní výraz vnitřní radosti a hrdosti na vlastní práci.

1

PRACOVNÍ LIST

Stavba plachetnice

Při konstruování tohoto modelu se naučíte, jak fungují plachetnice, ale se dozvíte o vlastnostech dřeva jako materiálu a o typických principech, které platí v technice stejně, jako v přírodě. Běžné hračkářské plachetničky se vzpříčí ve větru, který je unáší. Model, který budete konstruovat, však využívá tlak větru v plachtách na ovládání kormidla. Plachetnice se tak plaví vlastním směrem. Tento model se tedy chová jako „skutečná" plachetnice.

Pomůcky

- řezač s odlamovací čepelí
- podložka na řezání: pevný karton (šanon, obal na spisy)
- malé pilníky (klíčové pilníky) kruhové, půlkruhové, ploché
- oblé kleště, „kombinačky"
- 4mm nebozez, 1,5mm spirálový vrták
- pilka s kovovým pilovým listem
- měkký štětec (jako na vodové barvy)
- hrubé jehly na šití, špendlíky



Potřebný materiál – výpočet pro 10 žáků a 10 loděk



- 1 rulička alobalu na počáteční pokus
- 15 desek balzového dřeva délky 1 m, šířky 10 cm a tloušťky 2 mm
- 8 kusů borovicových nebo bukových tyček, délky 1 m, průměr 4 mm
- 3 trubičky (například vypsané tenké náplně do pera)
- 14 kusů velkých sponek a 24 kusů běžných sponek
- kovová tyč délky asi 1 m, průměr 10-16 mm
- průsvitná lepicí páska, 4 kotouče
- 4 malé tuby lepidla na dřevo, rychleschnoucí, voděodolné
- lepidlo na lepení modelů
- 1 malá cívka pevné nitě na šití
- kousek tenké bavlny (na laminování), rozměr cca 10 x 40 cm
- 1 balení gumiček do domácnosti

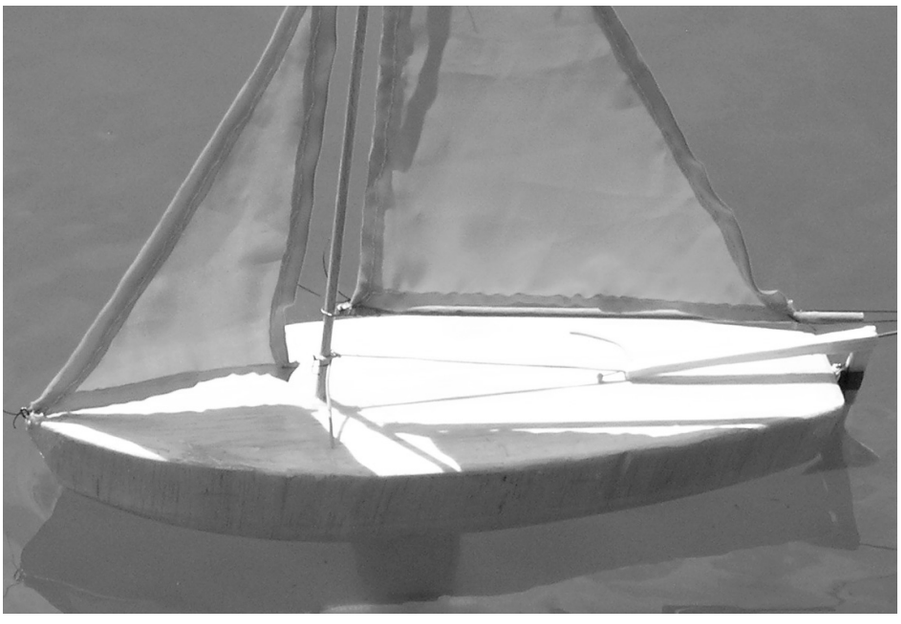
1

PRACOVNÍ LIST

První část konstrukce lodě: Trup

Tělo lodě (trup) zkonstruujte z destiček z balzového dřeva.

Kostra, která dodává tvar



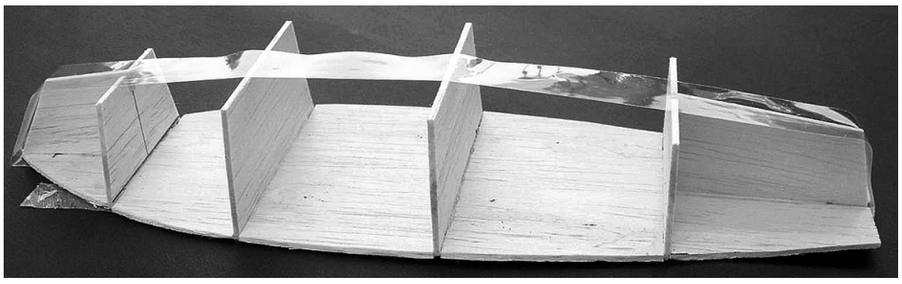
Vrchní díl (paluba) a na ni kolmo nalepená žebra udávají tvar vnější skořepiny trupu lodě podobně, jako hrudní koš kostry. Skořepina těla je ohnutá podobně jako skořápka ořechu. Obě trojrozměrné struktury dodávají trupu navzdory lehkému balzovému dřevu velkou stabilitu. Na začátek, dokud ještě nejste v řezání tak zběhlí, odřežte z desky standardní velikosti, tedy délky 1 m a šířky 10 cm, tři 8 cm široké pruhy. Hned poté je znovu slepíte deseticentimetrovými stranami k sobě. Tuto novou desku lze mnohem snadněji podélně ohnout. Vytvoří klenutý spodek lodního trupu. Destičky slepíte k sobě „metodou lepicí pásky". To znamená, že funkce lepicí pásky tu není slepit je, slepené jsou lepidlem na dřevo. Lepicí páska drží obě stavební části ve správném postavení a na místě, kde jsou slepené, vytváří tlak, dokud lepidlo nezaschne. Poté lepicí pásku opět odstraňte.

METODA LEPÍCÍ PÁSKY na spojení tenkých nebo zlomených destiček z balzového dřeva:

1. dvě dřevěné destičky přiložte hranami k sobě
2. lepicí páskou hrany přelepte
3. na straně bez lepicí pásky spoj trochu rozevřete (na 30°)
4. mezi hrany stříkněte (ne moc) lepidlo
5. na rovné podložce hrany opět přiložte k sobě
6. je velmi důležité utřít ppřebytečné lepidlo, které ze spáry vyteče
7. lepidlo pak musí 15 až 30 minut schnout

Jakmile jste vyřezali veškeré části trupu, nalepte obě části kýlu s prvním resp. posledním žebrem na palubu, hned poté nalepte obě střední žebra. Volně je přemostěte lepicí páskou, aby se nepřevrátily.

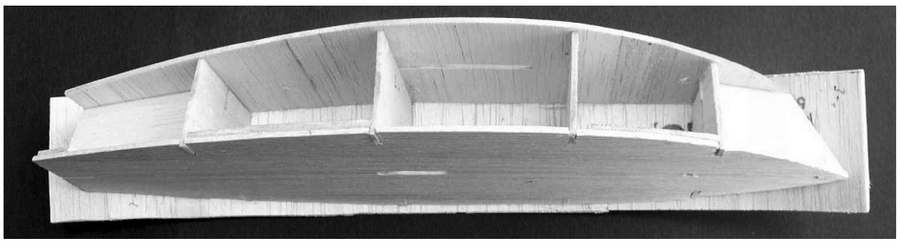
1 PRACOVNÍ LIST



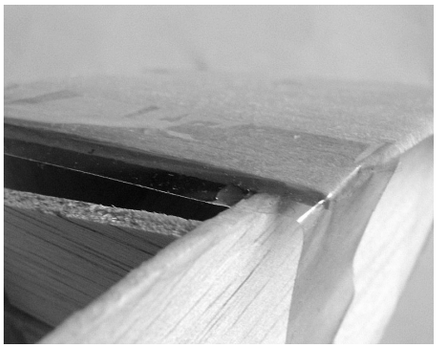
Na obrázku je rovná paluba s podélným žilkováním dřeva. Lepící páska ukazuje průběh klenutého spodku lodního trupu s příčným žilkováním.

Skořepina trupu

Když lepidlo zaschne, položte spodek trupu na žebra. Vepředu a vzadu jej zatižte a sám od sebe vytvoří pěkně rovnoměrně zakřivenou plochu.

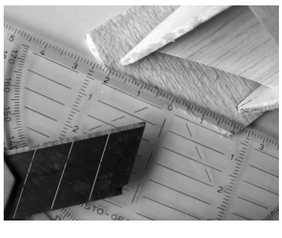


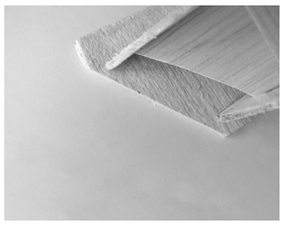
Na stěny paluby není předloha, jelikož v tomto stádiu konstrukce je už každá loďka trochu jiná. Jednotlivé dřevěné destičky zezadu dopředu přilepte na stranu. Nahoře i dole by měly asi o 2 mm přesahovat.





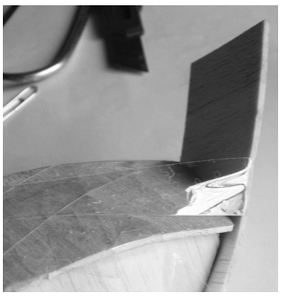
Nakonec je podle potřeby obruste, přibližně do pravého úhlu. K tomu, aby se při schnutí lepidla destičky na přední a zadní hraně neoddělovaly, omotejte na obou místech kolem celého trupu dlouhý pás lepicí pásky. Vpředu tvoří obě boční destičky hrot trupu, tedy přední část lodě. Je výrazně zahnutý.

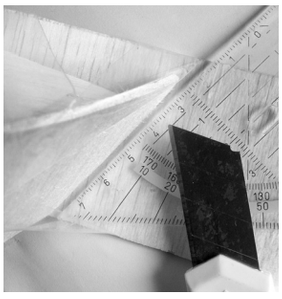






Proto po vnější části jedné z destiček několikrát přejeďte vlhkým prstem. Po krátké době se zaoblí. Poté ji nalepte tak, aby přesahovala asi o dva centimetry. Až uschne, odřežte špičku tak, aby přiléhala k palubě a spodek šikmo. Na tuto hranu poté přiléhá destička druhé strany.







To, co z ní přesahuje, odřežte podle možnosti v prodloužení stěny paluby. Tento řez představuje přední hranu lodě. Pozor! Jakmile odřežete příliš velký kus, bude mít loďka ošklivou špičku nebo díru, kterou velmi obtížně zacelíte. Na boku trupu jsou ještě dva „průzory". Na to, abychom stěžeň mohli nalepit na žebra kolmo na trup, musíte otvory v podlaze obvykle ještě dodatečně opracovat. Pokud je všechno provedeno správně, lze boční otvory zavřít. Trup teď můžeme obrousit brusným papírem. Přebytečné lepidlo nejlépe odstraníte pilníčkem.

Teď se naskytuje příležitost doplnit malou kajutu, kterou by žáci navrhli sami. Hrany bočnice a trupu teď můžeme obrousit brusným papírem. Přebytečné lepidlo nejlépe odstraníme pilníčkem.

1

PRACOVNÍ LIST

Druhá část konstrukce lodě: Pohon a kýlová ploutev

Kýlová ploutev

Na kýlové ploutvi je kousek železné tyče, která působí jako balast. Jeho funkcí je, aby se loďka při nárazech větru opět narovnala. Jemné spojení dřeva a kovu je vystaveno působení velkých sil. Tyto síly jsou tlumeny vláknami elastickými v tahu a rozděleny na větší plochu. Na to, abyste nemuseli pracovat s jedovatým epoxidem a skleněnými vlákny, oblepte balast i kýlovou ploutev tenkou látkou (1,5 cm × 5 cm), kterou předtím vydatně natřete lepidlem (např. běžným tyčinkovým lepidlem). Zalomený kýl můžeme zpětně opět stabilizovat krátkou dřevěnou tyčinkou.

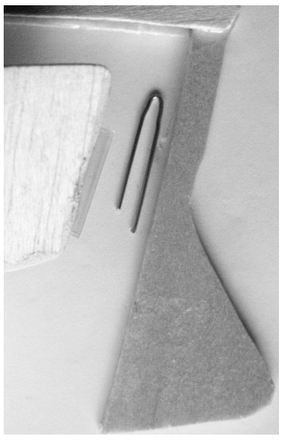


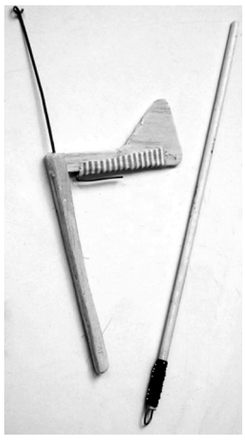


Zalomený kýl môžete spätne opäť stabilizovať krátkou drevenou paličkou.

Kormidlo

Kormidlo se skládá z kormidlové ploutve, kormidlové páky, kormidlového závěsného čepu a prodlužovacího drátu na upevnění automatického řízení. Úhel, který svírá páka s kormidlovou ploutví, uzpůsobte palubě a kormidlovému kování trupu. Na zavěšení kormidlové ploutve přilepte do středu zrcadla malou trubičku (např. vložku do kuličkového pera).



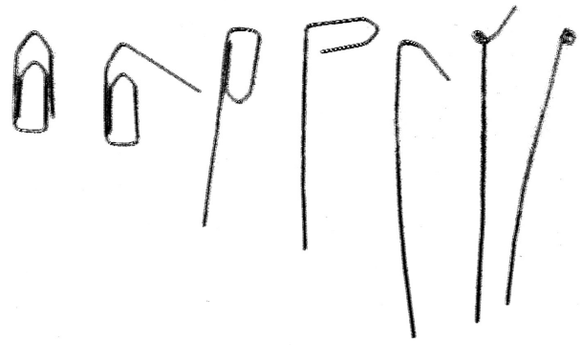


Na přední hranu kormidlové ploutve nalepte do správné výšky (musíte ji uzpůsobit) drátěný háček. Stabilizujte jej, podobně jako balast, drobným kouskem látky (1 cm × 2 cm). Prodlužovací drát přilepte zezadu přes ploutev dva centimetry mezi páku. Kormidlo, ploutev i trup trpělivě natřete tmelem, obruste a naneste základní nátěr. Ploutev nalepte nejpozději před lakováním.

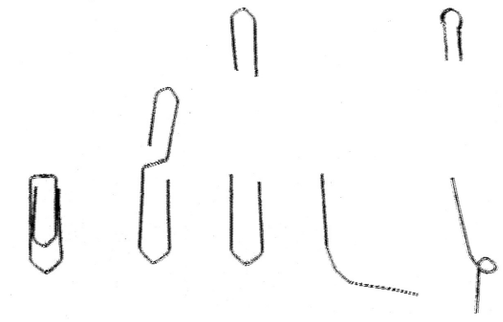
Takeláž

Napnutí plachty připomíná rozevírání listu. Můžeme to vysvětlit na bukovém nebo třešňovém listu se silným kýlem a bočně se rozbíhajícími žilkami. Stejně se stěžeň a bočně odbíhající ráhno zatíží „tlakem". Na to, aby se stěžeň ani ráhno bočně neodlomili a byli pohybliví, na vyvíjení tahu používáme napínací lana. Všechno dohromady se nazývá „takeláž". V různých koutech světa se potkáme s nejrůznějšími variantami. V Asii existuje džunková takeláž, v Egyptě a v Africe zase latinská. Na náš model lze využít jakýkoliv typ oplachtění. My jsme se rozhodli pro v Evropě běžné oplachtění skládající se z trojúhelníkové přední a hlavní plachty, které se vyvinulo z latinské takeláže rozdělením plachty.

Do stěžně, který je provedený ze 40 cm dlouhé a bukové tyčky o průměru 4 mm, udělejte dvě dírky ve vzdálenosti 1,5 cm a 8 cm od vrchního konce. Slouží k napnutí vrchních cípů obou plachet. Zespodu napneme přední plachtu o ouško připevněné na špičku čela lodě. Ouško vytvořte z ohnuté kancelářské sponky a propíchněte ji šikmo přes palubu do části kýlu pod ní. Tak budou slepené části držet i při zátěži. Třetí cíp volně přivažte ke stěžni.

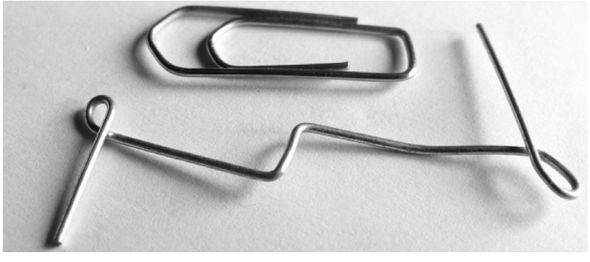


Kormidlová ploutev – ovládání



Ráhno – ramínko

Špička čela lodě – ouško

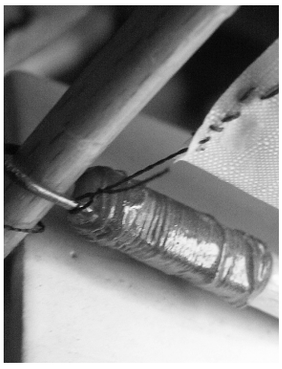


Hlavní plachtu napněte dozadu pohyblivým ráhnem. Nato 5 mm od konce 20 cm dlouhého ráhna navlečte a přilepte 5 mm široké drátěné ramínko. Poté místo, kde je ramínko slepené s tyčí ráhna, omotáte jednou vrstvou nitě a hojně natřete

1

PRACOVNÍ LIST

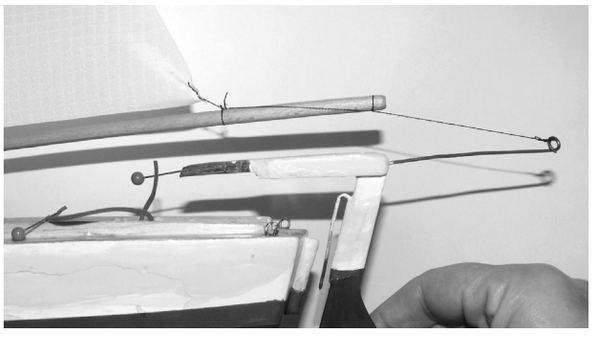
lepidlem. Dosáhnete tak lepšího rozdělení sil. Na tento háček přivažte plachtu. Pro její zadní cíp vyvrtejte dírku na druhém konci ráhna. Všechny uzly by měly být, samozřejmě, pravé námořnické uzly, které lépe drží, například knagovací uzel, dračí smyčka a podobně. Více informací o nich najdete na internetu.



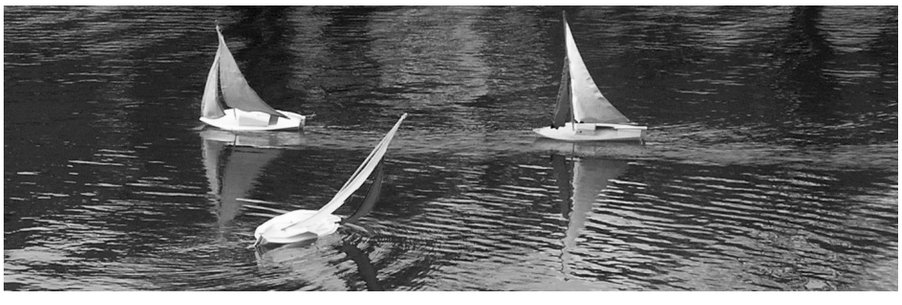


Automatické řízení

Do druhé dírky úplně na konci tyče ráhna přijde spojovací vlákno k prodlužovacímu drátu kormidlové ploutve. Okolo ráhna přivažte rozřezaný gumový kroužek a špendlíkem ho vpředu připevněte ke kormidlové páce.

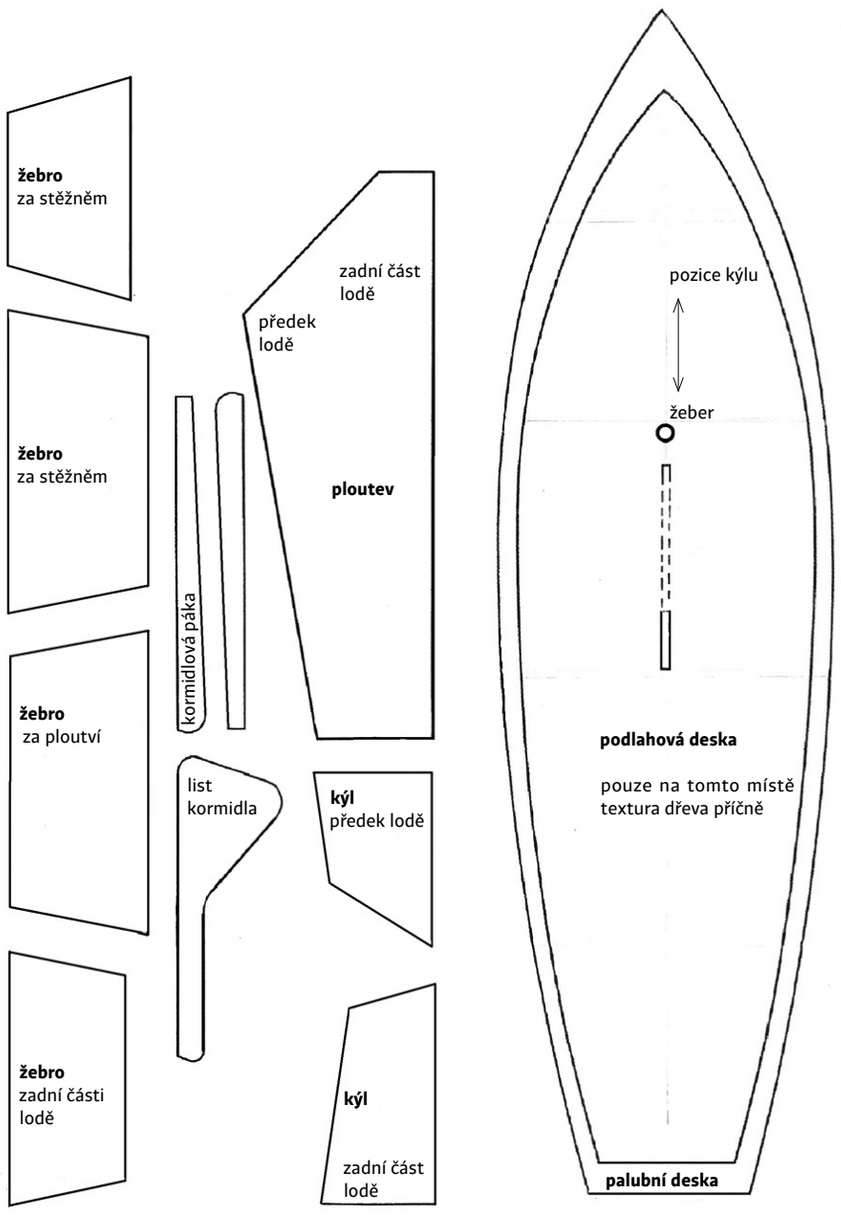


Krátce předtím, než loďku spustíte na vodu, přezkoušíme, jestli funguje. Když zboku fouknete na velkou plachtu, měla by se trochu napnout a pohnout i kormidlem. Bez větru by měl gumový kroužek kormidlo i plachtu přitáhnout zpět do neutrální polohy.



A teď – šup k vodě!

Stavební části trupu lodě, délka paluby 28 cm
Textura dřeva podélně

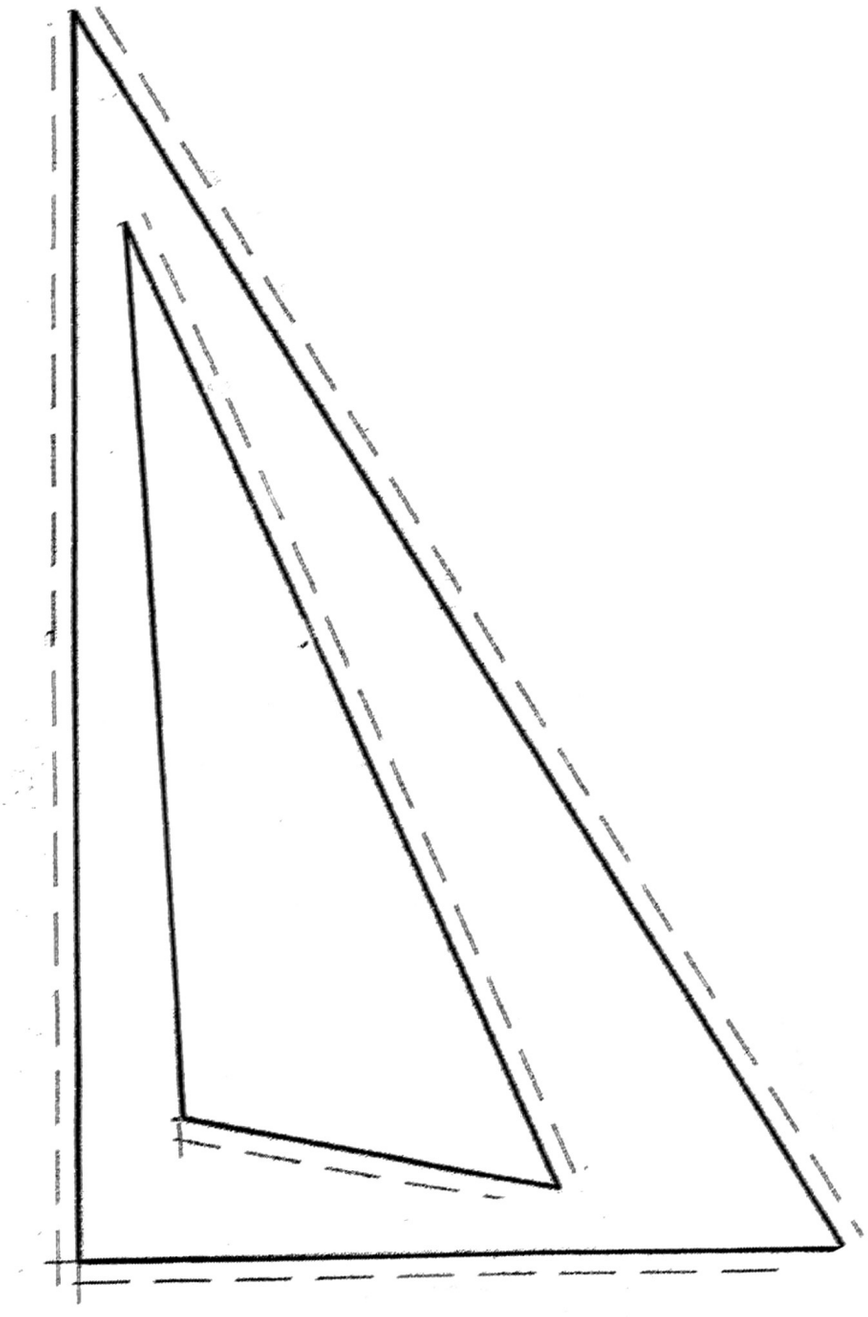


Předloha na kopírování upravená podle volně dostupného dokumentu Michael Bloß, VHT Verlag, „Modellwerft 2003“. Šipky ukazují směr textury dřeva.

Použité materiály a odkazy

1 Bloß, Michael; VTH-Verlag „Modellwerft“ 11/2013, Homepage
2 Krekel, Uwe; Faszination RC-Segeln, Villingen 2008; www.dulcibella-modell.de
3 https://de.wikipedia.org/wiki/Portal:Segeln
4 Wanner, Gerhard; Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Thieme; o.O., o.J.
5 Fortbildung Holz, Fehling Lab, Stuttgart 2004
6 Glang u.a., Netzwerk Naturwissenschaft und Technik, Lehrermaterialien Teil2; Schroedel, Braunschweig 2009; Zusatzkapitel Holz und Anhang Projektarbeit
7 Matthek, Claus; Design in der Natur; Freiburg 1997

PŘÍLOHY



Míry velké plachty v cm: výška 25, šířka 15, diagonála 29
Míry čelní plachty v cm: výška 17,5, šířka 8, diagonála 21

Použité materiály a odkazy

8 Poehler, Evelyn; Holzultrastruktur – von der Zellwand zum Molekül in: Holzkunde II Teil2; Vorlesungsskript ETH Zürich 2001 http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:26434/eth-26434-02.pdf

9 Rodewald, B. „Wenn Wasser schlüpfrig und Luft klebrig wird", Praxis der Naturwissenschaften, Aulis, Köln, o.J.

10 Wodzinski, Rita; Wie erklärt man Fliegen in der Schule?; http://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/992/s1822.pdf
Hucho, Wolf-Heinrich; Aerodynamik der stumpfen Körper, Wiesbaden 2011 http://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/992/s1822.pdf

11 Hucho, Wolf-Heinrich; Aerodynamik der stumpfen Körper, Wiesbaden 2011

12 Bockius, Ronald; Schifffahrt und Schiffbau in der Antike, Theiss, Stuttgart 2007

13 Schäfer, Christoph; Lusoria - ein Römerschiff im Experiment, Hamburg 2008

Polymery

Marcus Brändle

Doporučený ročník 9.

Časový rámec 4 × 45 min.

Tematický celek Technické materiály a pracovní postupy jejich zpracování

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci dokážou zařadit různé druhy plastů a ví, v jaké oblasti se používají.
- Na základě vlastností daného plastu mohou žáci samostatně usoudit, zda je vhodný na vybraný projekt.
- Z vědomostí o výrobě polymerů a jejich vlastností dokážou žáci odvodit jejich další zpracování.
- Žáci si uvědomí, že různé požadavky kladou na materiál různé nároky. Nejdůležitější je přitom schopnost vybrat ze tří kategorií plastů vhodný materiál a přiradit k němu vhodný způsob zpracování.

Mezipředmětové vztahy

- CHEMIE

Teoretický úvod

Běžný život nám dnes zjednodušují různé druhy plastů od plastových lahví na vodu přes podrážky bot až po domácí spotřebiče, elektrické zástrčky a auta.

Plasty se dělí na termoplasty, reaktoplasty a elastomery. Plasty jednotlivých kategorií se zásadně odlišují způsobem výroby, zpracování a využití. Především disponují určitými vlastnostmi, které plastům ostatních kategorií chybí.

TERMOPLASTY Hlavní charakteristikou termoplastů je jejich flexibilita při ohřátí. Tato vlastnost vyplývá z jejich amorfní struktury. Jejich molekuly totiž nejsou vzájemně propojené. Chybí jim tedy pravidelné uspořádání, maximálně nacházíme v některých malých oblastech částečně krystalickou strukturu. Z takovéto struktury vyplývá i jejich malá pevnost, ale zároveň vysoká lomová deformace. Díky těmto vlastnostem můžeme termoplasty zpracovávat v plastickém stavu nebo lepením a svařováním.

ELASTOMERY Jsou tvořeny řídce uspořádanými, trojrozměrně propojenými molekulami. Jsou elastické, to znamená, že nelze plasticky měnit jejich tvar. Elastomery lze formovat nebo lepit už při reakci. Při pokojové teplotě jsou měkké.

REAKTOPLASTY Reaktoplasty se skládají z hustě trojrozměrně propojených molekul. Při vyšších teplotách jsou plastické. Po ztuhnutí se tento proces nedá zvrátit. Reaktoplasty jsou žáruvzdorné, tvrdé a křehké. Zpracovávají se pomocí prekurzorů, jejichž molekuly ještě nejsou propojené. Kromě toho lze reaktoplasty spojovat lepením. Díky vysoké pevnosti, tvrdosti a nízké lomové deformaci jsou vynikajícím materiálem pro výrobu elektrických zástrček. Výhodou je zde také jejich odolnost vůči teplu a stabilita.

Metodická část pro učitele

V průběhu první dvouhodinovky by se měli žáci na základě rozlišení tří kategorií naučit, které vlastnosti charakterizují plasty jednotlivých kategorií. Při samostatné práci by si měli uvědomit, že velký vliv na vlastnosti jednotlivých druhů plastů má především míra propojenosti jejich molekul.

Těžištěm druhé dvouhodinovky je zejména vhodný způsob využití polymerů a jejich zpracování. Žáci při samostatné práci zjistí, jakými metodami lze zpracovat plasty jednotlivých kategorií. Na důkaz toho, že své vědomosti dokážou také prakticky využít, by měli žáci zvládnout vybrat součástky apod.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

Téma 1 – Rozdělení polymerů a jejich výroba

Úvod a uvedení problému (5 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Plasty v autě *(příklad je uvedený mezi doprovodnými materiály)*. Na plakátě, meotarové fólii nebo v počítačové prezentaci ukážeme žákům obrázek auta, na kterém můžeme označit různé druhy plastů. Výsledkem by mělo být zjištění, že v autě jsou použity různé druhy plastů, které musí mít velmi rozdílné vlastnosti. (Uvedení problému.)
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Na základě porovnání různých plastů by si měli žáci uvědomit, že je lze zařadit do různých kategorií. Při seznámení se s problémem žáci zjistí, že jednotlivé součástky musí být vyrobeny z různých plastů, jelikož musí plnit velmi rozdílné úkoly.
- **MÉDIA** vizualizér

Přechod (2 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Existují různé druhy plastů. Jak je lze rozdělit a čím se liší jejich výroba?
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** Přechod prostřednictvím otázky, která žákům názorně ukáže, jaký je cíl hodiny. Tuto otázku napíšeme na tabuli.
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Tato otázka má sloužit jako úvod do následující praktické části, která se týká kategorizace polymerů. Pod otázku později nakreslíme tabulku, do které můžeme zaznamenat uvedené tři kategorie.
- **MÉDIA** tabule

Práce na problému (30 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Experiment 1: Rozdělení polymerů podle jejich vlastností. Zatímco se sestavují laboratorní přístroje, dostane každá skupina vzorky různých polymerů. Schematicky znázorníme rozdílnou strukturu jednotlivých polymerů a kličová slova zaznamenáme do tabulky na tabuli. Žáci by se měli pokusit samostatně přiřadit plasty k jednotlivým kategoriím. Eventuálně si připravíme pomocné kartičky.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** Žáci se rozdělí do dvojic. Pracovní postup promítneme na meotarové fólii nebo prostřednictvím projektoru. Kromě toho dostane každý žák pracovní postup pokusu vytištěný na papíru.
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Úkolem žáků je samostatně prozkoumat vlastnosti vzorků polymerů, které jsme jim rozdali, a rozdělit je do kategorií, aby získali danou zkušenost.
- **MÉDIA** vizualizér, meotar

Zaznamenání (13 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Výsledky experimentů zaznamenají žáci do pracovního listu a tabulky. Do tabulky na tabuli vepíšeme, do kterých kategorií patří zkoumané vzorky.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Jeden z žáků promítne svou tabulku celé třídě, aby si výsledky zapamatovali. Vzorky polymerů zařadí žáci do kategorií společně s učitelem.
- **MÉDIA** vizualizér, tabule

Přechod (2 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Jak lze vytvořit různě rozvětvené molekuly?
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky

Práce na problému (15 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Polymerizaci znázorníme na příkladě „stavebních kamenů".
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** frontální vyučování
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Chemické vzorce a rovnice by byly příliš komplikované a nesloužily by k lepšímu porozumění. V další části je žáci v zjednodušené formě sami vypracují.
- **MÉDIA** meotar, meotarové fólie znázorňují jednotlivé stavební prvky

Zaznamenání (10 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Z různých druhů stavebních prvků (monomerů) vznikají polymery s různými vlastnostmi. Žáky upozorníme na tento logický závěr: Od plastů v autě očekáváme velmi různorodé vlastnosti. Proto je nezbytné vyrábět různé druhy plastů různých charakteristik.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Žáci si uvědomí, že je nezbytné vyrábět různé druhy polymerů, jelikož od nich očekáváme různé charakteristiky. To jsme znázornili na příkladě auta.
- **MÉDIA** tabule

Využití (do konce hodiny)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Zadání samostatného hledání informací (v učebnicích chemie apod.): strukturní vzorce monomerů. Žáci mají za úkol najít jeden až dva monomery každé kategorie (podle času) a zaznačit polymery, které k nim přináleží.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** samostatná práce a práce ve dvojicích
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** - Cílem je, aby se žáci naučili, že „stavební kameny" musí být chemicky rozdílné výchozí látky. Způsob polymerizace zde přitom zatím není důležitý. Žáci by však měli rozpoznat místa spojení a určit, zda je rozvětvení molekul vůbec možné.
- **MÉDIA** list papíru se zadáním úkolu

Téma 2 – Využití a zpracování polymerů

Úvod a uvedení problému (5 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** kelímek od jogurtu (experiment 2): ukázka běžného kelímku od jogurtu a potom polovýrobku kelímku od jogurtu, „vznik" kelímku na jogurt
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Na úvod zvolíme příklad z běžného života žáků. Výborně se hodí například kelímek od jogurtu, na kterém si ukážeme jeden z možných způsobů zpracování.
- **MÉDIA** projektor, počítač, meotar, plakát

Přechod (2 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Jak různé formy zpracování souvisí s různými vlastnostmi polymerů?
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** nápis na tabuli (pro zapamatování si hlavní otázky)
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Přechod prostřednictvím otázky, která žákům názorně ukáže, jaký je cíl hodiny.
- **MÉDIA** tabule

Práce na problému (53 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Charakteristika různých forem zpracování ve skupinách. Žáci jsou rozdělení do skupin, přičemž každá skupina má za úkol popsat způsoby zpracování charakteristické pro jednu z kategorií plastů, tedy pro termoplasty, reaktoplasty a elastomery. Na závěr žáci prezentují plakát, na kterém jsou shrnuty základní informace o jednom z polymerů.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** skupinová práce se zadáním hledání informací a s učebním materiálem
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Žáky rozdělíme do tří skupin a každé skupině přiřadíme jedno z témat. V jedné skupině by neměli být více než čtyři žáci, ale jednomu tématu se může věnovat více skupin. Ze členů skupiny se stávají „odborníci" na dané téma.
- **MÉDIA** zadání úkolů, meotarová fólie, prázdné plakáty

Zaznamenání (20 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Dva žáci z každé skupiny představí své plakáty. Ostatní žáci z jiných skupin převezmou informace z plakátu do svých poznámek.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** referáty
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Každý žák má na závěr ve svých podkladech tři plakáty s přehledným shrnutím možností zpracování polymerů všech tří kategorií.
- **MÉDIA** tabule, meotar, vizualizér

Přechod (2 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Můžeme náš kelímek od jogurtu přiradit k jednomu z charakteristických způsobů zpracování?
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** logický závěr jako úvod tématu
- **MÉDIA** tabule

Využití (do konce hodiny)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Žáci dostanou za úkol samostatně jmenovat běžné příklady stavebních prvků. Úkolem žáků je vybrat vhodné polymery a způsoby zpracování a svou volbu zdůvodnit.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** samostatná práce a práce ve dvojicích
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Teoretické využití získaných vědomostí by mělo žáky připravit na eventuální praktickou práci s plasty. Na tuto vyučovací hodinu mohou žáci navázat praxí nebo projektem s tématem polymerů.
- **MÉDIA** pracovní listy

Domácí úkol

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Dokončit zadání.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** samostatná práce

Na následující hodině se můžeme věnovat recyklování a ekologickému aspektu. Můžeme se tak dostat až k tématu biopolymerů a podobně.

Doprovodné materiály

- Chemie v autě
http://www.chemie-am- auto.de/img/content/kunststoffe/kunststoff_auto.jpg (11. 04. 2016, 20:19)

- Série vyučovacích hodin na téma plasty (inspirace)
http://www.chempage.de/unterricht/12/Kunststoffe.pdf (12. 04. 2016, 11:43)

- http://www.ateam.zcu.cz/plasty.pdf

1

EXPERIMENT

Rozdělení polymerů podle jejich vlastností

POMŮCKY bunsenův kahan, vanička/velká kádinka, kousky plastů: polyuretan (PU), silikónový kaučuk, polyetylén (PE), polyvinylchlorid (PVC), epoxidová pryskyřice, jakékoliv další

VLASTNOSTI POLYMERŮ ZJISTÍME POMOCÍ 3 ZKOUŠEK

- plovací zkoušky
- zkoušky ohybem
- zkoušky plamenem

PLOVACÍ ZKOUŠKA Některé plasty mají menší hustotu než voda.

ZADÁNÍ Prostřednictvím plovací zkoušky v kádince nebo ve vaničce zjistěte, pro které plasty to platí.

ZKOUŠKA OHYBEM Na mechanické působení reagují různé plasty různě. Při ohýbání se ukáže, které plasty jsou křehké, které tuhé a které aspoň částečně elasticky ohybné.

ZADÁNÍ Pokuste se svůj vzorek plastu několikrát co nejvíc ohnout tam a nazpět. Změní se v místě ohybu barva? Zlomí se plast?

ZKOUŠKA PLAMENEM Na pálení reagují různé plasty různě. Můžeme přitom pozorovat, jestli se mění barva plamene a zda plast hoří čistě nebo kouří. Některé plasty kromě toho hoří i mimo plamen. Jiné zhasnou, jen co se od plamene vzdálí.

ZADÁNÍ Pozorujte, jak při pálení vypadá plamen a zda plast kouří.

Kromě toho odpovězte na následující otázky:
Kape při hoření z plastu nebo je z něj možné tahat vlákna?
Hoří plast i mimo plamen?
Hoří plast bez toho, aby se topil?
Jaký zápach při hoření vzniká?
Zjistíme něco, když prozkoumáme dým vlhkým indikačním papírkem?

2

EXPERIMENT

Zpracování polymerů – Jogurtový kelímek s pamětí

POMŮCKY kelímek od jogurtu – nejlepší je kelímek z polystyrénu (PS). U kelímků z polypropylénu (PP) je polovýrobek nepravidelný. Nádobky z jiných plastů, vyrobené například vstřikem, nejsou na tento pokus vhodné.

Kelímek od jogurtu, který ohřejeme horkým vzduchem nebo v peci, si „vzpomene" na svůj původní tvar a stane se z něj plotýnka. Tato plotýnka představuje polovýrobek kelímku na jogurt, který se v továrně ohřeje a následně hlubokým tahem tvaruje. Při hlubokém tahu se polovýrobek dá na formu. Poté se ohřeje infračervenou lampou a forma se odstraní. Po vychladnutí si plast zachová nový tvar.

POSTUP Prázdný kelímek od jogurtu ohřejte horkým vzduchem **(pozor na bod tání!)** nebo v peci (při teplotě nižší než 100 °C). **Kelímek ohřívejte opatrně, aby se neroztopil.**

? **Získá při tom kelímek svůj původní tvar takřka ploché plastové plotýnky?**

1

PRACOVNÍ LIST

Rozdělení polymerů podle vlastností

ZKOUMÁNÍ PLASTŮ

Stručně si poznamenejte vzhled a fyzikální vlastnosti (ohybnost, schopnost vznášet se na vodě) svých vzorků.

- **VZOREK 1** .....
- **VZOREK 2** .....
- **VZOREK 3** .....
- **VZOREK 4** .....
- **VZOREK 5** .....

V tabulce 1 zakroužkujte, zda se vzorek ve vodě vznáší nebo ne.

Vzorek	Vznáší se	Nevznáší se
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

V tabulce 2 vytvořte přehled vzorků, které jste prozkoumali.

Vzorek	Barva plamene	Hořlavost	Saze	Zápach při pálení	Zápach	Zabarvení indikátoru
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						



Od jednoduché skici k technickému nákresu

Bernhard Horlacher

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 8 – 10 × 45 min.

Tematický celek Grafická komunikace v technice

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci by měli poznat principy technických nákresů a dokázat je vytvářet podle návodu. Poté provedou technický nákres pomocí počítačového programu.
- Ten vyřežou řezačkou nebo vytisknou na 3D tiskárně.

Mezipředmětové vztahy

- **MATEMATIKA** geometrie, technické kreslení
- **VÝTVARNÁ VÝCHOVA** prostorové zobrazení
- **FYZIKA** dokumentace experimentů

Teoretický úvod

Moderní svět průmyslu si už nedokážeme představit bez navrhování a výroby s pomocí prostředků informačních technologií. Tyto metody způsobily ve všech průmyslových zemích převrat ve způsobu práce a výroby. Jsou to technologie, které umožňují spolupráci zemí na opačných koncích světa a jejich propojení jediným kliknutím myší.

Žákům vysvětlíme moderní metody průmyslové výroby, přičemž postupujeme v několika krocích. Nejprve je naučíme odborný jazyk, kterým komunikují inženýři.

Metodická část pro učitele

CÍLE Sestrojení technických nákresů a práce s počítačovým programem CAD (computer-aided design).

DOPORUČENÝ OBSAH Pracujeme v několika krocích. Žáci by měli nejdříve pochopit nutnost jednotného jazyka v technické komunikaci. Proto pracují na několika příkladech, ve kterých podle návodu zakreslují technické produkty a cvičí si tak technické kreslení. V tomto stádiu nepotřebujeme žádné speciální pomůcky.

Ve druhé části pracují žáci s počítačovým programem na technické kreslení, který je volně k dispozici. Jelikož většina studentů má počítač s operačním systémem Microsoft, mohou používat volně dostupný program SketchUp.

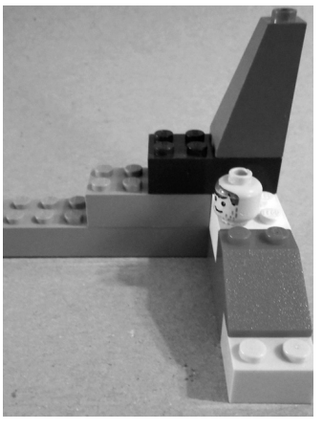
Ve třetí části mohou pomocí počítačového programu vytvořit výrobek. Na to budou potřebovat buď 3D tiskárnu, nebo řezačku na polystyrén. Ve školách bez dobrého technického vybavení není tento třetí krok možný, první dva však ano.

CÍLE VYUČOVACÍ JEDNOTKY

- Poznat základní pravidla technického kreslení.
- Využití těchto pravidel při sestrojení jednoduchého výrobku.
- Pochopení nutnosti formálního postupu tak, aby technický nákres obsahoval veškeré důležité informace.
- Přenos trojrozměrného předmětu do dvojrozměrného zobrazení.
- Pochopení výhod využití počítačových programů na technické kreslení při výrobě součástek.
- Navrhnout vlastní konstrukci a tu poté buď vytisknout na 3D tiskárně, nebo ji vyrobit pomocí řezačky.

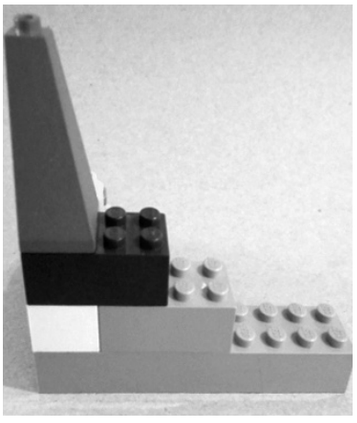
PROBLÉM Trojrozměrnou součástku lega zobrazenou níže potřebujeme zobrazit tak, aby ji na základě této informace dokázal sestavit kdokoliv jiný. Proto musíme zobrazit různé náhledy. Nevíme totiž, co je za stranami, které přímo nevidíme.

1

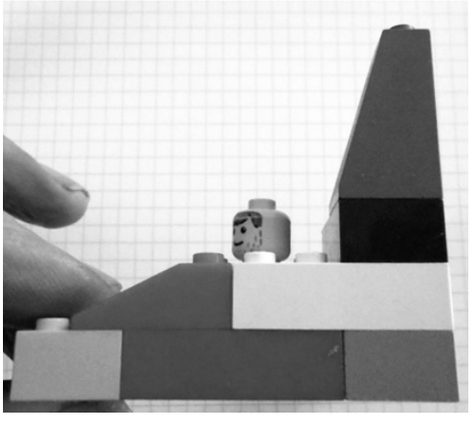


Obr. 1 Prostorový náhled, výhoda: získáme relativně přesnou představu, nevýhoda: z nákresu nelze vyčíst přesné míry

2

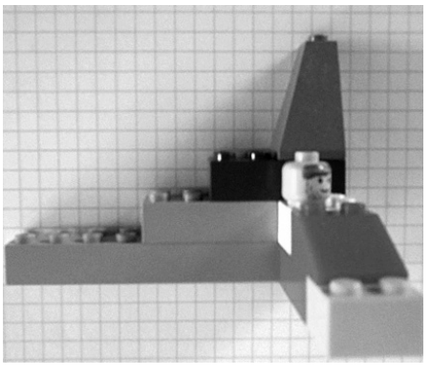


3

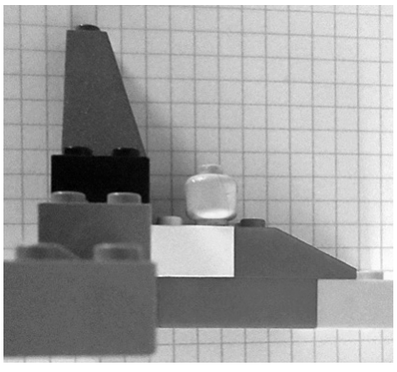


Obr. 2 Zboku
Obr. 3 Otočení o 90º
Obr. 4 Pohled zboku
Obr. 5 Otočení o dalších 90º

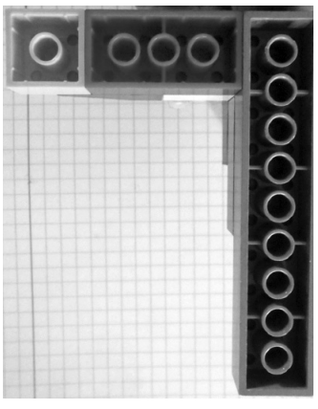
4



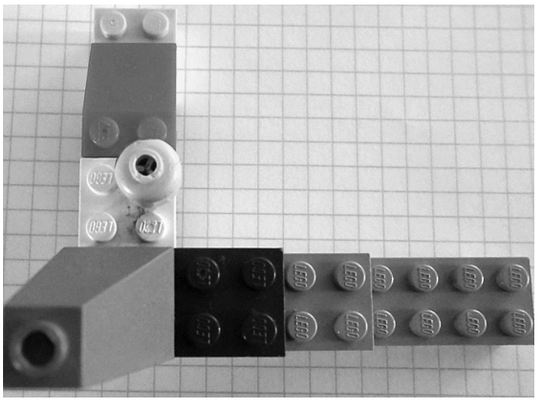
5



6



7

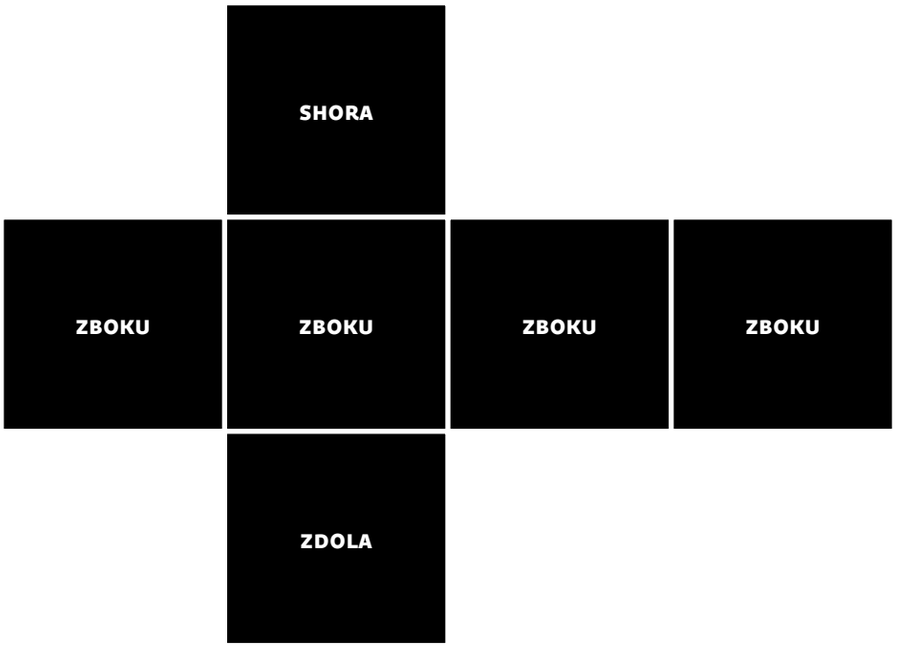


Obr. 6 Pohled zdola
Obr. 7 Pohled shora

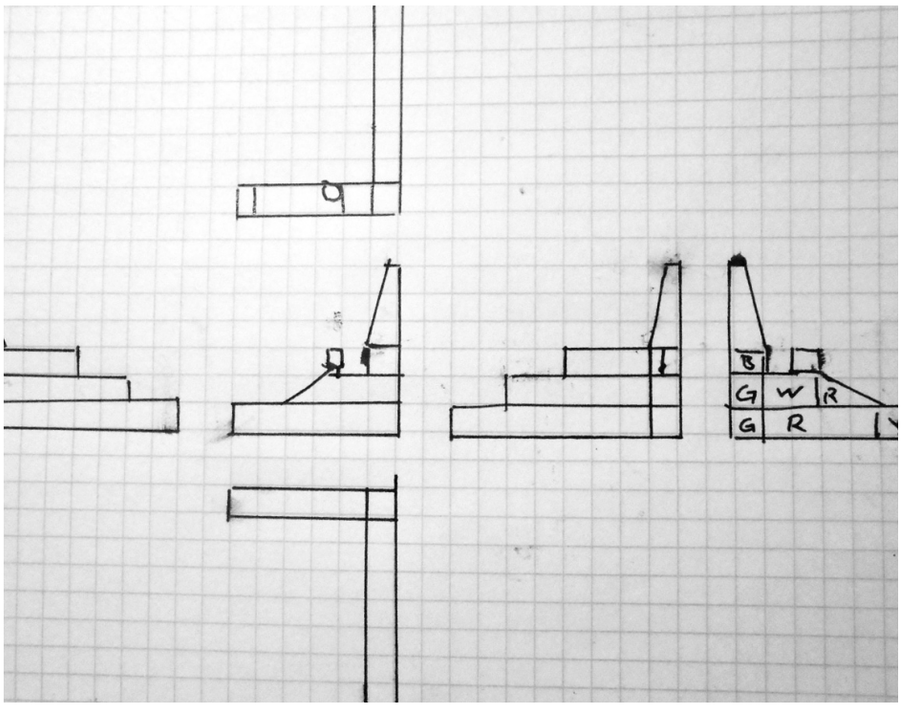
Téměř každé evropské dítě ví, jak vypadají kostky lega zespodu, avšak inženýři to musí přesně zaznamenat.

V případě lega není těžké na základě vědomostí, které jsou k dispozici, nakreslit technickou skicu. Máme totiž veškeré informace.
Když však máme před sebou neznámý technický předmět, potřebujeme mnohem přesnější údaje.

TECHNIKA POSTUPNÉHO ODVÍJENÍ



VYUŽITÍ Nákres rukou (bez výčnělků na vrchní straně a dírek na spodní straně).

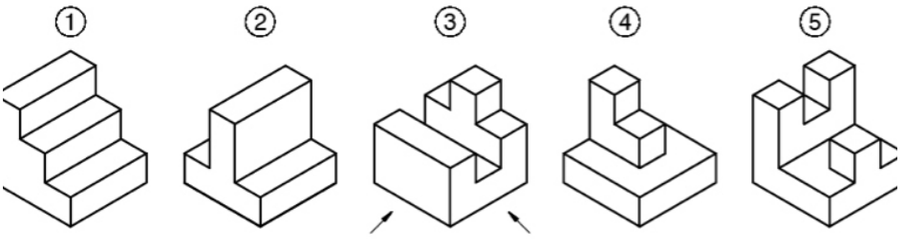


Obr. 8 Písmena na nákresech: barvy v angličtině: G – šedá, R – červená, Y – žlutá, W – bílá, B – modrá

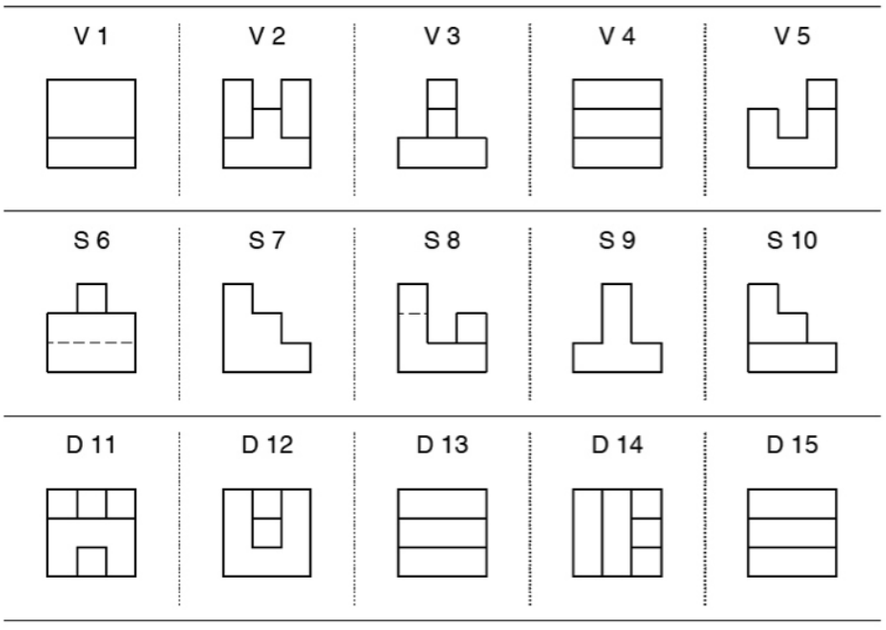
1

PRACOVNÍ LIST

Těchto pět těles je zobrazených izometrickou projekcí. Ke každému tělesu najděte pohled zepředu (V), správný pohled zboku (S) a shora (D). Čísla zapište do tabulky.



pohled zboku zleva pohled zepředu

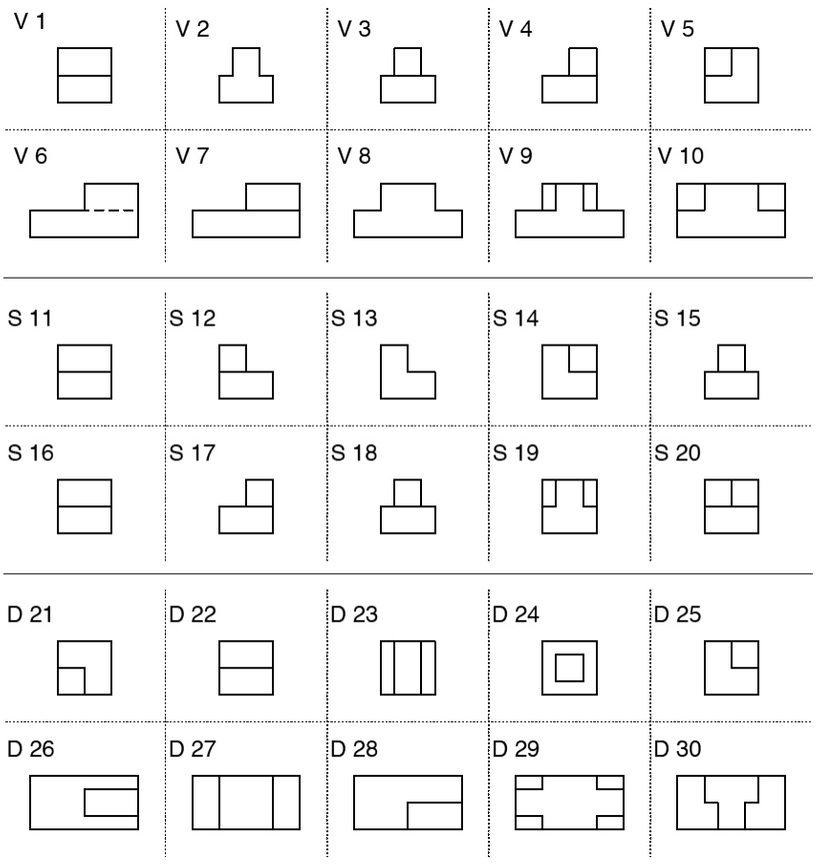


těleso	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
pohled zepředu (V)					
pohled zboku (S)					
pohled shora (D)					

Zdroj Zemský vzdělávací server Baden-Württemberg, vzdělávací plán pro reálné školy 2004, technické kreslení

PRACOVNÍ LIST 2

Každý z deseti modelů je zde znázorněn ze tří perspektiv. Ke každému pohledu zepředu 1 – 10 najděte správný boční pohled a pohled shora a čísla zapište do tabulky.



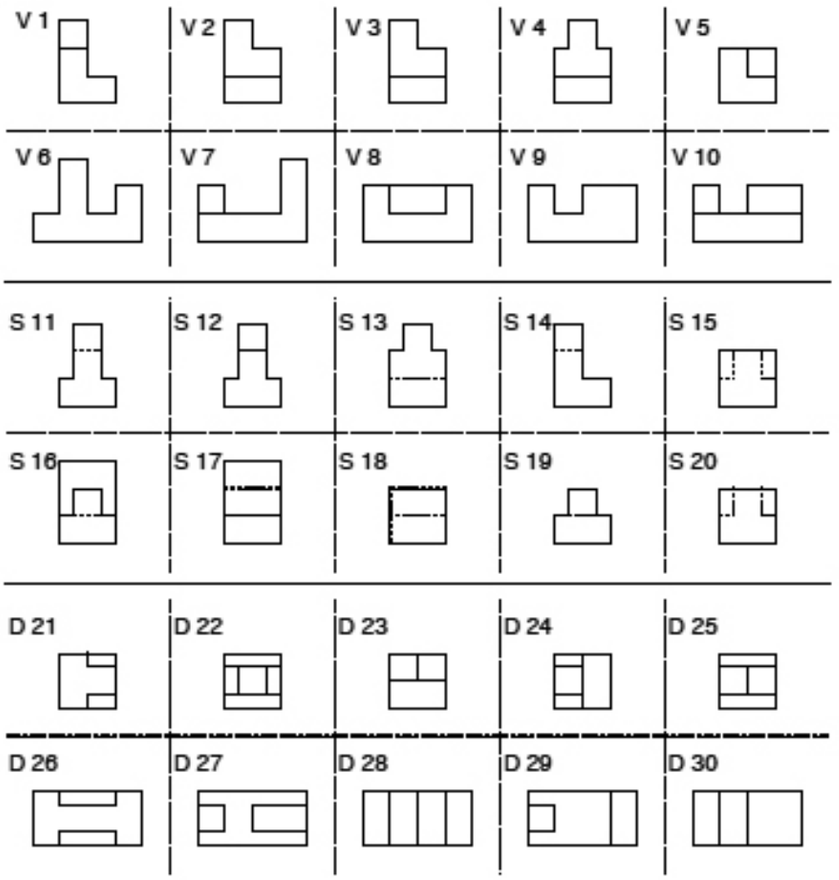
pohled zepředu	**V1**	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**	**V6**	**V7**	**V8**	**V9**	**V10**
boční pohled (S)										
pohled shora (D)										

Zdroj Zemský vzdělávací server Baden-Württemberg, vzdělávací plán pro reálné školy 2004, technické kreslení

3

PRACOVNÍ LIST

Každý z deseti modelů je zde znázorněn ze tří perspektiv. Ke každému pohledu zepředu 1 – 10 najděte správný boční pohled a pohled shora a čísla zapište do tabulky.

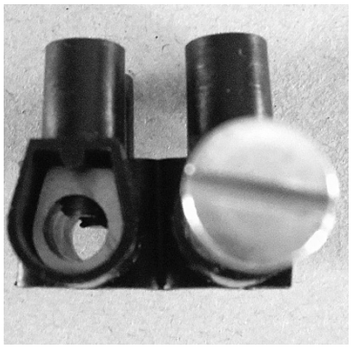


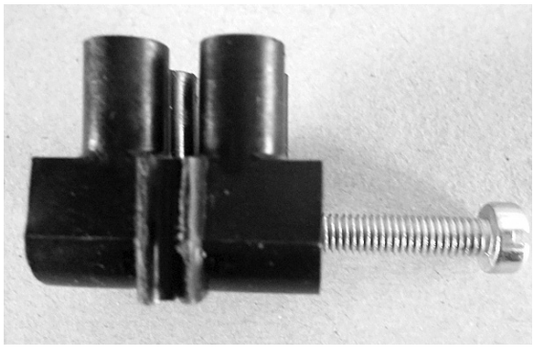
pohled zepředu	**V1**	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**	**V6**	**V7**	**V8**	**V9**	**V10**
boční pohled (S)										
pohled shora (D)										

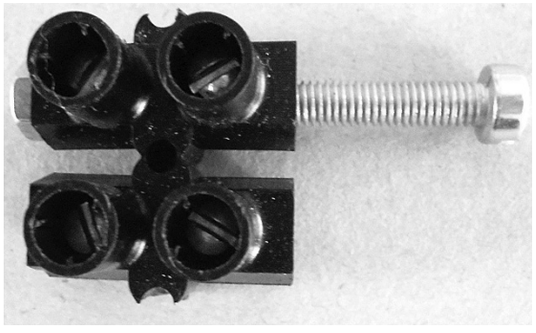
Zdroj Zemský vzdělávací server Baden-Württemberg, vzdělávací plán pro reálné školy 2004, technické kreslení

4 PRACOVNÍ LIST

Použijte metodu odvíjení a zakreslete svorku na kabely.







Obr 9 – 11

Kreslení pomocí počítačového programu (Paint, SketchUp)

Existuje mnoho volně dostupných počítačových programů. Jedním z nich je SketchUp (Microsoft), který umožňuje technické kreslení pomocí počítače. Technické nákresy pak můžeme uložit a vytisknout na 3D tiskárně.

V současnosti máme k dispozici mnoho vysoce funkčních tiskáren, které i za průměrnou cenu poskytují dobrou technickou kvalitu. Kromě toho můžeme v této oblasti už v nejbližší budoucnosti očekávat rychlý vývoj.

Druhou možností je vyřezat hotové výrobky řezačkou. Potřebujeme na to vhodný program, který se liší podle typu použité řezačky.

3D modelování a orientace v 3D prostoru

Jan Fadrhonc, Jan Král

Doporučený ročník 8.

Časový rámec 4 – 6 × 45 min.

Tematický celek Grafická komunikace v technice

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem projektu je zejména zatraktivnit technické vzdělávání, zábavnou a zajímavou cestou přibližuje žákům problematiku 3D modelování.
- Projekt rozvíjí kompetence k řešení problémů a do jisté míry i kompetence komunikativní.
- Kompetence k řešení problémů bude žák rozvíjet pomocí tvorby příkladů formou samostatné práce.
- Pokud bude možný i 3D tisk, tak se rozvoj kompetence bude dařit ve vyšší míře.
- Výuka 3D modelování může sloužit i k rozvoji kompetence komunikativní.
- Může zejména usnadnit pochopení 3D modelů a 3D animací.
- 3D modely lze také použít jako komunikační prostředek, jako součást prezentací, které mají usnadnit pochopení např. designu funkční součásti.

Mezipředmětové vztahy

- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE (INFORMATIKA)** zpracování a využití informací – ovládá práci s grafickými editory a využívá vhodných aplikací; učivo – počítačová grafika
- **MATEMATIKA** geometrie v rovině a prostoru – tělesa, jejich objem a povrch, síť tělesa; učivo – základní útvary v prostoru

Teoretický úvod

V dnešní době je snaha o podporu technického vzdělávání. Technické předměty by se měly podporovat již na základních školách, neznamená to ovšem učit pouze podle starých a osvědčených postupů.

Příkladem mohou být školy učící technické kreslení v dnešní době už zastaralými postupy, kdy jsou děti znuděné již při představě toho, že zase budou muset otevřít sešit a rýsovat strojní součásti. Pro výuku žáků je ukázka toho, jak se dříve rýsovalo, jistě přínosná, ale neměla by se na tom zakládat celoroční výuka. Žáci jsou zde motivováni mnohdy jen známkou a navíc schopnost ručního rýsování v reálném životě se dnes již jen těžko uplatní, neboť se v dnešní době rýsuje převážně jen pomocí různých aplikací a specializovaného softwaru. Nebylo by tedy vhodnější děti učit něco, co využijí?

Východiskem z tohoto problému může být právě výuka 3D MODELOVÁNÍ. Děti jsou motivovány již tématem práce samotným. Výuku lze též bez větších obtíží pojmout i zábavnou formou, bez toho, aby se snížila její efektivita. Další motivačním faktorem může být přítomnost 3D tiskárny, kdy si děti budou své modely moci vytisknout. Někdo může namítat, že 3D tiskárna je drahá záležitost, ale v dnešní době lze postačující tiskárnu pořídit v cenové relaci srovnatelné se dvěma PC.

Výuka techniky a informatiky je v dnešní společnosti potřeba více než kdy předtím. Pro dobré uplatnění v životě je velmi užitečná schopnost ovládání různých druhů programů a alespoň základní technická zdatnost. Mimo základní kancelářské aplikace, jejichž správné ovládání je předpokladem počítačové gramotnosti, by se měly vyučovat správné postupy pro práci s počítačovou grafikou. Výuka tvorby počítačové grafiky rozvíjí představivost, kreativitu a jemnou motoriku. Další nadstavbou práce s grafikou je právě 3D modelování, které tyto kompetence rozvíjí ve větší míře, navíc rozvíjí orientaci v 3D prostoru a poskytuje žákům nové perspektivy.

Pokud se podíváme na využitelnost v praxi, tak o lidi zběhlé v 3D modelování je stále zájem, neboť tyto dovednosti mají široké využití (architektura, strojírenství, filmový a herní průmysl…). Některé žáky mohou právě tato hlediska přesvědčit k volbě technicky zaměřené školy.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Žák se bude schopen orientovat ve virtuálním 3D prostoru a bude rozvíjet svojí prostorovou představivost,
- získá představu o tom, co to je 3D grafika a co 3D modelování jako činnost obnáší,
- osvojí si logiku, principy a postupy tvorby 3D modelů (v míře dané rozsahem výuky),
- osvojí si práci s vybraným 3D modelovacím programem (v míře dané rozsahem výuky).

PODMIŇUJÍCÍ (ŽÁK MUSÍ UMĚT) Základní obsluha a práce s PC. Základní znalost těles a měrných jednotek. Orientace v grafických editorech.
DOPORUČENÉ (ŽÁK BY MĚL UMĚT) Principy a orientace v pravoúhlém promítaní. Kótování, rýsovaní. Základy anglického jazyka.
OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ŽÁKŮ Očekávané výstupy představují znalosti a schopnosti, které by žáci měli mít po absolvování výuky osvojeny.

- Žák bude umět vytvářet jednoduché objekty (kružnice, křivka…),
- bude schopen vytahovat a zatahovat objekty do prostoru,
- bude umět vytvářet rotační objekty (rotace plochy kolem osy),
- pochopí základní práci s měřítkem a bude schopen navrhnout model o daných rozměrech,
- pochopí, jak vhodně použít kopírování a vkládání objektů manipulací s objekty (přesouvat, měnit tvar…),
- bude schopen vytvářet objekty vytažením podle křivky,
- bude správně a efektivně používat nástroje (pokud je dostatečná hodinová dotace).

Doporučený obsah

METODICKÁ DOPORUČENÍ K VEDENÍ VÝUKY 3D MODELOVÁNÍ Vzhledem k přiměřenosti věku by se mělo 3D modelování učit na druhém stupni základní školy, ideálně až od 8. třídy. Po obsahové stránce je 3D modelování v podstatě nadstavbou výuky práce s grafikou v grafických editorech.

Výuka by měla začít stručným vysvětlením, k čemu se využívají 3D modely v praxi. Dále by mělo následovat seznámení s 3D modelovacím softwarem. Učitel by měl ukázat práci s kamerou a objekty. Nemělo by se zapomínat na vysvětlení a ukázku funkcí základních nástrojů a ty vhodné demonstrovat na jednom či více jednoduchých příkladech. Pro demonstraci funkce vysunutí by se dal využít příklad Kostka, případně Domek. Pro demonstraci tvorby rotačních objektů by bylo vhodné zvolit příklad Figurka nebo Váza. Společné vypracování alespoň jednoho jednoduchého příkladu na vysunutí a jednoho na tvorbu rotačních těles jsou podmínkou pro efektivní pokračování ve výuce 3D modelování.

Následovala by samostatná práce na jednoduchém příkladu. Učitel by měl pozorovat žáky, pomáhat jim. Pokud by se vyskytl nějaký opakovaný problém, měl by všem žákům společně ukázat jeho řešení.

V dalších hodinách by učitel pokračoval v podobném duchu a zadával složitější příklady. Ty by měl vybírat podle hodinové dotace, schopnosti žáků a možností 3D tisku.

Pro správný průběh vyučování 3D modelování je vhodné, aby si vyučující předem vyzkoušel všechny příklady. Příklady vyžadují určitou úroveň přizpůsobení dané skupině žáků, a to v oblasti motivační a v úrovni obtížnosti daného příkladu. Každý příklad je možné přizpůsobit úrovni schopností konkrétní skupiny žáků přidáním nebo ubráním určitých detailů modelu. Dále je potřeba, aby vyučující byl schopen žákům poradit v případech, kdy si žák neví s aktivitou rady. Toho nebude vyučující schopen, pokud si daný příklad nezkusí sám vytvořit.

Příklady jsou koncipovány pro program SketchUp, ale lze je bez větších obtíží přizpůsobit jiným 3D modelovacím programům. Je pak ale nutné brát na zřetel, že se změní jak nástroje pro tvorbu, tak některé postupy, které mohou být v jiných programech odlišné.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY alternativa bez pomůcek

- Aktivita 1 – Hrací kostka (15 – 25 min.)
- Aktivita 2 – Figurka (15 – 20 min.)
- Aktivita 3 – Váza (15 – 20 min.)
- Aktivita 4 – Hrnek (20 – 30 min.)
- Aktivita 5 – Domek (20 – 40 min.)
- Aktivita 6 – Krabička od sirek (20 – 30 min.)

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY alternativa s pomůckami – 3D tiskárna

- Aktivita 7 – Náušnice/Přívěsek (15 – 30 min.)
- Aktivita 8 – Klíčenka (15 – 30 min.)
- Aktivita 9 – Figurky šachů (30 – 40 min.)

Jednotlivé aktivity mají značný časový rozptyl. Doba trvání každé aktivity se odvíjí jak od dovedností žáků, tak od míry samostatnosti, kterou jim při výuce vyučující poskytne.

Alternativa bez pomůcek

Příklady jsou koncipovány pro školy, které nemají materiální vybavení. Dostupnost počítačové učebny na základních školách je dnes samozřejmostí, proto základní varianta vyžaduje počítače, dataprojektor a program SketchUp, který je k dispozici ve verzi Make zcela zdarma.

Aktivita 1 – Hrací kostka

Hrací kostka patří mezi nejjednodušší modely. Vytváří se pomocí vysunutí (vytažení), což je proces, kdy se libovolný 2D objekt (plocha) vysune do prostoru o daný rozměr. Tím se objektu přidá třetí rozměr a vznikne 3D těleso. Tuto metodu lze využít i v obráceném způsobu, kdy do již existujícího 3D tělesa zasouváme (odřezáváme, vyřezáváme, zatlačujeme) stejným způsobem jiný objekt.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 1
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 15 – 25 min.
- **CÍLE** Žák bude umět vytvořit jednoduchý model; vhodně použít funkce vytažení a zasunutí; kopírovat objekty.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; přesnost, řešení problémů, kreativita
- **OBSAH UČIVA** tvorba jednoduchých objektů (krychle, válcová díra…); vysunutí/zasunutí (funkce *Push/Pull*); kopírování objektů
- **TYP PRÁCE** samostatná; společná (instruktáž)
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** základy práce s PC, PC s odpovídajícím SW; projektor; hrací kostka
- **HODNOCENÍ** slovní hodnocení. Vzhled a kvalita (tvar, rozměr a rozmístění děr, přesnost)

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Příklad umožňuje ukázat žákům práci s měřítkem, kopírování a vkládání objektů, případně přichytávání a využití pomocných čar. Pozor ale, ať nezahltíte žáky příliš mnoha informacemi najednou. Nevytvářejte s žáky celou kostku. Dvě až čtyři stěny je nechte vytvořit samostatně.

Aktivita 2 – Figurka

Figurka patří k rotačním modelům. Vytváří se tak, že se nejprve vytvoří profil figurky, který se nechá rotovat kolem středu budoucího objektu.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 1
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 15 – 25 min.
- **CÍLE** Žák bude umět vvytvořit jednoduchý rotační model; řešit jednoduché chyby vzniklé při tvorbě 3D modelu.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; řešení problémů
- **OBSAH UČIVA** vytváření jednoduchých objektů (kružnice, křivka…); vytváření rotačních objektů – rotace plochy kolem osy (funkce *Follow Me*)
- **TYP PRÁCE** společná (instruktáž); samostatná

- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** základy práce s PC; PC s odpovídajícím SW; projektor
- **HODNOCENÍ** slovní hodnocení, vzhled a kvalita (model má všechny příslušné části, vhodné proporce), splnění zadání

Aktivita 3 – Váza

Váza patří k rotačním modelům. Vytváří se tak, že se nejprve vytvoří profil stěny vázy, který se nechá rotovat kolem středu budoucí vázy.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 15 – 25 min.
- **CÍLE** Žák bude umět vytvořit jednoduchý rotační model; řešit jednoduché chyby vzniklé při tvorbě 3D modelu.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; kreativita; řešení problémů
- **OBSAH UČIVA** vytváření jednoduchých objektů; vytváření rotačních objektů – rotace plochy kolem osy (funkce *Follow Me*); práce s 2D objekty (funkce *Offset*)
- **TYP PRÁCE** společná (instruktáž); samostatná
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** základy práce s PC; PC s odpovídajícím SW; projektor
- **HODNOCENÍ** slovní hodnocení, vzhled, funkčnost tvaru (zda by model byl použitelný jako váza), kvalita (váze nechybí nějaká část, například dno, na modelu není něco, co by tam být nemělo)

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Ať už bude práce pobíhat společně nebo samostatně, žáci by měli dostat možnost navrhnout vlastní tvar vázy.

Aktivita 4 – Hrnek

Hrnek patří k rotačním modelům. Vytváří se tak, že se nejprve vytvoří profil stěny hrnku, který se nechá rotovat kolem středu budoucího hrnku. Pak se zvlášť vyrobí ucho hrnku, které se k němu následně připojí.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 3
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 15 – 25 min.
- **CÍLE** Žák bude umět vytvořit jednoduchý rotační model; vhodně použít funkci vytažení podle křivky; řešit běžné chyby vzniklé při tvorbě 3D modelu.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; kreativita; řešení problémů
- **OBSAH UČIVA** vytváření rotačních objektů – rotace plochy kolem osy (funkce *Follow Me*); práce s 2D objekty (funkce *Offset*), vytažení podle křivky; přesun objektů (funkce *Move*)
- **TYP PRÁCE** samostatná; společná (instruktáž)

- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** základy práce s PC; PC s odpovídajícím SW; projektor
- **HODNOCENÍ** slovní hodnocení, vzhled, funkčnost tvaru (zda by takovýto hrnek byl použitelný), kvalita (zda hrnku nechybí nějaká část, například dno, nebo zda na modelu není něco, co by tam být nemělo)

Aktivita 5 – Domek

Domek patří mezi jednoduché modely. Vytváří se pomocí vysunutí (viz příklad Kostka).

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 20 – 40 min.
- **CÍLE** Žák bude umět vytvořit jednoduchý model; vhodně použít funkce vytažení a zasunutí.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; kreativita; řešení problémů
- **OBSAH UČIVA** tvorba jednoduchých objektů (krychle, obdélník, válec…); vysunutí/zasunutí (funkce *Push/Pull*)
- **TYP PRÁCE** samostatná; společná (instruktáž)
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** základy práce s PC; úloha Kostka (doporučeno); PC s odpovídajícím SW; projektor
- **HODNOCENÍ** slovní hodnocení, vzhled a kvalita (model má všechny příslušné části, vhodné proporce), kreativita, vlastní nápad, cit pro detail

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Vyučující může v případě nerozhodnosti žáků poradit něco z tohoto výběru: střešní poklop, stříška nad komínem, kulaté okno, vchod do sklepa, schůdky ke dveřím, podkova nade dveřmi, práh s rohožkou před dveře.

Aktivita 6 – Krabička od sirek

Krabička od sirek patří mezi jednoduché modely. Tvoří ji dvě části, a to vnitřní část krabičky a obal, do kterého se vnitřní část zasouvá. My navíc vytvoříme model tak, aby byla vnitřní krabička z poloviny zasunuta do vnější krabičky. To nám práci trochu ztíží. Existuje více funkčních postupů.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 3
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 15 – 25 min.
- **CÍLE** Žák bude umět vytvořit jednoduchý model; vhodně použít funkce vytažení a zasunutí; používat měřítko pro tvorbu přesných modelů.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; přesnost; řešení problémů
- **OBSAH UČIVA** tvorba jednoduchých objektů (krychle, obdélník…); vysunutí/zasunutí (funkce *Push/Pull*); měřítko
- **TYP PRÁCE** samostatná; společná (instruktáž)
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** Základy práce s PC; PC s odpovídajícím SW; projektor; krabička od sirek.
- **HODNOCENÍ** slovní hodnocení, splnění zadání, přesnost a kvalita zpracování

POKYNY A ŘEŠENÍ

Alternativa s pomůckami/pro 3D tiskárnu

Toto téma je oproti jiným velmi specifické, neboť se jedná o tvorbu 3D modelu pomocí počítače. Nelze jako u jiných témat vybírat například jiný druh materiálu, nebo jiné nástroje pro tvorbu. Proto jsme se rozhodli jako materiálové zajištění zvolit něco navíc. Tím v našem případě bude 3D tiskárna. V dnešní době již existují základní školy, které toto vybavení mají a využívají. Jedná se o moderní přístup ke vzdělávání, který je v dnešní době populární a jistou měrou, stejně jako celé téma, rozvíjí zájem o technické vzdělávání. Pro žáky je navíc možnost vytištění jejich modelů velmi motivační. Na rozdíl od předchozí části pracovní listy neobsahují návod, neboť jsou více koncipovány na rozvoj kreativity. Při použití 3D tiskárny je vhodnější, aby si každý vytvořil vlastní originální výrobek.

PÁR RAD K TISKU 3D MODELŮ

- → **Velikost modelu** Někteří žáci i přes to, že je upozorníte, nedodrží vhodnou velikost modelu. Pomozte jim upravit rozměry modelu pomocí funkce Scale.
- → **Práce s měřítkem** Pro tvorbu kvalitních modelů pro 3D tisk je zapotřebí, aby si žáci osvojili práci s měřítkem. Žáci by měli měřítko využívat nikoliv pasivně (odečítání rozměrů), ale aktivně (zadávání přesných rozměrů).
- → **Optimalizace modelů** Vytvořený model v sobě obvykle obsahuje neviditelné chyby, které mohou znemožnit kvalitní tisk. Z toho důvodu je zapotřebí každý model nechat opravit příslušným softwarem, např. https://netfabb.azurewebsites.net/ (zdarma, vyžaduje registraci).
- → **Tisk do vzduchu** Tiskárna zvládne bez podpor maximální úhel 45º. Větší úhel nebo tisk do vzduchu je možný pouze v případě, že tiskárna má dvě trysky a vytisknou se podpory z jiného materiálu. Případně můžete zkusit model otočit a změnit úhly, případně ho rozdělit na několik částí a ty potom spojit dohromady.

Aktivita 7 – Přívěšek/Náušnice

Jednoduchý námět pro tvorbu vlastního přívěšku nebo náušnice, žáci by měli využít vlastní schopnost kreativity a vytvořit tak vlastní originální výrobek.

- ▶ **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- ▶ **ČASOVÁ NÁROČNOST** 15 – 30 min.
- ▶ **CÍLE** Žák bude umět vytvořit jednoduchý model; vhodně použít funkce vytažení a zasunutí; používat měřítko pro tvorbu přesných modelů.
- ▶ **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; kreativita; řešení problémů
- ▶ **OBSAH UČIVA** tvorba jednoduchých objektů (krychle, obdélník, oblouk…); vysunutí/zasunutí (funkce *Push/Pull*); měřítko
- ▶ **TYP PRÁCE** samostatná
- ▶ **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** základy práce s PC; PC s odpovídajícím SW; projektor; 3D tiskárna
- ▶ **HODNOCENÍ** slovní hodnocení, vzhled a kvalita (model má všechny příslušné části, vhodné proporce), kreativita, vlastní nápad, cit pro detail

Aktivita 8 – Klíčenka

Tvar vlastní klíčenky je zcela na dětech, jsou limitovány pouze předepsanými rozměry, na klíčenku si pomocí 3D písma umístí vlastní jméno.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 15 – 30 min.
- **CÍLE** Žák bude umět vytvořit jednoduchý model; vhodně použít funkce vytažení a zasunutí; používat měřítko pro tvorbu přesných modelů.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; kreativita; řešení problémů
- **OBSAH UČIVA** tvorba jednoduchých objektů (krychle, obdélník, oblouk…); vysunutí/zasunutí (funkce *Push/Pull*); měřítko
- **TYP PRÁCE** samostatná
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** základy práce s PC; PC s odpovídajícím SW; projektor; 3D tiskárna
- **HODNOCENÍ** slovní hodnocení, vzhled a kvalita (model má všechny příslušné části, vhodné proporce), kreativita, vlastní nápad, cit pro detail

Aktivita 9 – Figurky šachů

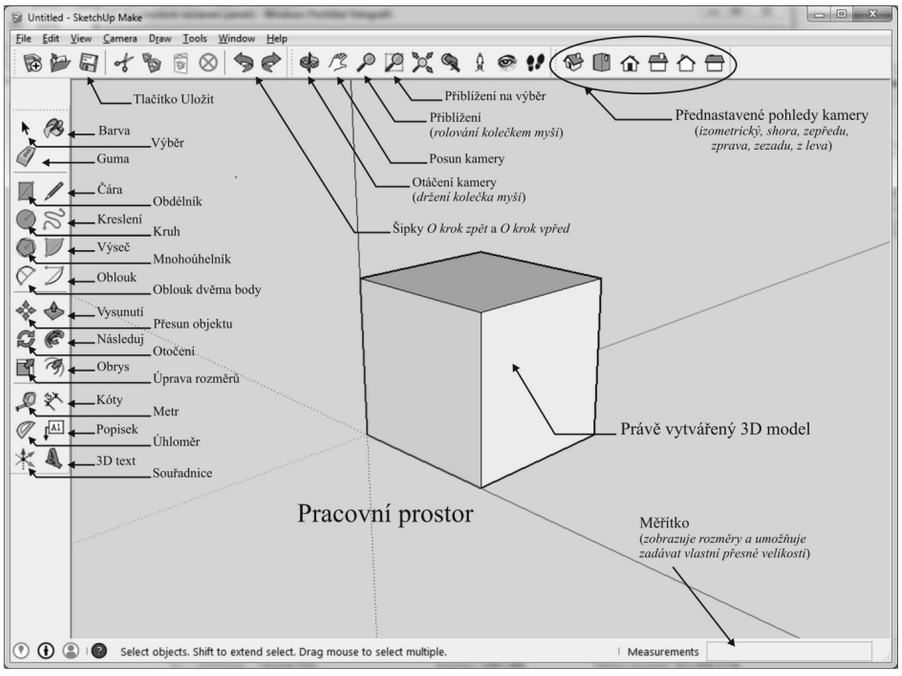
Záměrem příkladu je vytvoření třídních šachů. Žáci budou rozděleni do skupin a budou mít za úkol vytvořit 3D model jedné z figurek pro hru šachy. Nejlepší modely se pak po vzájemném posuzování vyberou a následně budou vytištěny na 3D tiskárně, tím se hra a herní figurky zkompletují. Aby figurky k sobě seděly, musí učitel žákům určit základní rozměry figurek, zejména velikost průřezu podstavy figurky a její přibližnou výšku.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2 – 3
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 30 až 40 min.
- **CÍLE** Žák bude umět vytvořit rotační model; používat měřítko pro tvorbu přesných modelů; řešit jednoduché chyby vzniklé při tvorbě 3D modelu.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** prostorová představivost; jemná motorika; kreativita; řešení problémů, komunikace
- **OBSAH UČIVA** vytváření jednoduchých objektů (kružnice, křivka…), vytváření rotačních objektů – rotace plochy kolem osy (funkce *Follow Me*)
- **TYP PRÁCE** samostatná
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** základy práce s PC; úloha Figurka (doporučeno); PC s odpovídajícím SW; projektor; 3D tiskárna
- **HODNOCENÍ** slovní hodnocení, vzhled a kvalita (model má všechny příslušné části, vhodné proporce), kreativita, vlastní nápad, cit pro detail

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Tvorba figurky koně se bude zásadně lišit od tvorby ostatních figurek. Je tedy vhodná pro šikovnější žáky. Model by měl být rozdělen na dvě části, a to podstava figurky a tělo. Tělo lze nejlépe vytvořit pomocí funkce vysunutí. Podstava se vytváří stejně jako ostatní figurky. V ideálním případě by žáci měli vymyslet a vytvořit způsob spojení obou částí (bez lepidla). Při tvorbě šachové figurky lze žákům pomoci návodem na tvorbu figurky Člověče, nezlob se.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Popis programu SketchUp a doporučené nastavení panelů



Probíhající kreslení s vybranou funkcí se zruší klávesou ESC.

- **Barva (Paint bucket)** nabídka výběru barev a textur, kterými lze pokrýt model.
- **Čára (Line)** kreslení rovné čáry. Čáry na sebe automatiky navazují.
- **Kreslení (Free hand)** kreslení křivky „od ruky“.
- **Mnohoúhelník (Polygon)** po vybrání nástroje lze pomocí měřítka změnit počet stran.
- **Obrys (Offset)** vytvoří zvětšený nebo zmenšený obrys vybraného 2D objektu.
- **Úhloměr (Protractor)** vytváření pomocných os pod vybraným úhlem.
- **Souřadnice (Axes)** přesun souřadnicových os.

Alternativa bez pomůcek

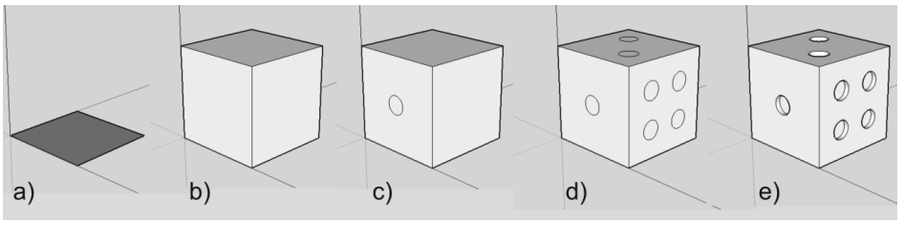
Aktivita 1 – Hrací kostka

V programu SketchUp vytvořte 3D model hrací kostky.

- Hrací kostka bude mít tvar krychle.
- Všechny díry budou stejně velké.
- Díry v hrací kostce budou mít přibližně stejnou hloubku.

POSTUP

a) Vytvořte podstavu kostky (fce **Line** nebo **Rectangle**). Velikosti lze odhadnout, nebo použít měřítko (pravý dolní roh).
b) Vysunutím podstavy vytvořte krychli (fce **Push/Pull**).
c) Vytvořte jeden kruh.
d) Vytvořte nové kruhy pomocí kopírování původního kruhu (kl. zkratka CTRL + C, CTRL + V) a vhodně je rozmístněte (fce **Move**).
e) Vytvořte v kostce díry (fce **Push/Pull**).



2

PRACOVNÍ LIST

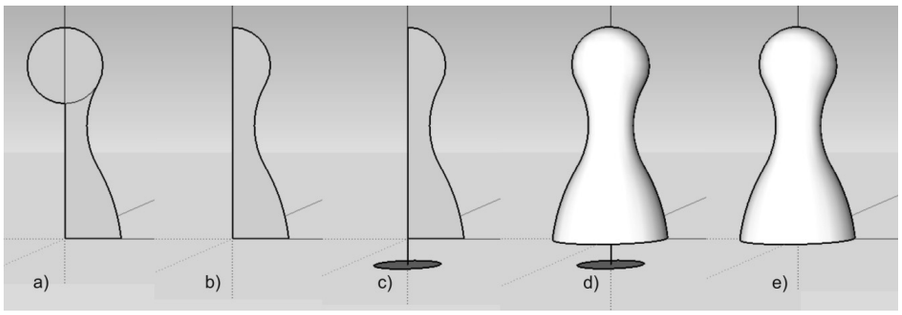
Aktivita 2 – Figurka

V programu SketchUp vytvořte 3D model figurky z Člověče, nezlob se.

- Figurka bude mít tvar podobný skutečné figurce.
- Velikosti modelu nemusí být přibližně stejné jako u skutečné figurky.

POSTUP

a) Vytvořte tvar (profil) figurky (fce **Line**, **Circle**, **2 Point Arc**, **Freehand**).
b) Vymažte nadbytečné čáry a části objektu.
c) Vytvořte pomocnou kružnici (fce **Circle**) v ose rotace budoucí figurky (nesmí zasahovat do objektu figurky).
d) Pomocí fce **Follow Me** vysuňte profil figurky po pomocné kružnici.
e) Vymažte pomocné čáry a objekty.



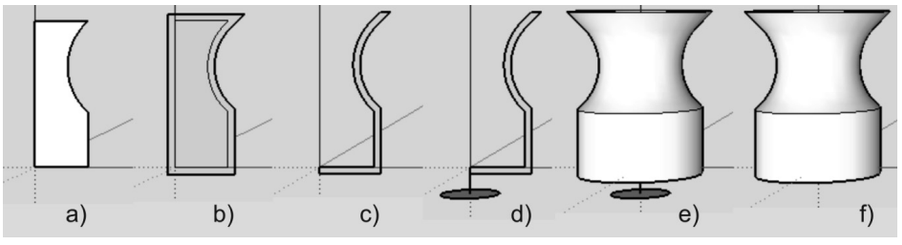
Aktivita 3 – Váza

V programu SketchUp vytvořte 3D model vázy.

- Váza bude mít částečně baňatý a částečně hranatý tvar, ale musí stále sloužit jako váza.

POSTUP

a) Vytvořte tvar stěny vázy (fce **Line**, **2 Point Arc**, **Freehand**).
b) Pomocí fce **Offset** vytvořte stěnu vázy.
c) Vymažte nadbytečné čáry a části objektu.
d) Vytvořte pomocnou kružnici (fce **Circle**) v ose budoucí vázy (nesmí zasahovat do objektu vázy).
e) Pomocí fce **Follow Me** vysuňte stěnu vázy po pomocné kružnici.
f) Vymažte pomocné čáry a objekty.



4

PRACOVNÍ LIST

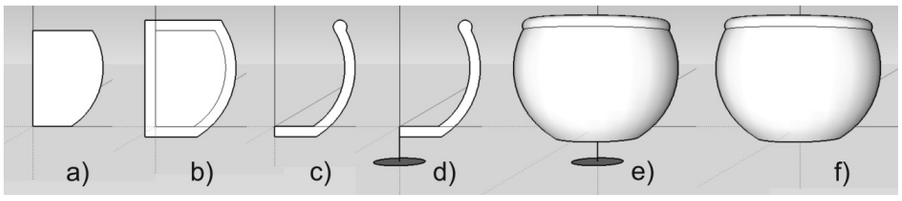
Aktivita 4 – Hrnek

V programu SketchUp vytvořte 3D model čajového hrnku.

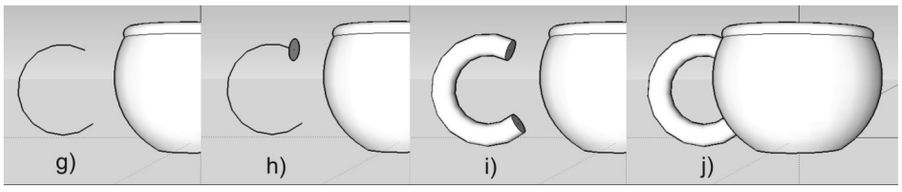
- Hrnek bude mít baňatý tvar, ale musí se z něho dát pít.
- Hrnek bude mít ucho, za které je ho možné držet.

POSTUP

a) Vytvořte tvar stěny hrnku (fce **Line**, **2 Point Arc**).
b) Pomocí fce **Offset** vytvořte stěnu hrnku.
c) Vymažte nadbytečné čáry a části objektu.
d) Vytvořte pomocnou kružnici (fce **Circle**) v ose budoucího hrnku (nesmí zasahovat do objektu modelu).
e) Pomocí fce **Follow Me** vysuňte stěnu hrnku po pomocné kružnici.
f) Vymažte pomocné čáry a objekty.



g) Vytvořte křivku, která bude tvořit tvar ucha (fce **Line**, **2 Point Arc**, **Freehand**).
h) Vytvořte 2D objekt připojený ke křivce ucha, který bude udávat tvar průřezu ucha (fce **Circle**, **Line**, **2 Point Arc**).
i) Pomocí fce **Follow Me** vysuňte 2D objekt po křivce ucha.
j) Připojte hotové ucho k hrnku (fce **Move**).



5

PRACOVNÍ LIST

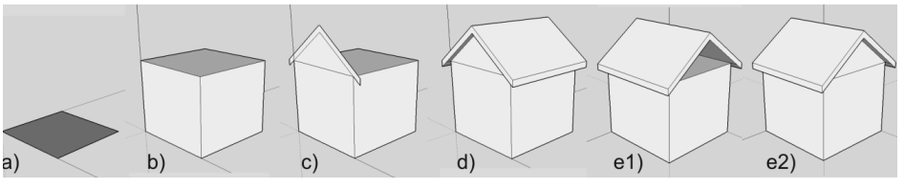
Aktivita 5 – Domek

V programu SketchUp vytvořte 3D model rodinného domku.

- Dům bude mít všechny součásti, které má rodinný domek mít, jako jsou okna, dveře, komín, šikmá střecha a dvě další části podle vašeho výběru.

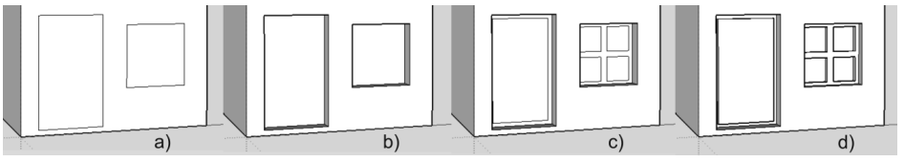
POSTUP TĚLO DOMU

a) Vytvořte půdorys domku (fce **Line** nebo **Rectangle**). Velikosti lze odhadnout, nebo použít měřítko (pravý dolní roh).
b) Vysunutím půdorysu vytvořte hlavní tělo domku (fce **Push/Pull**).
c) Vytvořte profil střechy (fce **Line**).
d) Vysunutím profilu vytvořte střechu domku (fce **Push/Pull**).
e) Ze zadní strany domu uzavřete půdní prostor pod střechou (fce **Line**).



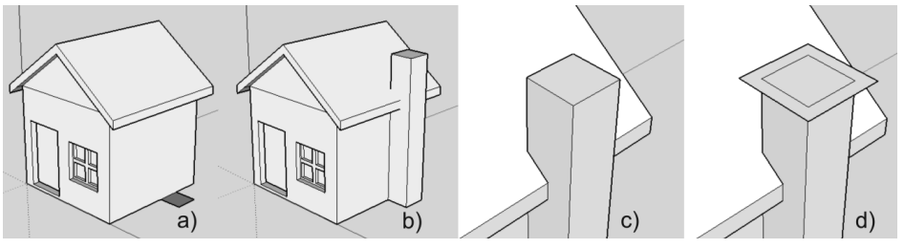
DVEŘE A OKNA

a) Vytvořte návrh prostoru (díry ve zdi) pro zasazení oken a dveří (fce **Line** nebo **Rectangle**).
b) Zasuňte vytvořit prostor pro okna a dveře (fce **Push/Pull**).
c) Do nově vzniklého prostoru vytvořte nákres rámu oken a těla dveří.
d) Vysuňte rámy oken a dveře.



KOMÍN

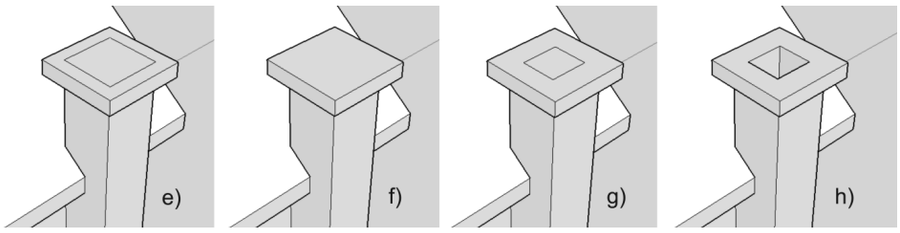
a) Na vhodném místě (u stěny) vytvořte půdorys komínu (fce **Line** nebo **Rectangle**).
b) Vysuňte půdorys komínu skrz střechu (fce **Push/Pull**).
c) Ohraničte průnik střechy a komínu (fce **Line**).
d) Na vrcholu komínu vytvořte nákres rozšíření komínu (fce **Line** nebo **Rectangle**).



5

PRACOVNÍ LIST

e) Vysuňte rozšíření (fce **Push/Pull**).
f) Vymažte nadbytečné čáry.
g) Vytvořte nákres průduchu komínu (fce **Line** nebo **Rectangle**).
h) Zasuňte průduch komínu a dokončete tak komín (fce **Push/Pull**).



6

PRACOVNÍ LIST

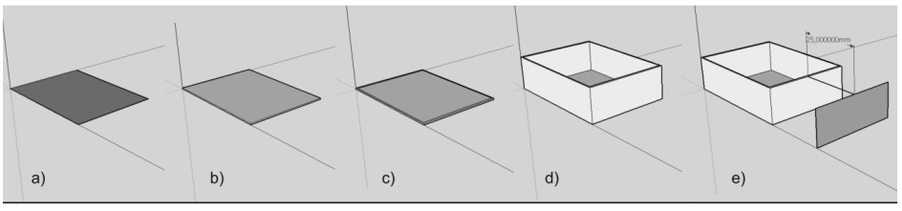
Aktivita 6 – Krabička od sirek

V programu SketchUp vytvořte 3D model krabičky od sirek.

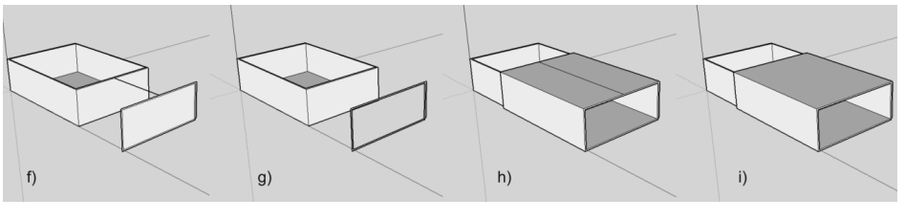
- Model vytvořte přesně dle zadaných rozměrů:
  1. vnitřní část krabičky 14 × 34 × 50 (mm)
  2. vnější část krabičky (obal) 15 × 35 × 50 (mm)
  3. tloušťka stěn 0,5 (mm)
- Vnitřní část bude z poloviny zasunutá do obalu.
- Bonusový úkol: Prozkoumejte krabičku od sirek a model upravte tak, aby víc odpovídal skutečné krabičce.

POSTUP

a) Vytvořte podstavu vnitřní části krabičky (fce **Line**, **Offset** nebo **Rectangle**). Velikosti zadejte přes měřítko (zápis: 34; 50).
b) Vysunutím podstavy vytvořte dno krabičky (fce **Push/Pull**).
c) Na dno krabičky navrhněte půdorys stěn krabičky (fce **Line**, **Rectangle**, **Offset**).
d) Vysuňte půdorys stěn (fce **Push/Pull**) a dokončit tak vnitřní krabičku.
e) Vytvořte obdélník o rozměrech kratší strany vnitřní části krabičky (fce **Line**, **Rectangle**, **Offset**) posunutý o 25 mm od stěny krabičky (ve směru delší strany krabičky).



f) Vytvořte profil (průřez) stěny vnější části krabičky (fce **Line**, **Offset** nebo **Rectangle**).
g) Vymažte přebytečné čáry a vnitřní plochu profilu vnější části krabičky.
h) Vysuňte profil vnější části krabičky – obalu (fce **Push/Pull**).
i) Vymažte přebytečné čáry.



Alternativa s pomůckami

Při tvorbě modelů, které se budou tisknout na 3D tiskárně, je potřeba dodržovat určité zásady:

- **CELISTVOST MODELU** Model se může skládat z více částí, ale jednotlivé části k sobě musí těsně doléhat. I malá mezera na špatném místě může způsobit velké problémy.
- **POZOR NA VELIKOST** Každá tiskárna má omezenou velikost modelu, který může vytisknout. Vytvářejte modely tak, aby se vám vešly do tiskárny.
- **RESPEKTUJTE ROZLIŠENÍ TISKÁRNY** Model, který má spoustu drobných detailů bude sice velice hezký, ale 3D tiskárna jej nejspíš nedokáže vytisknout. Pokud chcete model tisknout, drobné detaily (1 až 2 mm) nedělejte.
- **NEJDE TISKNOUT DO VZDUCHU** Většina tiskáren nedokáže vytisknout nic, co je ve vzduchu nebo je to příliš šikmé (například natažená ruka postavičky, větev stromu apod.) Pokud něco takového potřebujete vytvořit, zeptejte se svého učitele, určitě vám poradí, jak na to.

7

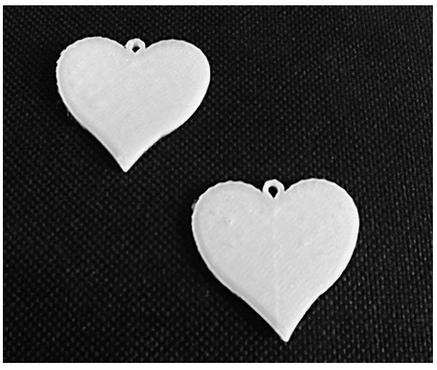
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7 – Přívešek/náušnice

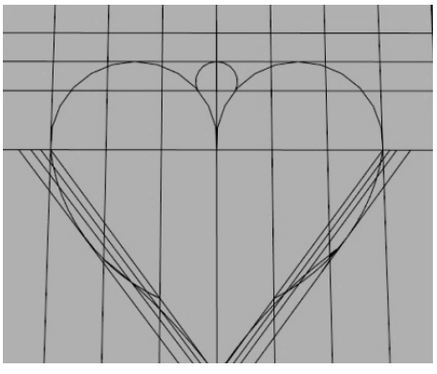
V programu SketchUp si vytvořte vlastní přívěšek, nebo náušnici.

- Přívěšek nebo náušnice muže mít jakýkoliv „plochý“ tvar, který vás napadne. Například hvězdička, srdíčko, srpek měsíce, erb…
- Nezapomeňte na „očko“ pro pověšení.
- Model vytvořte přesně:
  1. jednotlivé části modelu na sebe musí navazovat;
  2. využívejte měřítko na nastavení jednotlivých rozměrů;
  3. rozměry: max. délka 50 (mm), šířka 50 (mm) a tloušťka 25 (mm).
  4. Vytištěný výrobek můžete nabarvit modelářskými barvami,nebo polepit třpytkami či jinými ozdobami.

NÁMĚT



TIP PRO ŘEŠENÍ Tvorba složitějších tvarů může být náročná, proto si můžete vytvořit pomocnou síť pro tvorbu složitějších tvarů. To vám usnadní práci. K vytvoření sítě využijte automatického přichytávaní v polovině, na konci a v průniku čar.



8

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 8 – Klíčenka

V programu SketchUp si vytvořte vlastní klíčenku.

- Klíčenka bude mít na sobě vaše jméno, využijte 3D písmo.
- Nezapomeňte na „očko“ pro pověšení.
- Model vytvořte přesně:
  1. jednotlivé části modelu na sebe musí navazovat;
  2. využívejte měřítko na nastavení jednotlivých rozměrů;
  3. rozměry: max. délka 70 mm, šířka 20 mm a tloušťka 25 mm.
- Bonusový úkol: klíčenku můžete také ozvláštnit, vytvořte si na ní vlastní znak.

NÁMĚT



Aktivita 9 – Figurky šachů

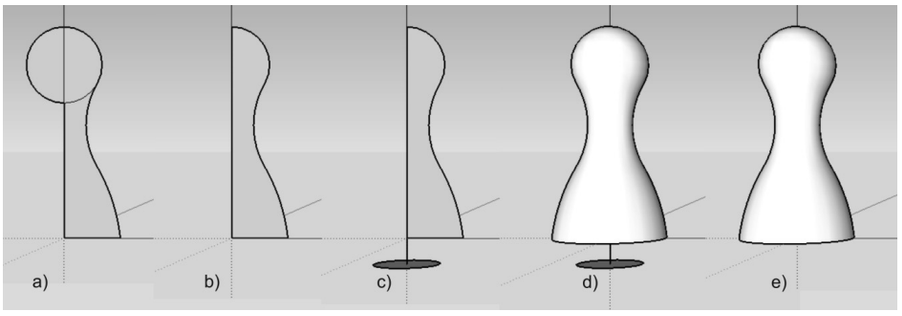
V programu SketchUp vytvořte 3D model určené figurky ze hry Šachy. Nejpovedenější figurky se vytisknou a budete mít ve třídě svoje vlastní šachy.

- Figurka bude mít tvar podobný skutečné figurce.
- Velikosti modelu musí být přibližně stejné jako u skutečné figurky.

NÁMĚT



TIP PRO ŘEŠENÍ Vzpomeňte si na tvorbu figurky pro hru Člověče, nezlob se, princip tvorby figurek šachů je velmi podobný.



Navrhování a objevování elektrických obvodů

Franz Kranzinger

Doporučený ročník	8. – 9.
Časový rámec	2 × 45 min.
Tematický celek	Technická tvorba

Cíle a rozvoj kompetencí

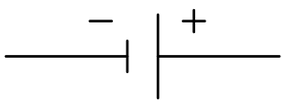
- Cílem této vyučovací hodiny je, aby žáci porozuměli pojmům intenzita elektrického proudu a elektrické napětí. Kromě toho si prohloubí získané vědomosti.

Mezipředmětové vztahy

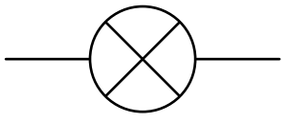
- **MATEMATIKA**
- **FYZIKA**

Teoretický úvod

Základy elektrických obvodů a úvod k pojmům intenzita elektrického proudu a elektrické napětí. V této části nejdříve uvedeme ty součásti elektrických obvodů, které jsou relevantní pro následující práci. Poté vysvětlíme základy pojmů intenzita elektrického proudu a elektrické napětí. K tomuto tématu zadáme žákům a žákyním úlohy.

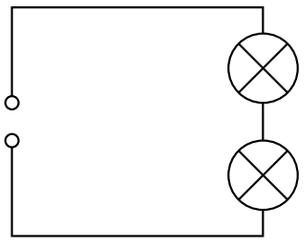


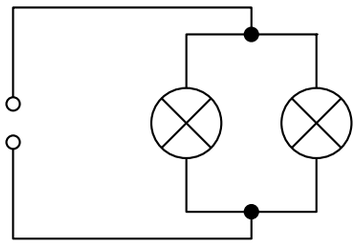
baterie



žárovky

Nejjednodušší elektrický obvod je vytvořen z vodiče (kabelu), elektrického zdroje (baterie) a spotřebiče (žárovky). Jednotlivé části mohou být zapojeny sériově nebo paralelně.



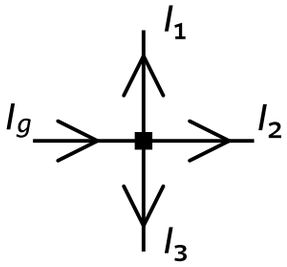


Elektrickým obvodem proudí elektrické napětí. Intenzita elektrického proudu udává „rychlost“, kterou toto napětí proudí. To znamená, že čím víc napětí protéká v daném čase určitým místem vodiče, tím je elektrický proud „intenzivnější“.

VZOREC *intenzita elektrického proudu* $I = \frac{\text{přenesený elektrický náboj } Q}{\text{čas } t}$

JEDNOTKA $[I] = 1\ \mathrm{A} = \frac{C}{s}$

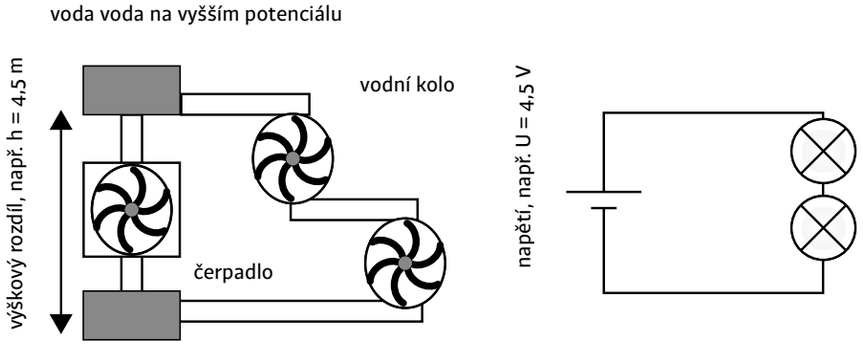
Vhodná je zde analogie s „intenzitou vodního proudu“. „Čím víc vody v daném čase protéká určitým místem hadice, tím je proud vody intenzivnější.“ ([2], str. 8). Na to, abychom zjistili, jak se intenzita elektrického proudu chová v případě paralelního, resp. sériového zapojení, musíme znát První Kirchhoffův zákon (zákon o uzlech). Uzly jsou místa, ve kterých se musí elektrický proud dělit. Podle tohoto zákona se musí součet všech proudů vstupujících do uzlu rovnat součtu proudů, které z uzlu vystupují.



PŘÍKLAD $I_g = I_1 + I_2 + I_3$

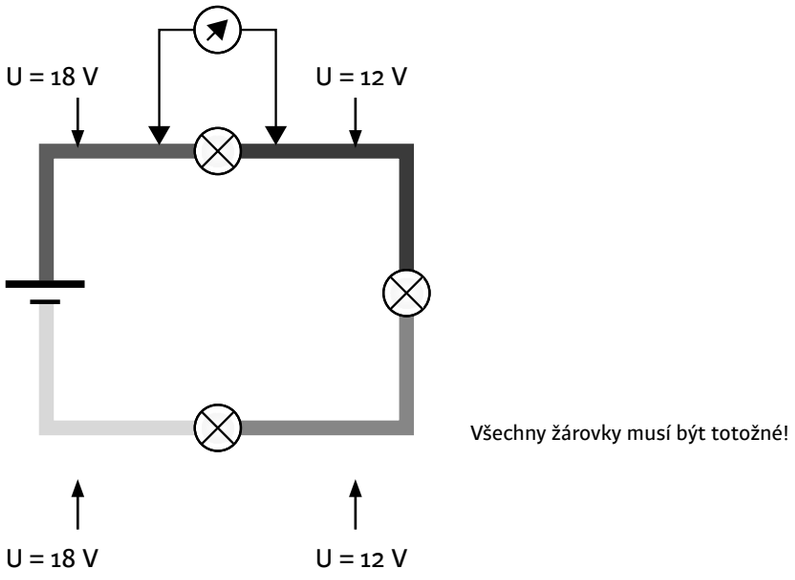
Ve výše uvedeném příkladě sériového zapojení se nevyskytuje žádný uzel, proto je hodnota intenzity elektrického proudu I na každém místě elektrického obvodu stejná. Příčinou je to, že v elektrickém obvodě se žádné napětí neztrácí. Ve výše uvedeném příkladě paralelního zapojení se intenzita elektrického proudu v místech uzlů dělí stejným dílem ($I_g = I_1 + I_2$) a „stéká se“ poté v místech dvou uzlů opět dohromad ($I_1 + I_2 = I_g$).

Pohonem elektrického proudu je **elektrické napětí** (jednotka V). Odpovídá rozdílu potenciálů $\Delta\phi$. Charakterizuje rozdíl mezi vysokým potenciálem (kladný pól) a nízkým potenciálem (záporný pól). Dá se porovnat s výškovým rozdílem vodního toku.



Obr. 1 Porovnání vodního kola a elektrického obvodu (obrázek vodního kola pochází z následujícího zdroje: www.zum.de/dwu/depot/pek001k.gif (04. 12. 2016))

Při určování elektrického napětí na různých místech je vhodné vyznačit odlišnými barvami různé hodnoty elektrického napětí (viz obrázek 2).



Obr. 2 Využití různobarevného označení různých hodnot elektrického napětí (obrázek pozměněn podle přednášky E_Lehre_Grundlagen, Theis (2013))

Metodická část pro učitele

- **Jednoduchý elektrický obvod** nejlépe představíme analogií s vodním kolem. Porovnání může být teoretické, pomocí obrázku/tabulky (viz odkaz: http://nibis.ni.schule.de/~ursula/Physik/ELehre/Wasserkreislauf.htm). Druhou možností je rozdat žákyním a žákům materiál a dát jim za úkol rozsvítit žárovku. Poté můžeme diskutovat, jaký materiál potřebovali, jak musely být jednotlivé součásti vzájemně zapojeny, jaké funkce jednotlivé části plní.
- **Intenzitu elektrického proudu** je nejvhodnější uvést tak, že žáky vyzveme, aby vlastními slovy popsali pojem „intenzita vodního proudu" a pokusili se svůj popis vyjádřit matematickým vztahem. Poté můžeme v moderované diskuzi přirovnat intenzitu vodního proudu k intenzitě elektrického proudu. Na závěr by žáci měli změřit intenzitu elektrického proudu při sériovém/paralelním zapojení na různých místech elektrického obvodu a z měření odvodit jeho chování.
- Elektrické napětí představuje pohon elektrického proudu. Také zde platí analogie s proudem vody. Tato témata můžeme se žáky zpracovat v rozhovoru nebo metodou *Think-Pair-Share*.
- Zákonitosti elektrického napětí při paralelním a sériovém zapojení by měli žáci odvodit na základě měření v různých elektrických obvodech.

Alternativa 1

Kromě toho, že žáci mohou měřit skutečné hodnoty, můžeme také použít stimulátor, například značky Yenka (http://www.yenka.com/de/Home/).

Alternativa 2

Při znázorňování základních pojmů elektroniky můžeme v rámci vyučování použít mnoho modelů. V aktuální didaktické diskuzi se například uvádí – model cyklistického řetězu, různé výškové modely a analogie k tlakovým rozdílům.

- Při tomto tématu opakovaně využíváme analogii s vodním kolem. Proto by měli žáci znát práci s modelovými představami.
- Žáci by měli již na začátku práce s tímto tématem znát význam elektrického napětí a elektrického proudu. Kromě toho musí vyučující žákům vysvětlit, jak se měří intenzita elektrického proudu a napětí.
- Žáci by měli být seznámeni se skupinovou prací na pokusech a s vyhodnocováním neměřených dat.

Pracovní list 1 – Intenzita elektrického proudu na různých místech elektrického obvodu

▶ **Aktivita 1a – skupinová práce**

Sestavte pokus, do kterého zahrnete první dvě schémata a změřte intenzitu elektrického proudu na různých místech.

▶ Co jste zjistili?

1. OBVOD Intenzita elektrického proudu je na všech místech totožná.

2. OBVOD V bodech A a D (například 8A) je intenzita elektrického proudu totožná. V uzlech se intenzita elektrického proudu rovnoměrně rozdělí (například, když jsou žárovky totožné, v B platí I = 4A a v C platí I = 4A)

▶ Dokážete zformulovat všeobecně platný zákon o intenzitě elektrického proudu?

Intenzita elektrického proudu je pro všechny žárovky sériového zapojení stejná. Platí:

$$I_{ges} = I_1 = I_2 = I_3 \ldots = I_n$$

Při paralelním zapojení se intenzita elektrického proudu I_{ges} rovnoměrně rozdělí do jednotlivých větví. Žárovky musí být totožné. Platí:

$$I_{ges} = I_1 + I_2 + I_3 + \ldots + I_n$$

▶ **Aktivita 1b – individuální práce**

$I_1 = I_2 + I_3$; $I_1 = 0{,}30\ A + 0{,}700\ A = 1{,}0\ A$
$I_5 = I_3 - I_4$; $I_5 = 700\ mA - 200\ mA = 500\ mA$

Aktivita 2 – Elektrické napětí

▶ **Aktivita 2a – skupinová práce**

Sestavte pokus, do kterého zahrnete první dvě schémata a změřte napětí U.

Co jste zjistili?
Dokážete zformulovat všeobecně platný zákon o určení napětí U?
Při paralelním zapojení je elektrické napětí U v jednotlivých větvích identické. Platí:

$$U_{ges} = U_1 = U_2 = U_3 \ldots = U_n$$

Při sériovém zapojení se hodnoty napětí jednotlivých zdrojů sčítají. Platí:

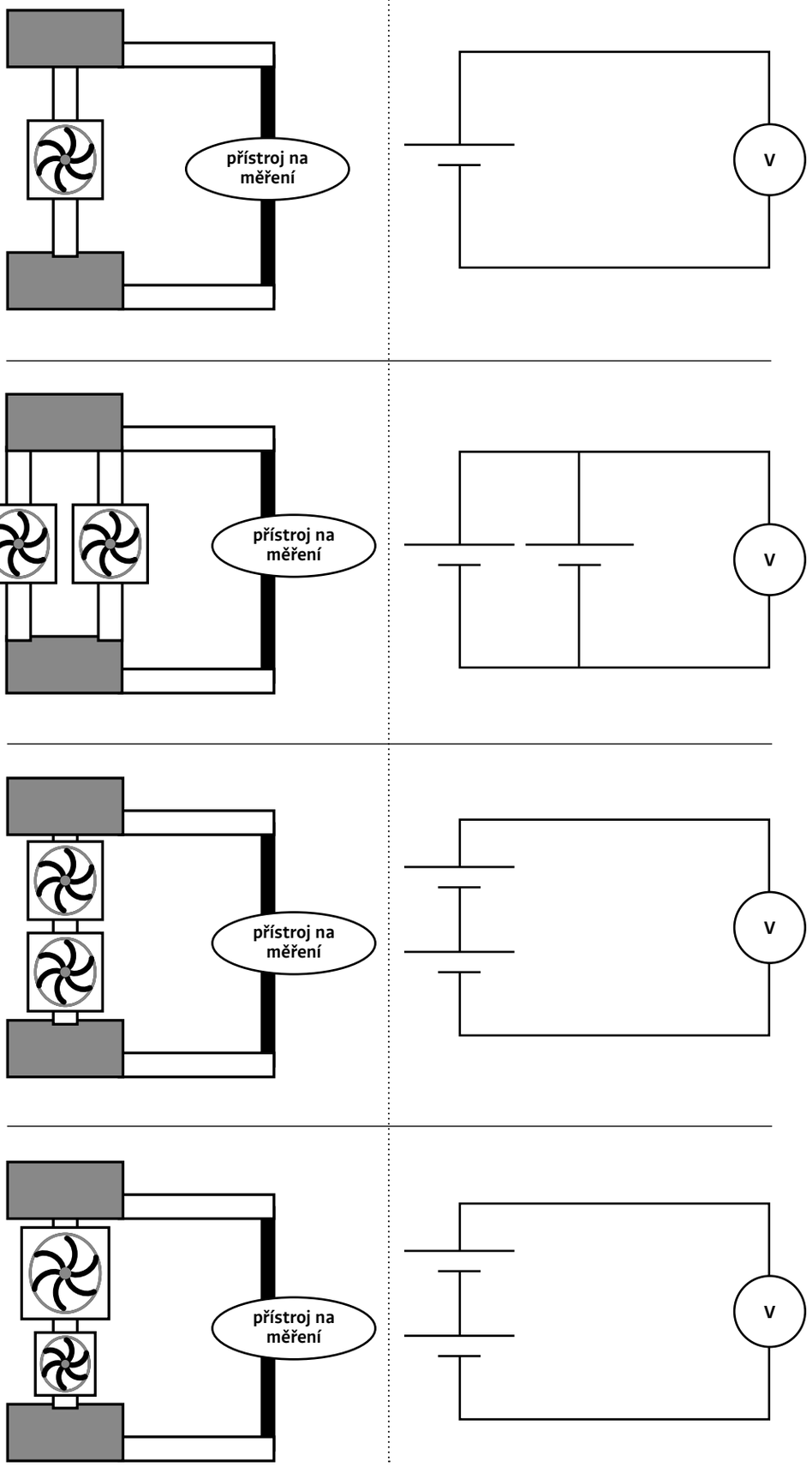
$$U_{ges} = U_1 + U_2 + U_3 + \ldots + U_n$$

Zakreslete dané modely vodního kola, resp. chybějící schéma. V schématech 1 – 3 jsou zdroje napětí identické. V schématu číslo 4 jsou zdroje napětí rozdílné.

POKYNY A ŘEŠENÍ

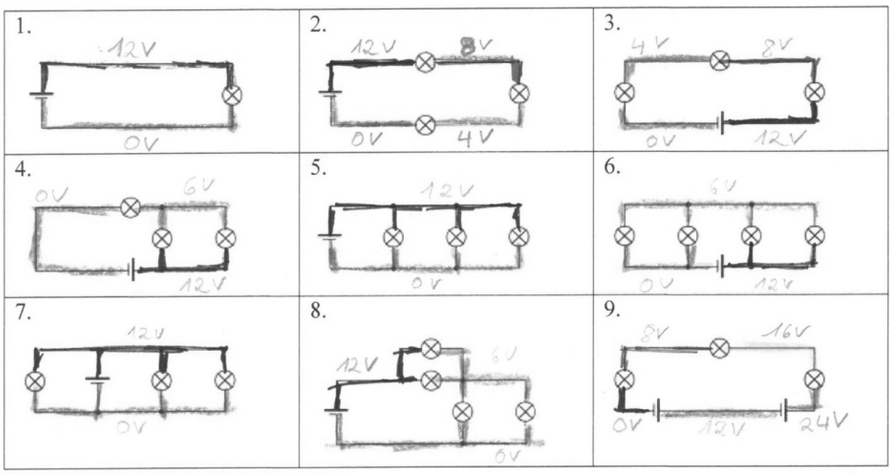
Model vodního kola

Schémata



POKYNY A ŘEŠENÍ

▶ Aktivita 2b – individuální práce



Zdroj Kowalski, K. (2014): Das elektrische Potential. URL: https://wiki.zum.de/wiki/Das_elektrische_Potential s licenciou: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode

Použité materiály a odkazy

1 Gau, B. – Hoche, D. – Küblbeck, J. – Meyer, L. – Schmidt, G. D. (2006): Duden Physik Gymnasium Baden – Württemberg Band 1: 7./8. Schuljahr. Duden Schulbuch.

2 Hettrich, M. (2013): Elektrizitätslehre I – Klasse 8 (G8) nach den BiSt 2004 (unveröffentlichtes Skript)

1

PRACOVNÍ LIST

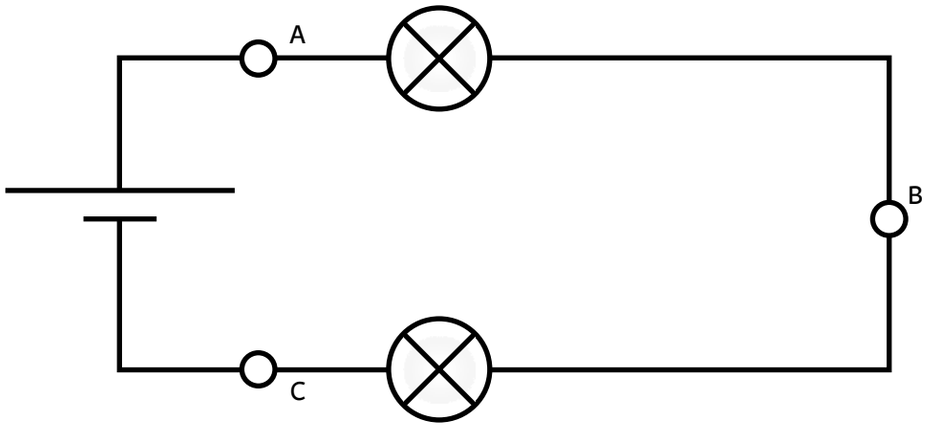
Aktivita 1a – Intenzita elektrického proudu na různých místech elektrického obvodu

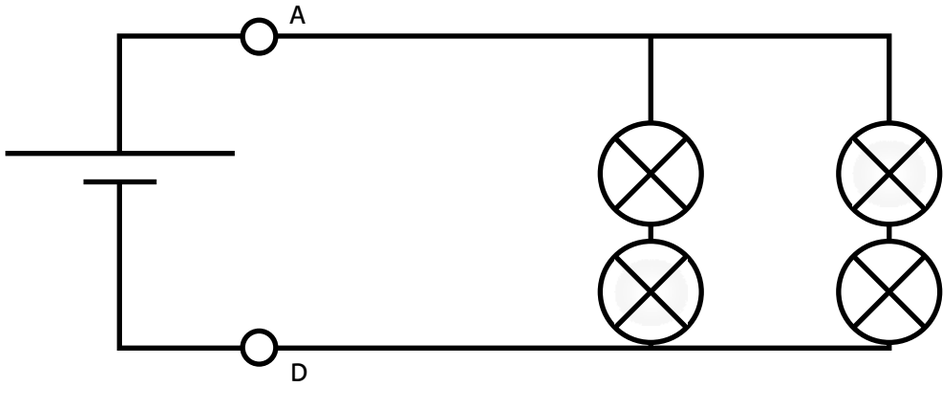
▶ **Skupinová práce**

Sestavte elektrické obvody podle prvních dvou schémat a změřte intenzitu elektrického proudu na různých místech.

?

Co jste zjistili?
Dokázali byste formulovat všeobecně platné pravidlo měření intenzity elektrického proudu?





1

PRACOVNÍ LIST

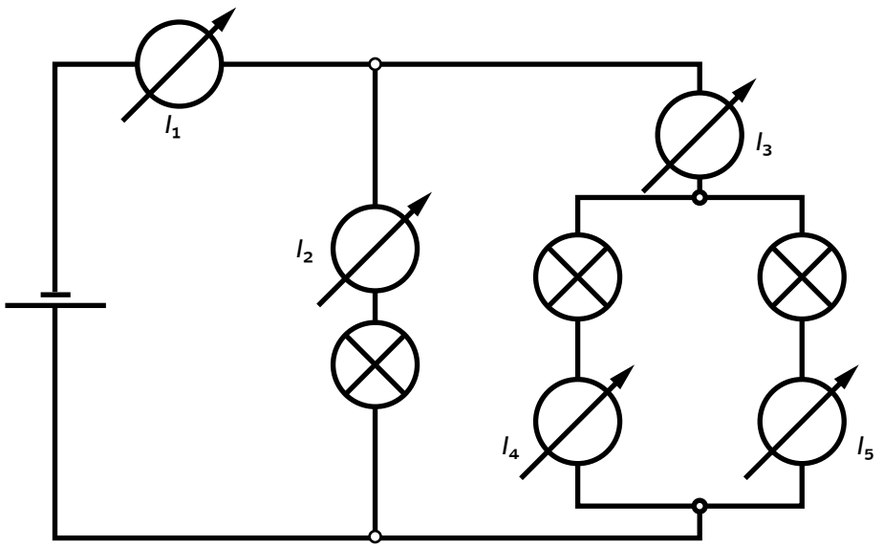
Aktivita 1 b– Intenzita elektrického proudu na různých místech elektrického obvodu

▶ **Individuální práce**

ZADÁNO JE

I_2 = 0,30 A
I_3 = 700 mA
I_4 = 0,200 A

Vypočítejte chybějící intenzitu elektrického proudu I_1.



2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2a – Elektrické napětí

▶ **Skupinová práce**

Sestavte elektrické obvody podle prvních dvou schémat a změřte napětí U.

Co jste zjistili?
Dokázali byste formulovat všeobecně platné pravidlo měření elektrického napětí U?

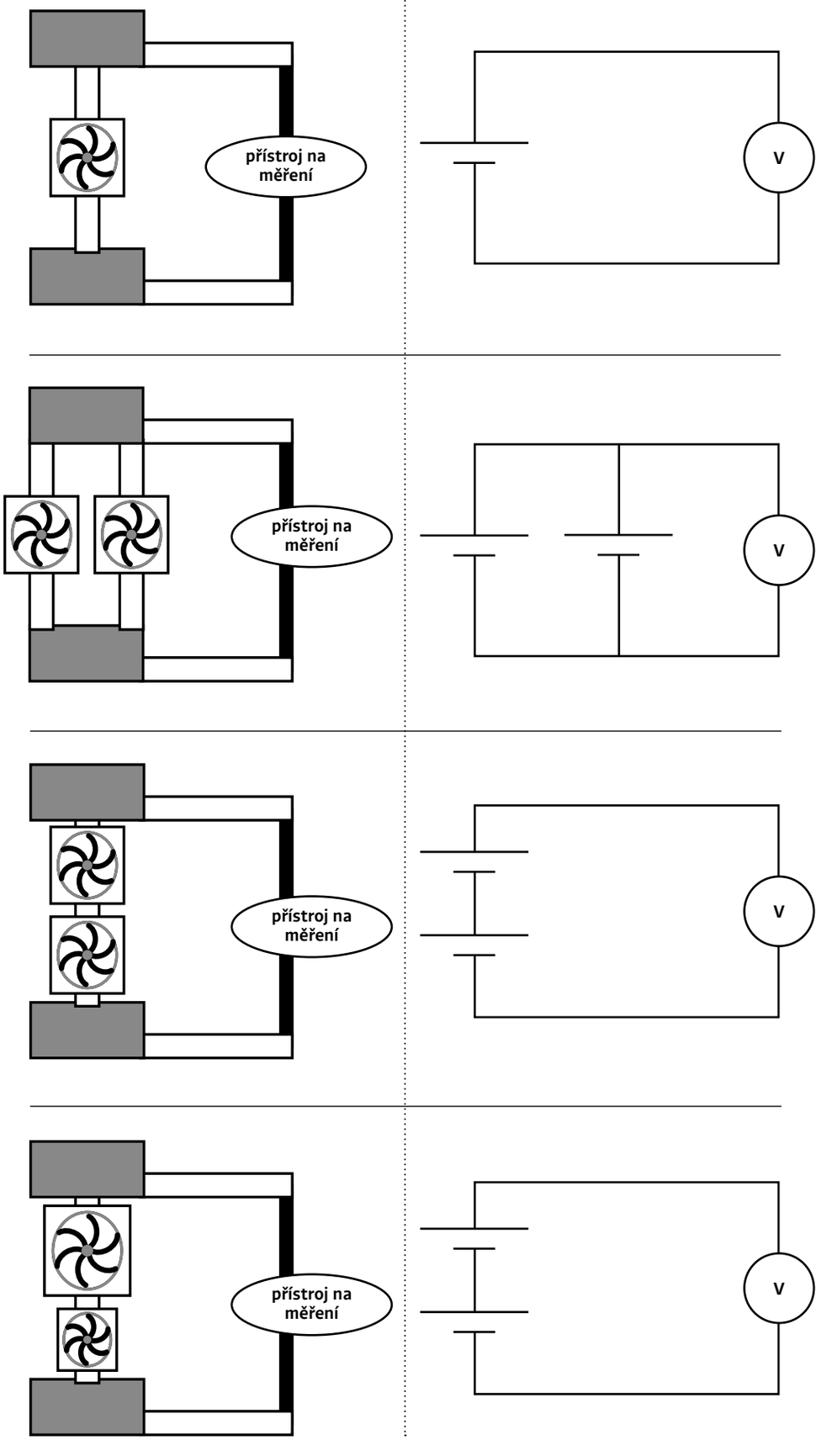
Zakreslete odpovídající modely vodního kola, resp. chybějící schémata.

2

PRACOVNÍ LIST

Model vodního kola

Schémata



2

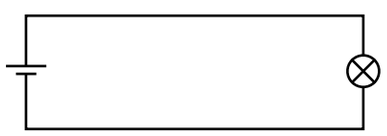
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2b – Elektrické napětí

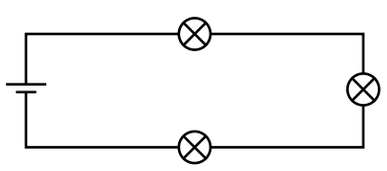
▶ **Individuální práce**

V následujících schématech vybarvite stejnou barvou oblasti se shodnou hodnotou potenciálu.

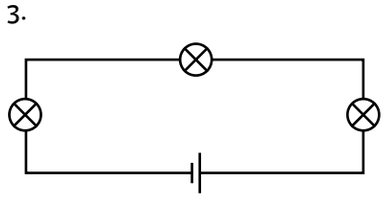
1.



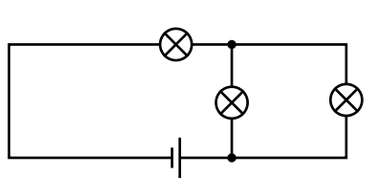
2.



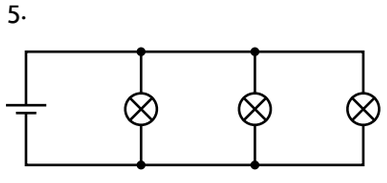
3.



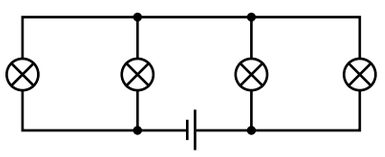
4.



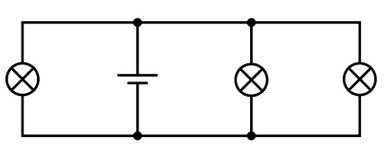
5.



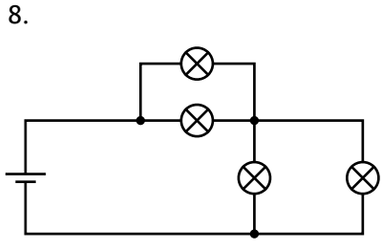
6.



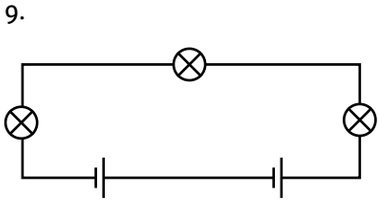
7.



8.



9.



Po vyznačení oblastí se shodnou hodnotou potenciálu bude vaším úkolem určit ve výše uvedených schématech konkrétní hodnoty potenciálů. Veškeré žárovky jsou totožné a každý zdroj produkuje napětí U = 12 V.

Stavíme roubenku

Petr Simbartl, Lukáš Štich

Doporučený ročník 6. – 8.

Časový rámec 9 × 45 min., 7 × 45 min., 5 × 45 min.

Tematický celek Technická tvorba

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je seznámit žáky se základními tesařskými spoji roubených staveb a jejich využitím při stavbě modelů.
- Žák bude znát rozdíl mezi srubem a roubeným domkem.
- Žák bude znát základy konstrukce roubené stavby.
- Žák bude schopen vytvořit roubenou stavbu ze dřeva, kartónového papíru a špejlí.

Mezipředmětové vztahy

- **HISTORIE** Lidová architektura 16. – 20. století

Předpokládané vstupní znalosti

- Základní práce s ruční pilou, dlátem, pilníkem a rašplí.

Teoretický úvod

Po mnoha staletí zde působí srubové stavby. Hlavním důvodem jejich rozšíření se stala snadná dostupnost dřeva. Po čase se ale lidé chtěli přizpůsobit novým podmínkám výstavby domů a zdiva. Přecházeli od dřeva k páleným cihlám a kamení. Dnes tam patří také pórobetonové tvárnice, železobetonové panely, vápenopískové cihly, broušené cihly a další. Důvodem pro změnu byla také hořlavost materiálu. V některých případech to bylo určeno i normami pro používání spalných materiálů. Vývoj těchto staveb se však nezastavil a již dnes vznikají další firmy na výstavbu roubených domů a srubů. Největší podíl na bytové výstavbě u dřevostaveb je ve Švédsku, Finsku, Norsku, Velké Británii, Spojených státech, Německu a Rakousku. [4] [5]

Metodická část pro učitele

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Učební text pro žáka – Roubené domy
- Pracovní list 1 – Stavba roubeného domku – dřevo
- Pracovní list 2 – Stavba roubeného domku – kartónový papír
- Pracovní list 3 – Stavba roubeného domku – špejle

* Ve studijních materiálech uvádíme jako název stavby „roubený dům“, přestože obsahuje prvky srubu. Pro jednoduchost studijních materiálů byl zvolen pouze jeden název.

Alternativa s pomůckami

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Učební text pro žáka – Roubené domy (20 minut)
- Pracovní list 1 – Stavba roubeného domku – dřevo (9 × 45 minut, bez povrchové úpravy)

MOTIVACE Celou práci lze pojmout jako stavbu vlastní chaty. V případě dostatku času lze vytvořit kompletní dioráma. Pro větší motivaci doporučujeme před započetím stavby pročíst s žáky teorii, kde se dozvědí především základ o tesařských spojích těchto domů. Následovat bude ukázka více fotografií roubených a srubových domů, které jsou na internetu.

Pokud je možné, navštivte ve vašem okolí muzeum lidové kultury, kde uvidí stavby v reálném prostředí.

Umožněte žákům vytvářet vlastní rozměry (do maximální velikosti) a změnu stavby. V návodech je uveden pouze základ (jeden vchod a okno). Pokud by žáci dodrželi přesné rozměry, mohly by vzniknout velká variabilní stavebnice.

FORMA HODNOCENÍ Hodnotíme technické provedení (přesnost spojů, opracování materiálu). Je vhodné ohodnotit kreativitu provedení (vzhled). Toto mohou provést žáci ohodnocením ostatních. Při větším počtu může každý žák přidělit výtvoru počet bodů v určeném rozsahu. (Rychlé provedení: každý žák dostane od učitele 5 nastřihaných papírků, dle svého uvážení je může rozdělit mezi několik výtvoru či to ponechat u jednoho. Po skončení hlasování papírky jednoduše sečteme.)

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY specializovaná učebna – školní dílny, samostatná práce, v případě nedostatku času skupinová práce

POMŮCKY uvedeno v řešení a pokynech pro učitele

Alternativa bez pomůcek

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Učební text pro žáka – Roubené domy (20 minut)
- Pracovní list 2 – Stavba roubeného domku – kartónový papír (7 × 45 minut, bez povrchové úpravy)
- Pracovní list 3 – Stavba roubeného domku – špejle (5 × 45 minut, bez povrchové úpravy)

MOTIVACE Celou práci lze pojmout jako stavbu vlastní chaty. V případě dostatku času lze vytvořit kompletní dioráma. Pro větší motivaci doporučujeme před započetím stavby pročíst s žáky teorii, kde se dozvědí především základ o tesařských spojích těchto domů. Následovat bude ukázka více fotografií roubených a srubových domů, které jsou na internetu.
Pokud je možné, navštivte ve vašem okolí muzeum lidové kultury, kde uvidí stavby v reálném prostředí.

Umožněte žákům vytvářet vlastní rozměry (do maximální velikosti) a změnu stavby. V návodech je uveden pouze základ (jeden vchod a okno).

FORMA HODNOCENÍ

- Kartónový papír – Hodnotíme technické provedení, přesnost spojů, zda nejsou kartónové části značně polámané, pevnost celého objektu bez použití lepidla. Při nepřesnostech nebude objekt držet pohromadě či nepůjde složit.
- Špejle – Hodnotíme technické provedení (spoje), pevnost stavby nebo naopak nadbytek lepidla.

Je vhodné ohodnotit kreativitu provedení (vzhled). Toto mohou provést žáci ohodnocením ostatních. Při větším počtu může každý žák přidělit výtvoru počet bodů v určeném rozsahu. (Rychlé provedení: každý žák dostane od učitele 5 nastřihaných papírků, dle svého uvážení je může rozdělit mezi několik výtvoru či to ponechat u jednoho. Po skončení hlasování papírky jednoduše sečteme.)

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY běžná učebna, samostatná práce, v případě nedostatku času skupinová práce. U stavby ze špejlí je výuku vhodné rozdělit do více kratších bloků z důvodu schnutí lepidla.

POMŮCKY individuální dle materiálu uvedeno v řešení a pokynech pro učitele u každého typu

POKYNY A ŘEŠENÍ

Stavba roubeného domku – dřevo

POMŮCKY silnější dřevěná prkna, latě nebo hranoly, pracovní stůl s možností přidržení materiálu, pila ocaska, pila čepovka, pila na kov, dláto (sada dlát), palice (gumová, dřevěná), pilník, obyčejná tužka, ocelové měřítko, úhelník, (lak, lazurovací lak při povrchové úpravě, není uvedeno v postupu pro žáka).

Pro stavbu postačí smrkové dřevo. Na stavbu jsou vhodná silnější prkna nebo latě, ze kterých lze snadněji vytvořit hranoly. Pro mladší žáky je možné předpřipravit hranoly.

BEZPEČNOST Platí bezpečnost práce pro specializovanou učebnu dílen. Zvýšenou bezpečnost práce klaďte při štípání dřeva.

Stavba

POZNÁMKA U této roubené stavby nevyužíváme přesně způsob spoje uvedeného v teorii. Jedná se o zjednodušenou variantu, když je žlab pouze na jedné straně. Toto provedení způsobuje možnost posunu, což by v reálném provedení vadilo k pevnosti spoje. Z tohoto důvodu není žlab ¼ nýbrž dvojnásobný tedy ½ šířky trámu.

- Pokud žáci nemají předchozí znalosti, seznamte je na začátku se správným používáním jednotlivých typů pil. Na tvorbu hranolů využijí pilu ocasku. Pro vytváření spojů lze použít pilu čepovku nebo pilu na kov a to z toho důvodu jemnějšího řezu při nežádoucím štípání dřeva. Rovněž i v materiálech je uveden správný řez, tedy po vnitřní straně rysky.
- Upozorněte je na správné používání dláta. Při vytváření spojů dochází při velkých úderech k nežádoucímu odštěpování větších částí hranolů.
- Aby nebyly všechny domky úplně stejné, rozměry si mohou určit sami s ohledem na velikost celkové stavby.
- Nechte žáky vytvořit náčrt stavby, který schválíte, pokud nebudou dělat pouze základní model.
- Na začátku je vhodné dbát na správné rozkreslení částí, aby se ušetřil materiál a počet řezů.
- Postup se dělí na tyto části: Příprava hranolů, tvorba spojů, složení, tvorba štítu, tvorba střechy, vchod a okno, závěrečné složení.
- Pro ulehčení práce je vhodné vytvořit štít domku ve tvaru dvou trojúhelníků.
- Pro držení střechy se pro usnadnění použije pouze zábran.
- Na závěr můžeme provést povrchovou úpravu bezbarvým či lazurovacím lakem.

Použité materiály a odkazy

1 FROLEC, Václav a VAŘEKA, Josef. Lidová architektura: (Encyklopedie). 1. Praha a Bratislava: SNTL Nakladatelství technické literatury a Alfa, Vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, 1983.

2 HOUDEK, Dalibor a KOUDELKA, Otakar. Srubové domy z kulatin. 4. vyd. Vážany nad Litavou: JoshuaCreative, c2011. ISBN 978-80-904414-4-6.

3 HÁJEK, Václav. Stavíme ze dřeva. Vyd. 1. Praha: Sobotáles, 1997. ISBN 80-859-2044-1.

Stavba roubeného domku – kartónový papír

POMŮCKY kartónový papír, odlamovací nůž (nebo skalpel), nůžky, pravítko, tužka, podložka na řezání. Doporučuje se úhelník nebo pravoúhlé pravítko, temperové barvy pro povrchovou úpravu (není uvedeno v postupu pro žáka)

BEZPEČNOST Nůžky doporučujeme využívat pouze na kratší části, odlamovací nůž má přesný řez a zrychluje práci.

Stavba

Upozorněte žáky, aby dbali na přesné měření a řezání. Jakákoli chyba se netoleruje, protože to pak nelze složit.

Délka stavby na jednu osobu 7 × 45 minut. Vzhledem k prostorovým potřebám je vhodné vytvářet stavbu ve dvojici.

ZÁKLADNÍ STAVBA A PŘÍPRAVA MATERIÁLU Doporučit žákům skoro kompletní rozkreslení potřebných částí mimo trojúhelníkovou, aby se naučili úspoře materiálu a úspoře řezu. Je možné pohovořit o tom, že řez nožem odebírá minimum materiálu a tak není nutné s tím počítat, jako při používání pily. Upozorněte žáky na křehkost, aby jednotlivé části nebyly zlámané. Na závěr můžeme provést povrchovou úpravu temperovými barvami.

TVORBA VCHODU Upozorněte na hromadné orýsování vchodových částí.

Stavba roubeného domku – špejle

POMŮCKY dřevěné špejle (cca 25 špejlí na uvedenou stavbu v návodu o velikosti cca 6 × 6 cm), štípací kleště, pravítko, tužka, lepidlo na dřevo, štětec, temperové barvy pro povrchovou úpravu (není uvedeno v postupu pro žáka)

BEZPEČNOST Upozorněte žáky na odletující zbytky špejlí při štípání, mohlo by dojít ke zranění sebe či jiného žáka.

Stavba

Doporučte nanášet lepidlo v tenkých vrstvách, nadbytek lepidla kazí vzhled stavby a prodlužuje schnutí. Vhodné je nanášet lepidlo z vnitřní části.

Na štíty stavby jsou použity také „kmeny“, které nahrazují prkna. V uvedené svislé poloze by tyto kmeny hůře držely. Na závěr můžeme provést povrchovou úpravu temperovými barvami.

4 Dřevostavby v západoevropských zemích. KUKLÍK, Petr a Anna KUKLÍKOVÁ. Lesnická práce: Časopis pro lesnickou vědu a praxi [online]. [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-81-2002/lesnicka-prace-c-4-02/drevostavby-v-zapadoevropskych-zemich

5 Obliba dřevostaveb u nás se už blíží k evropským standardům. PECHTOR, Aleš a Pavel ONČO. FERMACELL GMBH, O.S. PRAHA. Časopis stavebnictví[online]. [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: http://www.casopisstavebnictvi.cz/obliba-drevostaveb-u-nas-se-uz-blizi-k-evropskym-standardum_N5067

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Roubené domy

Na obrázku je srub a roubený dům. Tyto stavby se často nacházejí už je v historických částech měst, skanzenech nebo v horských oblastech. Lidé našli oblibu srubů jako chat.



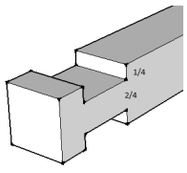


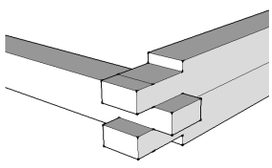
Matrei In Osttirol (Rakouská republika) a Pustevny (Česká republika)

První dřevěné konstrukce byly jen na sebe vrstvené klády (trámy). Objevovaly se první spoje, ale vazby (žlaby do dřeva) nebyly značné. Spojení bylo řešené pouze přesahy těchto kmenů, a jak vidíme na obrázku, u dnešních je řešené i zakončení. Protože nebyly k dispozici ale současné rychlé nástroje, neřešily se v některých případech právě tyto konce a byly špičaté od kácení. To se týkalo především těch levnějších staveb. Pro zpevnění se využíval případně kolík. Aby byla stavba skutečně roubená, je nutné, aby tam byl nějaký žlab ve spoji, který zajistí, aby se trámy držely v sobě.

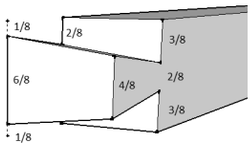
V každém trámu se tak odebere ¼ výšky materiálu a tím se docílí, že mezi trámy nebude mezera. Jedná se o přeplátovaný spoj.

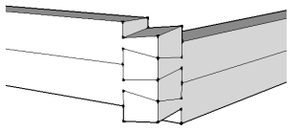
V pravém obrázku chybí zakončení. To je proto, aby byl vidět lépe spoj. Konec žlabu je naznačen čarou. Vlevo vidíme kompletní zakončení spoje.





Dalším způsobem je rybinový spoj. Ten se často využíval bez přesahu.





Rozdíl mezi roubeným domkem a srubem lze běžně posoudit tak, že základem srubu jsou častěji přeplátované klády s přesahem a u roubeného domku jsou to opracované klády do hranolu s rybinovým spojem bez přesahu. Oba dva styly mají však společné technologie, a tak mohou vypadat někdy velmi podobně. [3]

1

PRACOVNÍ LIST

Stavba roubeného domku – dřevo

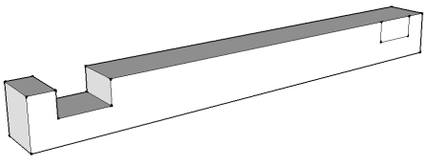
Ke stavbě roubeného domku budete potřebovat čtyřboké kolmé hranoly. Jejich počet závisí na velikosti domku. Pro vytvoření okna a vchodu, budete potřebovat minimálně 4 vrstvou stěnu. Profil hranolu může být čtvercového nebo obdélníkového typu. Doporučujeme výšku minimálně 2 cm. Hranoly můžete také nařezat ze silnějších prken. Šířku řezu je vhodné pak řezat dle tloušťky prkna, aby vznikl hranol s čtvercovým profilem.



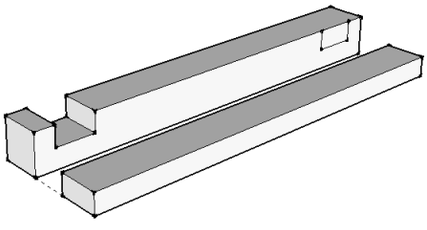
- Na hranolech si orýsujte spoj pro přeplátování. Spoj nařízněte do poloviny délky strany, za pomoci pily na železo nebo pily čepovky. Řežete ve vnitřní straně orýsování, tam kde bude materiál odstraněn. Postupujte jako na obrázku, kde jsou zatím jen zářezy, avšak máme označeno, až kam budeme řezat.



- Za pomoci dláta odebírejte po malých vrstvách vnitřní část spoje. V případě většího kusu může dojít k odlomení dalších částí dřeva. Vnitřek začistěte pilníkem. Pokud se to více odlamuje, odebírejte materiál jen do středu a pak díl otočte, dlabeme z druhé strany.



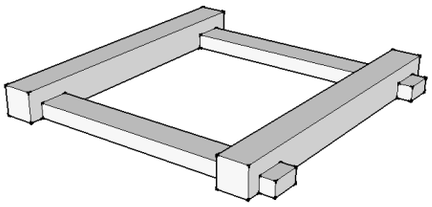
- Dlabání místa spoje proveďte na obou stranách. Na obrázku je jedna vydlabaná, druhá orýsovaná.



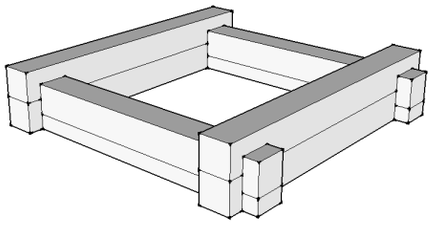
- Pro první vrstvu zdi vytvořte ještě část, která je bez spojů a její výška je poloviční. Jednotlivé části si můžete číslovat, abyste stavbu lépe složili.

1

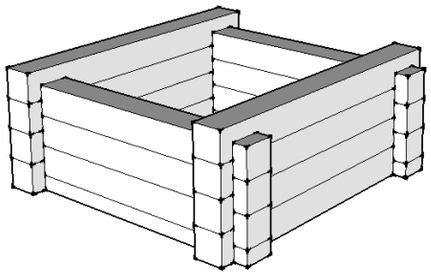
PRACOVNÍ LIST



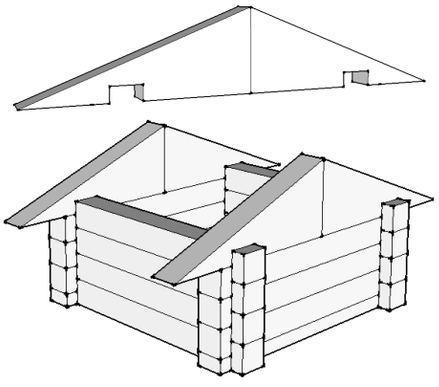
- První vrstva. Vytvořené ze dvou dílů se spojem a dvou polovičních kusů. Následně už pokládáte pouze části se žlabem.



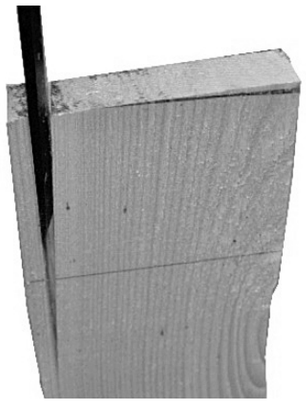
- Druhé patro



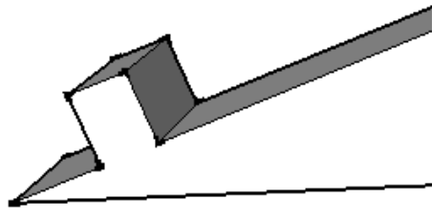
- Dokončena všechna patra

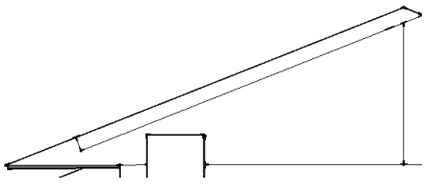


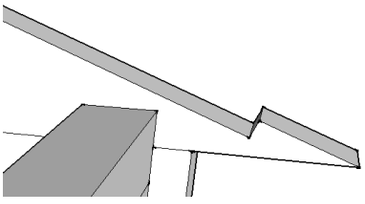
- Štít domku je vytvořený z prkna. Spoje vytváříte stejným způsobem. Hloubka spoje je stejná. Protože by byl celý štít velmi dlouhý, je možné vytvořit základ z tvaru obdélníku a můžete ho rozříznout na polovic a pak díly slepit.



- Střechu vytvořte štípáním dřeva po vláknech. Nevytvoříme tam však šindele, jako bývají na těchto stavbách, ale podélné části po celé střeše. Uřízněte prkno na délku střechy. Za pomocí dláta štípete „šindele“ o tloušťce přibližně 5 mm.

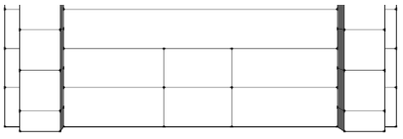


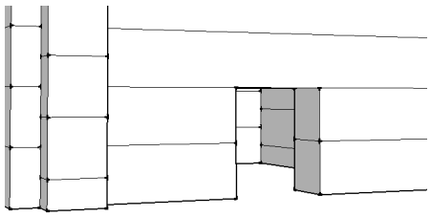




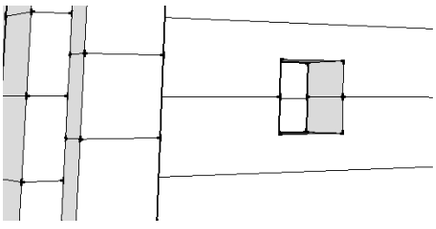
- Aby střecha držela, musíte vytvořit zábrany. Menší kousek dřeva přilepíte na kraj štítu. Nebo odeberete 5 mm materiálu ze štítu, kde následně vznikne zářez. Je zde riziko zlomení koncové části v nejužším místě.

Vytvoření vchodu

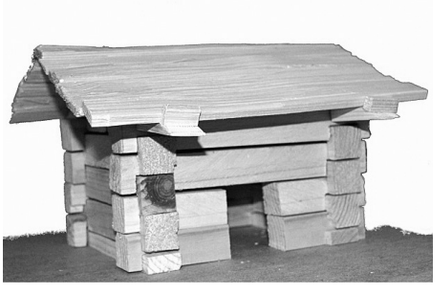




- Vytvoření vchodu Když máte domek složený, orýsujete vchod na části stěn, které pak odříznete. Velikost vchodu musí být taková, aby v horní části zůstala jedna část stěny celá. V našem případě jsme zvolili nižší dveře (dvě patra stěny).



- Okno může být provedeno stejným způsobem jako vchod nebo provedením žlabů na obou patrech stěny. Provedení stejným způsobem jako spoje stěn.



- Nyní jen umístíte střechu. Celý objekt tak drží bez použití lepidla (mimo kraje štítu).

2

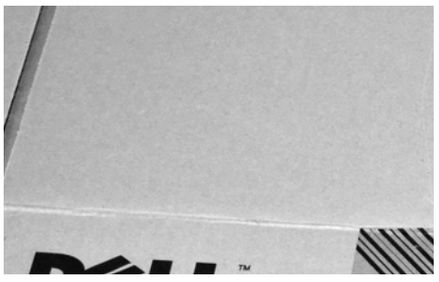
PRACOVNÍ LIST

Stavba roubeného domku – kartónový papír

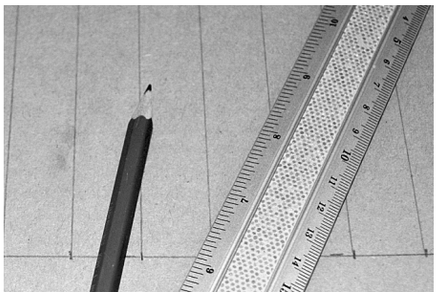
POMŮCKY kartónový papír, odlamovací nůž (nebo skalpel), pravítko, tužka, podložka na řezání. Doporučuje se úhelník nebo pravoúhlé pravítko

Ke stavbě našeho roubeného domku o rozměrech cca 200 × 150 × 150 mm jsme spotřebovali kartónový papír o rozměrech 2 desky 200 × 470 mm, tloušťky 3 mm. K výrobě použijte krabici od nějakého výrobku. Váš domek tak bude ze 100% recyklovaného materiálu.

ZÁKLADNÍ STAVBA A PŘÍPRAVA MATERIÁLU

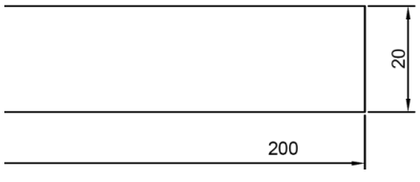


- Z krabice odstraníte lepicí pásku a další nečistoty. Vybíráte části bez ohybu. Je vhodné na stavbu použít jednu krabici či stejného typu, aby nebyla různá tloušťka stěn.

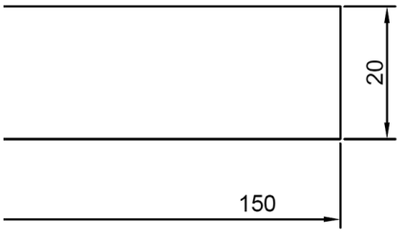


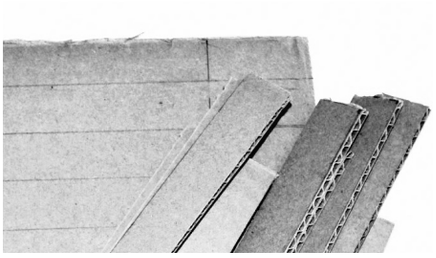
- Tužkou narýsujete jednotlivé stěny (obdélníky). Díly stěn vhodně rozkreslete, abyste si ušetřili počet řezů. Pokud je možné, následující kratší části na předchozí napojíte.

- Potřebujete 10 ks 200 × 20 mm.

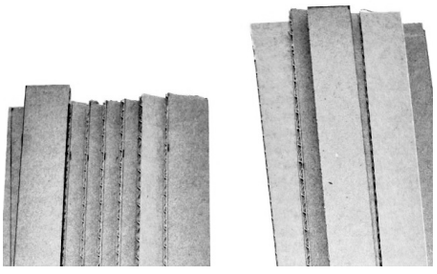


- Potřebujete 10 ks 150 × 20 mm.





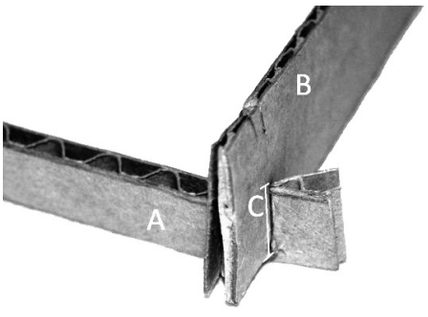
- Všechny díly nařežete odlamovacím nožem.



- Pokud zbydou i některé kratší části, tak je zatím nevyhazujte, budou vhodné při tvorbě prostoru dveří.

- Jeden kratší díl 150 × 20 mm rozdělíte ještě na polovinu tedy na dva kusy 150 × 10 mm.

- Začněte stavět od kratší části 150 mm. Zářezy pro spoj vytvořte vždy do částí, které se nasazují ze shora na spodní díl.



- Určíte si přesah roubené stěny o 10 mm. Na obou částech odměříte a do horní části B jseme nůžkami vystřihnete zářez o velikosti poloviny šířky části B, tzn. 10 mm. Díl opatrně nasadíte na díl A.



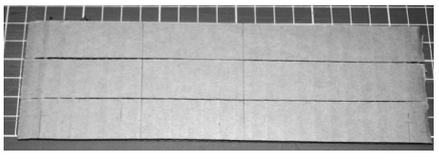
- Takovýmto způsobem postupujete dále. Zářezy do horního dílu a opatrné nasazení na spodní díl. Zářezy samozřejmě vytváříte na obou stranách. Díly nasazujete vždy dva kratší 150 mm a dva delší 200 mm.

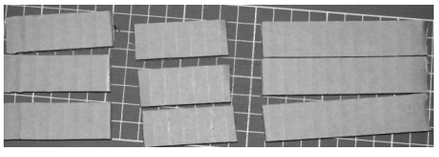
2

PRACOVNÍ LIST

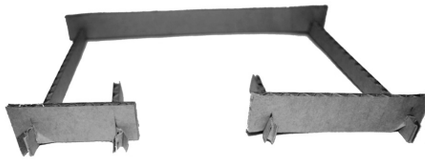
Tvorba vchodu

- Než postavíte další patra, musíte také vytvořit vchod. Výška domku je 5 ks dílů. Určíte si, do jaké výšky bude vstupní vchod. Minimálně však musí zůstat v horní části jeden díl z důvodu statiky domku. My jsme si určili, že výška vchodu budou tři díly. Šířku vchodu orýsujete na tři díly dveří. Šířka je libovolná, avšak by měla odpovídat velikosti domku. Snažíme se zachovat šířku na celé centimetry.



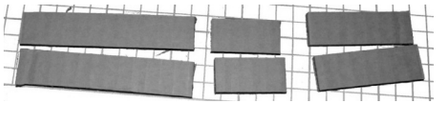


- Provedli jste orýsování a rozřezání na jednotlivé části. Dále postupujte jako v předchozí části, jen přikládáte už rozdělené části vytvořené pro vchod. Při skládání vytváříte zářezy pro spoj 1 cm od kraje. Je nutné dodržet vzdálenosti, aby to pasovalo. U vchodové části využijete odřezky, avšak výšky 2 cm a zasahují do vnitřní části domu, viz následující obrázek. Dále postupujte stejně a skládáme na sebe jednotlivá patra stěny.

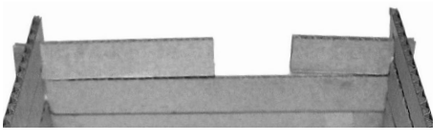


- Postavené první patro stěny včetně vchodu

TVORBA OKNA

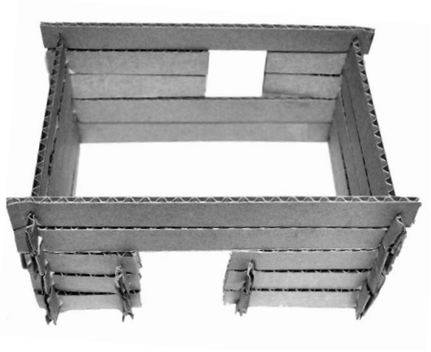


- Pro vytvoření okna použijte stejný způsob jako pro vchod. V našem případě na delší části rozkreslíme otvor pro okno. Opět by nemělo být tak vysoko, aby u horní části uzavírala domek alespoň jedna část pro statiku domku. Naše okno je velikostně přes dvě patra stěny. Otvor narýsujte na obě části najednou. Potom části odřízněte.

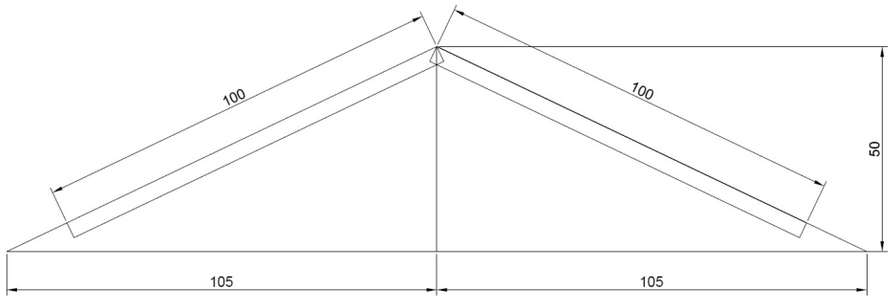


- V tomto případě však u vnitřních krajů (u otvoru okna) nevytváříte zářezy. Protože je okno malé, není to potřeba opírat o další části jako u vchodu. Po dokončení je možné dovnitř vložit rám okna, který to zpevní. Okno jsme umístili do zadní části domku.

ZAKONČENÍ HORNÍ ČÁSTI



- Následně skládejte jednotlivé části stále na sebe. Vchod má výšku 3 pater stěny. U dvou zbývajících jsme již vnitřní podpěry nevkládali, jak je viditelné na obrázku. U Okna žádné podpěry nebyly. Nyní zbývá vytvořit štít domku a střechu. Je vidět, že kratší stěny domu jsou sníženy o 1 cm. Mezeru zaplní štít domu.

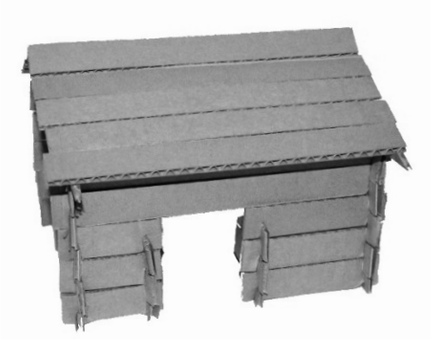


STŘECHA

- Pro střechu vytváříte z papíru trojúhelník o šířce 150 mm + libovolný stejný přesah na každé straně a to přibližně 10 – 30 mm. Dále si zvolíte i výšku, optimální 50 mm. Ze všech bodů vytvoříte trojúhelník. My jsme zvolili 150 + 30 + 30 mm. Od středu trojúhelníku na nejdelší straně pak odměříte 75 – 10 = 65 mm a zde vytvořte zářez pro spoj s domkem. V horní části pak odřízněte úzký pruh na obou stranách, který je široký jako tloušťka vašeho materiálu + cca 1 mm.

2

PRACOVNÍ LIST





- Pro střechu nařežete opět pruhy o šířce 2 cm a délce 20 cm. Počet těchto pruhů pro tvorbu střechy je potřeba celkové délka střechy dělená šířkou. Pro různé varianty můžete volit jinou šířku střechy. K této střeše je tak potřeba 10 ks. U středu bude možná nutné střešní krytinu lehce seříznout. U spodní části zářezu je méně široký papír, buďte opatrní. Karton je však pevný a statika střechy není narušena.

ZAKONČENÍ HORNÍ ČÁSTI Pro vylepší roubového domku můžete doplnit a vylepšit některé další části.

- vytvořit papírový rám okna
- slepit jednotlivé části roubených spojů
- vytvořit zárubně a samotné dveře, pant vyrobit z papírové lepicí pásky
- nabarvit
- přilepit k podložce a vytvořit okolí roubeného domku

3

PRACOVNÍ LIST

Stavba roubeného domku – špejle

POMŮCKY dřevěné špejle, odlamovací nůž (nebo skalpel), štípací kleště, pravítko, tužka, lepidlo na dřevo, štětec

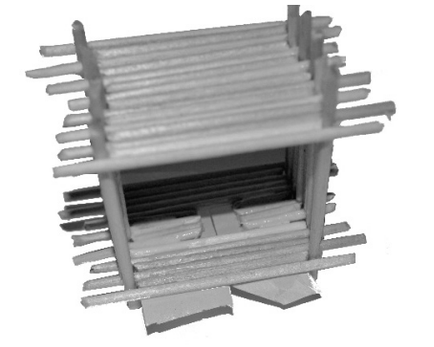
UPOZORNĚNÍ Při zkracování špejlí kleštěmi dochází k odletování. Špejle si zapřete nebo dbejte na to, aby část, která bude odštípnuta, směřovala k zemi.

Lepidlo nanášejte štětcem v tenkých vrstvách.

Protože jsou špejle málo široké, nelze do nich dělat běžné zářezy vhodné pro roubení. Zvolíme si rozměry našeho domu. Za pomocí štípacích kleští si naštípejte části zvolené délky. Jejich délka může být o něco delší na přesah. Z obrázku je viditelné, že se přesahy po seskládání liší.



- Pokud máte části připravené, začněte přes sebe skládat jednotlivé části. Lepidlo nanášíte pouze na místa kontaktu. Lepíte po dvou až třech patrech po krátkém zaschnutí lepidla. V patrech vznikají mezery.



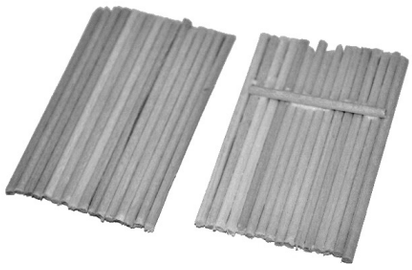
- Zkrátíte špejle do mezer. Přiložte špejli a uštípněte do správné mezery. Postupně je vkládejte do mezer. V případě nutnosti podlepíte papírovou lepenkou, kterou po zaschnutí lepidla odstraníme. Vnitřní části potřete lepidlem a nechte zaschnout. Můžete vytvořit otvory pro okna a vchod. Před slepením přeštípnete části pro okna a vchod.



- Po zatvrdnutí lepidla zkraťte přesahy na stejnou délku. V případě drobných poruch soudržnosti potřete ještě vnitřní části lepidlem. Rozšiřte okraje, abyste mohli uchytit střechu. Vchod je možné vytvořit i později.

3

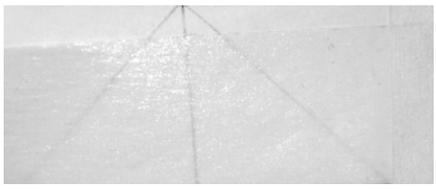
PRACOVNÍ LIST

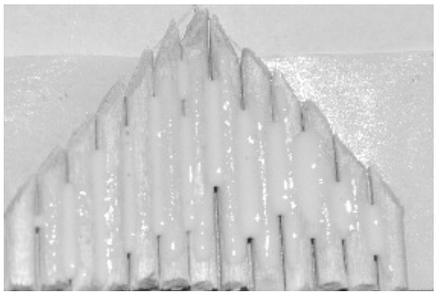


- Vytvoříte střechu. Délku zvolte odhadem, aby přesahovala přes okraje. Vytvořte dva stejné kusy. Lepidlo nanášíte opět z jedné strany. Přilepte tam také zarážku, aby střecha lépe držela.



- Střechu slepte k sobě. Zarážky potřené lepidlem zpevní stavbu a umožní lepší slepení. Nyní musíte vytvořit ještě štít domku. Můžete vytvářet jednotlivé části a přilepovat je od středu.





- Můžete si také nakreslit štít domku na papír a nad to umístíte papírovou pásku a jednotlivé části štítu pokládáte. Když to máte celé pokryté, potřete lepidlem. Po zaschnutí vlepíte do štítu celou část.





- Na závěr vyplňte prázdné díry a mezery či můžete některé části dekorovat. Polepte okraje vchodu a oken rozpůlenou špejlí či odřezky.

Vrtání, soustružení a frézování

Bernhard Horlacher

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 6 – 8 × 45 min.

Tematický celek Strojní opracování materiálů

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je, aby se žáci seznámili s různými metodami opracovávání materiálu, včetně strojového.

Mezipředmětové vztahy

- **MATEMATIKA** měření, pochopení technických nákresů
- **FYZIKA** síly při opracovávání výrobků
- **CHEMIE** vlastnosti materiálů, i těch, z kterých jsou vyrobeny nástroje

Teoretický úvod

Rozdíl mezi vrtáním a soustružením

VRTÁNÍ Vrtáme ručně nebo vrtačkou. Nástroj (vrták) se otáčí, zatímco opracovávaná součástka je fixována. Ručnímu vrtání se nevěnujeme, jelikož obvykle vrtáme vrtačkou. Ručním vrtáním se navíc žáci neučí žádné nové zručnosti.

SOUSTRUŽENÍ Ve školách obvykle není k dispozici soustruh, takže tomuto tématu se můžeme věnovat jen teoreticky.

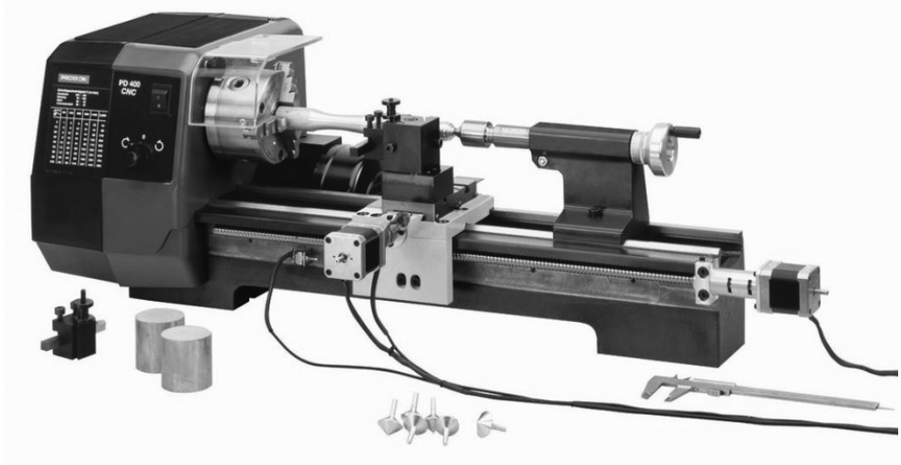
Jednou z možností je upevnit opracovávaný předmět do stolní vrtačky a rotující ho opracovat pilníkem nebo jiným nástrojem. Žáci tak lehce poznají princip soustružení a odvodí konstrukci a funkci soustruhu.





Zdroj
www.bosch-do-it.de

SOUSTRUŽENÍ Soustružíme vždy na stroji. Opracovávaná součástka (dřevěná, kovová nebo plastová) se otáčí, zatímco nástroj se neotáčí a pohybuje se směrem k součástce.



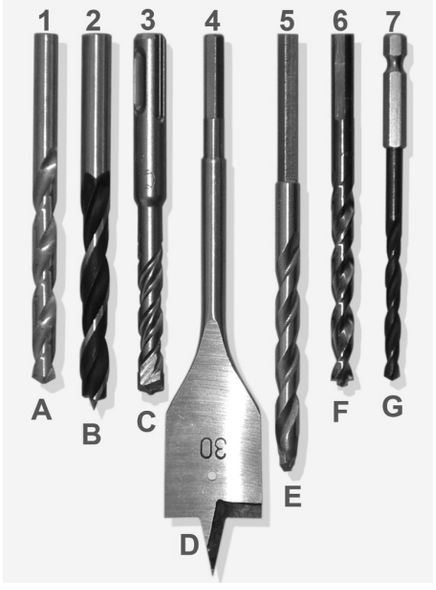
Zdroj
www.proxxon.de

1. Různé typy vrtáků

Podle toho, jakou součástku opracováváte, resp. z jakého je materiálu, potřebujete různé typy vrtáků.

ZÁKLADNÍ PRINCIP

1. Vrták narušuje materiál jen hrotem, resp. koncovou plochou, boční závity slouží k odstranění vyvrtaného materiálu.
2. Tvrdé materiály bez struktury, především kovy, se vrtají zevnitř směrem ven. Vzniká přitom teplo, které se odvádí buď opracovávanou součástkou a materiálem, nebo chladící kapalinou.
3. Měkké materiály, především dřevo, se vrtají zvenku směrem dovnitř. Plasty se obvykle vrtají stejně jako dřevo.
4. Platí pravidlo, že čím je vrták většího průměru, tím je rychlost vrtání pomalejší.
5. Čím je materiál tvrdší, tím je vrtání pomalejší.



Zdroj
www.wikipedia.de

VRTÁKY NA RŮZNÉ MATERIÁLY

- **A** spirálový vrták na kov
- **B** spirálový vrták na dřevo
- **C** vrták na beton s karbidovým ostřím
- **D** plochý frézový vrták na dřevo
- **E** univerzální vrták na kov a beton s karbidovým ostřím
- **F** vrták na plechy
- **G** univerzální vrták na kov, dřevo a plast

ROZDĚLENÍ VRTÁKŮ PODLE STOPKY

- **1, 2** válcová stopka
- **3** SDS plus stopka
- **4, 5** vrták se čtyřhrannou nebo šestihrannou stopkou
- **6** válcová stopka se třemi hranami
- **7** šestihranná stopka 1/4"

2. Vrtání do dřeva

Pro vrták na dřevo je charakteristický hrot ve středu, který fixuje opracovávanou součástku. Součástka je tedy udržována ve správné poloze, umožňující postup zvenku směrem dovnitř. Průměr vrtání je cca 20 mm pomocí spirálového vrtáku, větší otvory pomocí Forstnerova vrtáku nebo vrtáků s nastavitelným průměrem.

POZOR Čím je materiál tlustší, tím je rychlost vrtání pomalejší. Čím je materiál tvrdší, tím je rychlost vrtání pomalejší. Při vrtání totiž vzniká teplo, které musí být odváděno materiálem a vrtákem. Dřevo je velmi špatný tepelný vodič, takže se při opracovávání silně ohřívá.

DŮLEŽITÉ **Pod opracovávanou součástku položíme podložku, aby dřevo na spodní straně neklouzalo.**

3. Vrtání do kovu

Vrták na kov řeže zevnitř směrem ven. Opracovávanou součástku je potřeba na vrtání připravit. Příprava probíhá ve třech krocích.

1. Vyznačte střed otvoru nástrojem, který je tvrdší než součástka, karbidem nebo diamantem. Podle možností pravoúhlým křížem.
2. Označte střed otvoru důlčíkem. Při větších průměrech předvrtejte malým vrtákem.
3. Obvykle je užitečné chlazení: hliník lihem, ocel vrtacím olejem.
4. Vyměňte vrták za vrták s větším průměrem. Opracovávaná součástka přitom zůstává upevněna v původní poloze.

POZOR Čím je materiál tlustší, tím je rychlost vrtání pomalejší. Čím je materiál tvrdší, tím je rychlost vrtání pomalejší. Při vrtání totiž vzniká teplo, které musí být odváděno materiálem a vrtákem. Kovy jsou v porovnání se dřevem lepší tepelné vodiče, míra ohřátí závisí na druhu kovu. (Měď je velmi dobrý tepelný vodič, takže není nutné ochlazovat. Hliník je dobrý tepelný vodič a obvykle není nutné ochlazovat. Železo je špatný tepelný vodič a tvrdý kov a vyžaduje ochlazování.)

Pod opracovávanou součástkou nemusí být podložka.
Po vyvrtání otvoru je potřeba odstranit otřepy.

4. Vrtání do kamene

Vrták na kámen by se měl jmenovat spíše dláto na kámen, protože na rozdíl od vrtáků na dřevo, resp. kov se do materiálu nezařezává, ale tluče do něj. Slouží k tomu přiletované karbidové hroty. Platí to však jen pro tvrdé kameny. V případě měkkých nebo porézních kamenů nesmíte tento způsob použít. V takovém případě vrtáme jen otáčením. Na opracovávání tvrdého kamene slouží buď příklepová vrtačka, nebo vrtací kladivo, které je ještě vhodnější.

1. 

2. 

	1. Příklepová vrtačka	2. Vrtací kladivo
charakteristika nástroje	lehčí nástroje vhodné pro kutily	středně těžké až těžké nástroje vhodné pro kutily i profesionální práci
princip funkce	váha přístroje tlačí na vrtací dláto, periodický tlak závisí na počtu úderů	pneumaticky se pohybuje jen vrtací dláto, přístroj se téměř nepohybuje
nástroj je vhodný na tyto typy prací	horizontálně a vertikálně shora	horizontálně a vertikálně shora dolů

Přístroj otvor do materiálu nevrtá, ale dláto ho vytlouká krouživými pohyby. Vrták slouží jen k odstranění vyvrtaného materiálu, který je nejvhodnější hned odsávat. Je to důležité především tehdy, když vrtáte vertikálně směrem nahoru, takže by se vyvrtaný materiál mohl dostat do přístroje.

5. Vrtání do plastu

Téměř všechny plasty, které potřebujeme vrtat, patří do kategorie termoplastů, které se při ohřátí deformují. Při vrtání to musíte zohlednit, vždyť teplo vzniká i při vrtání plastů. Pokud se vrtáním materiál příliš ohřeje, roztaví se a součástka se tak stává nepoužitelnou.

Rychlost vrtání musíte proto přizpůsobit vlastnostem materiálu. Vrtáky na dřevo jsou vhodnější než vrtáky na kov. Eventuálně můžete ochlazovat lihem nebo vodou.

Je velmi vhodné používat podložku, aby se materiál co nejméně zatěžoval. Po vrtání musíte z otvoru obvykle odstranit otřepy. Nejlépe se nám to podaří pilníkem.

6. Vrtání do skla

Sklo je porovnatelné s kamenem. Je tvrdé a neelastické. Jelikož je však navíc velmi křehké, nesmí se při práci s vrtákem použít příklep, ale jen vrtat.

Používejte podložku, abyste se vyhnuli mechanické zátěži materiálu. Při vrtání do skla začněte malým průměrem a až poté přejděte k větším průměrům. Je důležité, aby opracovávaná součástka nebyla vystavena příliš velkému tlaku a aby se odvádělo teplo, které vzniká při práci. Je proto nutné vrták ochlazovat.

- Vyznačte místo středu otvoru křížkem.
- Navrtejte malým průměrem, ochlazujte petrolejem nebo octem.
- Pokračujte vrtákem s větším průměrem, vrtáme pomalu a ochlazujeme.

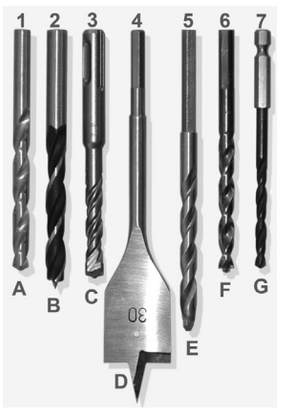
Pracovní list 1 – Metody vrtání do různých materiálů

	vlastnosti materiálu	vlastnosti vrtáku	příprava	možná velikost otvoru
dřevo	je tvořeno vlákny, vrtání závisí na směru, částečně elastické	hrot ve středu, řeže zvenku směrem dovnitř	žádná přímá příprava materiálu	neomezená
kov	homogenní materiál, nezávislý na směru, neelastický	průchozí, hrot řeže zevnitř směrem ven	postup z několika kroků	neomezená
kámen	částečně heterogenní materiál, nezávislý na směru, neelastický	hrany závitů z tvrdého materiálu, tluče tvrdými hranami	žádná přímá příprava materiálu	neomezená
plast	homogenní materiál, nezávislý na směru, většinou elastický, citlivý na teplo	vrták na dřevo s hrotem ve středu, řeže zvenku směrem dovnitř	žádná přímá příprava materiálu	neomezená
sklo	homogenní materiál, nezávislý na směru, neelastický, citlivý na teplo	hrany závitů z tvrdého materiálu, jen vrtá a netluče	žádná přímá příprava materiálu	neomezená

Pracovní list 2 – Vrtání do kamene

typ nástroje	příklepová vrtačka	vrtací kladivo
charakteristika nástroje	lehčí nástroje vhodné pro kutily	středně těžké až těžké nástroje vhodné pro kutily i profesionální práci
princip funkce	váha přístroje tlačí na vrtací dláto, periodický tlak závisí na počtu úderů	pneumaticky se pohybuje jen vrtací dláto, přístroj se téměř nepohybuje
nástroj je vhodný na tyto typy prací	horizontálně a vertikálně shora	horizontálně a vertikálně shora dolů

Pracovní list 3 – Vrtání do kovu



- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – PŘÍSTROJ**
  elektrická vrtačka, například stolní nebo ruční vrtačka
- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – NÁSTROJ**
  možné vrtáky s různými průměry, vhodný vrták: typ A, Obrázek 5, ocelová jehla na vyznačení otvoru, důlčík na vyznačení vrtu
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OSOB**
  Zabezpečte ochranu vlasů (dlouhé vlasy musí být svázané).
  Zabezpečte vhodné oděvy (upnuté rukávy, bez šály)!

POKYNY A ŘEŠENÍ

- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OČÍ**
  Při vrtání je potřeba vždy nosit ochranné brýle.
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – PRACOVIŠTĚ**
  Chraňte pracoviště před vyrušením cizími osobami nebo jinými typy práce!
- **DOPORUČENÝ ROČNÍK** 7. – 9.
- **ČASOVÝ RÁMEC** cca 1 hodina

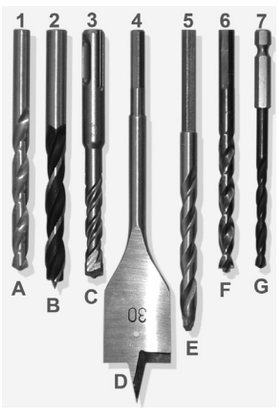
POSTUP

1. Na kovové součástce nejprve pomocí ocelové jehly vyznačte křížkem místo otvoru.
2. Důlčíkem proveďte v místě středu otvoru malý důlek.
3. Součástku upevněte svěrákem pod vrtákem a ubezpečte se, že je stabilní.
4. Předvrtejte malým vrtákem a postupně používejte vrtáky s většími průměry. V případě potřeby chlaďte vrtacím olejem, vodu používejte opatrně,při hliníku hrozí koroze.

Pracovní list 4 – Vrtání do dřeva

- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – PŘÍSTROJ**
  elektrická vrtačka, například stolní nebo ruční vrtačka
- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – NÁSTROJ**
  možné vrtáky s různými průměry, vhodný vrták: typ B a D
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OSOB**
  Zabezpečte ochranu vlasů (dlouhé vlasy musí být svázané).
  Zabezpečte vhodné oděvy (upnuté rukávy, bez šály).
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OČÍ**
  Při vrtání je potřeba vždy nosit ochranné brýle.
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – PRACOVIŠTĚ**
  Chraňte pracoviště před vyrušením cizími osobami nebo jinými typy práce!
- **DOPORUČENÝ ROČNÍK** 7. – 9.
- **ČASOVÝ RÁMEC** cca 1 hodina

POSTUP Při vrtání do dřeva vždy vycházejte z konečného průměru otvoru. Předvrtávání není potřebné, takže tento pracovní krok odpadá.



1. Na dřevu vyznačte místo středu otvoru.
2. Součástku zafixujte v upínacím zařízení.
3. Je nutné použít podložku, aby součástka zespodu neklouzala. Platí pravidlo, že čím je větší průměr, tím stabilněji musí být součástka upevněna.

Pracovní list 5 –Vrtání do plastu

- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – PŘÍSTROJ**
  elektrická vrtačka, například stolní nebo ruční vrtačka
- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – NÁSTROJ**
  možné vrtáky s různými průměry, vhodný vrták: typ A nebo B a D
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OSOB**
  Zabezpečte ochranu vlasů (dlouhé vlasy musí být svázané).
  Zabezpečte vhodné oděvy (upnuté rukávy, bez šály).
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OČÍ**
  Při vrtání je potřeba vždy nosit ochranné brýle.
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – PRACOVIŠTĚ**
  Chraňte pracoviště před vyrušením cizími osobami nebo jinými typy práce!
- **DOPORUČENÝ ROČNÍK** 7. – 9.
- **ČASOVÝ RÁMEC** cca 1 hodina

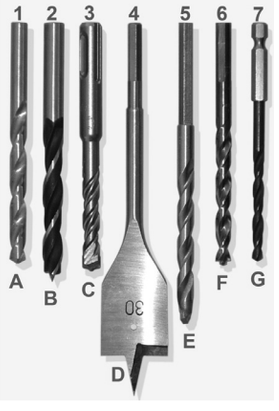
POSTUP Při vrtání do plastu existuje několik možností.

VRTÁNÍ DO REAKTOPLASTU Materiál se netaví, takže lze vrtat stejně jako do kovu.

1. Na plastové součástce nejprve pomocí ocelové jehly křížkem vyznačte místo středu otvoru.
2. Důlčíkem proveďte malý důlek.
3. Součástku upevněte svěrákem pod vrtákem a ubezpečte se, že je stabilní.
5. Po vyvrtání odstraňte otřepy tak, aby se odstranily ostré hrany.

VRTÁNÍ DO TERMOPLASTU Materiál se při vrtání taví, proto vrtejte tak jako do dřeva. Vrtejte pomalu, aby se plast netavil. Při vrtání vždy vycházejte z konečného průměru vrtu.
Předvrtávání není potřebné, takže tento pracovní krok odpadá.

1. Na plast vyznačte místo vrtu.
2. Součástku zafixujte v upínacím zařízení.
3. Je nutné použít podložku, aby součástka zespodu neklouzala.

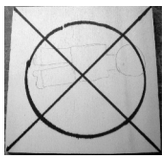
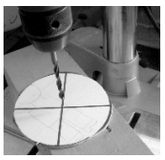
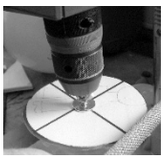
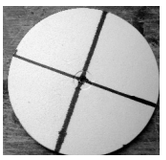


Platí pravidlo, že čím je větší průměr, tím stabilněji musí být součástka upevněna. Plastovou součástku však nesmíte upevnit příliš pevně, aby se nepoškodila.

Pracovní list 6 – Z desky kolečko – Využití pracovních technik

Stačí několik kroků a z desky vyrobíme kolečko. Předložíme několik obrázků a úkolem žáků je uspořádat je do správného pořadí. Poté žáci podle pracovního postupu v pracovním listu vyrobí kolečko.

POKYNY A ŘEŠENÍ

obrázek 1	obrázek 2	obrázek 3	obrázek 4	obrázek 5
				

POSTUP

obrázek	krok v pracovním postupu	potřebný nástroj	bezpečnostní opatření
obrázek 1	narýsovat kruh a vyznačit jeho střed	pravítko, tužka	žádne
obrázek 3	vyřezat kruh	přímočará pila, lze však pracovat jen ručně	ochranné brýle
obrázek 4	do středu vyvrtat otvor a připevnit šroub	vrtačka, vrták	ochranné brýle
obrázek 2	ořezat (zbrousit) dřevo na okrouhlý tvar	vrtačka, rašple, pilník, brusný papír	ochranné brýle
obrázek 5	hotové kolečko	žádne	žádne

1

PRACOVNÍ LIST

Metody vrtání do různých materiálů

Vyplňte tabulku.

	vlastnosti materiálu	vlastnosti vrtáku	príprava	Možná velikost otvoru
dřevo	je tvořeno vlákny, vrtání závisí na směru, částečně elastické			neomezená
kov		průchozí, hrot řeže zevnitř směrem ven		neomezená
kámen	částečně heterogenní materiál, nezávislý na směru, neelastický			neomezená
plast		vrták na dřevo s hrotem ve středu, řeže zvenku směrem dovnitř		neomezená
sklo	homogenní materiál, nezávislý na směru, neelastický, citlivý na teplo			neomezená

2

PRACOVNÍ LIST

Vrtání do kamene

Vyplňte tabulku.

typ nástroje	příklepová vrtačka	vrtací kladivo
charakteristika nástroje	lehčí nástroje vhodné pro kutily	
princip funkce	váha přístroje tlačí na vrtací dláto, periodický tlak závisí na počtu úderů	
nástroj je vhodný na tyto typy prací		horizontálně a vertikálně shora dolů

3

PRACOVNÍ LIST

Vrtání do kovu

Vyplňte tabulku.

- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – PŘÍSTROJ**
  elektrická vrtačka, například stolní nebo ruční vrtačka
- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – NÁSTROJ**
  možné vrtáky s různými průměry
  vhodný vrták .....
  ocelová jehla na vyznačení otvoru, důlčík na vyznačení středu otvoru
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OSOB**
  Zabezpečte ochranu vlasů (dlouhé vlasy musí být svázané).
  Zabezpečte vhodné oděvy (upnuté rukávy, bez šály).
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OČÍ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – PRACOVIŠTĚ**

.....

.....

.....

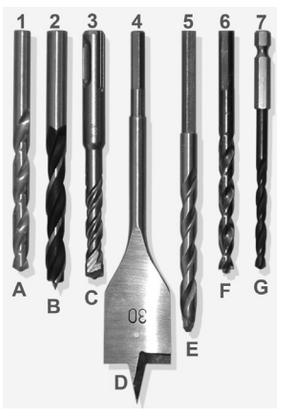
.....

.....

.....

.....

.....



POSTUP

1. Na kovové součástce nejprve pomocí ocelové jehly vyznačte křížkem místo středu otvoru.
2. Důlčíkem proveďte v místě středu otvoru malý důlek.
3. Součástku upevněte svěrákem pod vrtákem a ubezpečte se, že je stabilní.
4. Předvrtejte malým vrtákem a postupně používejte vrtáky s většími průměry.

   V případě potřeby chlaďte vrtacím olejem, vodu používejte opatrně, při hliníku hrozí koroze.

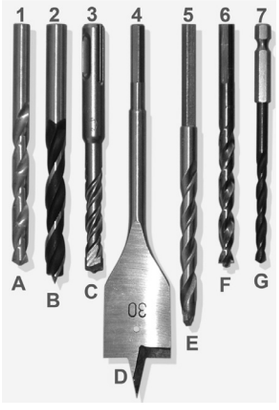
4

PRACOVNÍ LIST

Vrtání do dřeva

Vyplňte.

- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – PŘÍSTROJ**
  elektrická vrtačka, například stolní nebo ruční vrtačka
- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – NÁSTROJ**
  možné vrtáky s různými průměry
  vhodný vrták .....
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OSOB**
  Zabezpečte ochranu vlasů (dlouhé vlasy musí být svázané).
  Zabezpečte vhodné oděvy (upnuté rukávy, bez šály).
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OČÍ**
  Při vrtání je potřeba vždy nosit ochranné brýle.
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – PRACOVIŠTĚ**
  Chraňte pracoviště před vyrušením cizími osobami nebo jinými typy práce!



POSTUP

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5

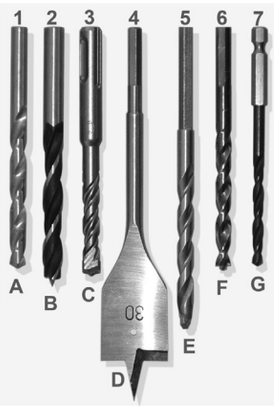
PRACOVNÍ LIST

Vrtání do plastu

Vyplňte.

- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – PŘÍSTROJ**
  elektrická vrtačka, například stolní nebo ruční vrtačka
- **MATERIÁLNÍ PŘEDPOKLADY – NÁSTROJ**
  možné vrtáky s různými průměry, Obrázek 7
  vhodný vrták .....
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OSOB**
  Zabezpečte ochranu vlasů (dlouhé vlasy musí být svázané).
  Zabezpečte vhodné oděvy (upnuté rukávy, bez šály).
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – OCHRANA OČÍ**
  Při vrtání je potřeba vždy nosit ochranné brýle.
- **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ – PRACOVIŠTĚ**
  Chraňte pracoviště před vyrušením cizími osobami nebo jinými typy práce!

POSTUP



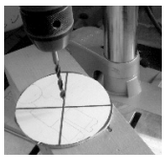
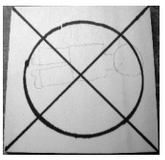
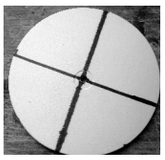
6

PRACOVNÍ LIST

Z desky kolečko – Využití pracovních technik

Stačí několik kroků a z desky vyrobíme kolečko.

Uspořádejte obrázky do správného pořadí.

obrázek	obrázek	obrázek	obrázek	obrázek
				

POSTUP

obrázek	krok v pracovním postupu	potřebný nástroj	bezpečnostní opatření
obrázek	narýsovat kruh a vyznačit jeho střed	pravítko, tužka	žádné
obrázek	vyřezat kruh	přímočará pila, lze však pracovat jen ručně	ochranné brýle
obrázek	do středu vyvrtat otvor a připevnit šroub	vrtačka, vrták	ochranné brýle
obrázek	ořezat (zbrousit) dřevo na okrouhlý tvar	vrtačka, rašple, pilník, brusný papír	ochranné brýle
obrázek	hotové kolečko	žádné	žádné

Počítačem řízené stroje, cesta od nápadu k výrobku

Jan Krotký, Daniel Aichinger

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 3 – 13 × 45 min.

Název tematického celku Strojní opracování materiálů

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem projektu je aktivovat procesní myšlení žáků a rozvíjet jejich přirozenou kreativitu.
- Projekt rozvíjí zejména kompetence učební (vyhledává a třídí informace, pozoruje a experimentuje), kompetence k řešení problémů (ověřuje správnost řešení, používá logické postupy), komunikativní (využívá informační a komunikační prostředky, využívá neverbální komunikační prostředky).

Mezipředmětové vztahy

- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE** 2D a 3D CAD software
- **MATEMATIKA** deskriptivní geometrie, stereometrie, souřadnicové systémy
- **FYZIKA** newtonovská kinematika a dynamika, termodynamika

Teoretický úvod

Výsledky studie NMC Horizon 2013: Higher Education Edition zpracované týmem zformovaným pod organizací New Media Consortium z Austinu v Americkém Texasu, předpokládají masivní nasazení a běžné využívání 3D tisku do 4 až 5 let[1]. Předpověď reaguje na aktuální rychlý vývoj technologií a rozvoj zejména cenově dostupných stolních zařízení. Britské ministerstvo školství v roce 2012 realizovalo projekt, který měl prozkoumat potenciál 3D tiskáren v rámci podpory STEM (věda, technologie, inženýrství a matematika). Projektu se zúčastnilo 21 převážně základní škol. Školy byly vybaveny zařízeními pro 3D tisk a výsledkem byl soubor návrhů a doporučení, jak může být tato technologie ve výuce prospěšná[2]. Zajímavou záležitostí závěru projektu bylo zjištění, že implementace 3D tisku do výuky *nepřinesla žádnou novou zátěž pro žáky v podobě nového učiva, 3D tiskárna je velice vhodná pro týmovou práci a řešení problémových úloh a že možnosti 3D tisku přispívají k mezipředmětovému propojení*. Toť k implementaci počítačem řízených strojů na ZŠ[3].

Základy konstruování trojrozměrných objektů v 3D CAD programech

Na první pohled se obsluha 3D CAD rýsovacích programů může jevit jako složitá, ale každý konstruktér vždy začínal nejprve návrhem jednoduchých objemových těles, jejichž tvorbu si v tomto projektu ukážeme. Začněme jednoduchým modelem hranolu a krychle. Může to být třeba krabička s víčkem, hrací kostka na hru Člověče nezlob se nebo dílek vlastnoručně vyrobené stavebnice. V příkladech návrhu jednoduchých prostorových objektů jsou zde použity nejprve běžné kancelářské programy jako **MS Word**, **Excel** a **Powerpoint**. Pro pokročilejší návrhy, zejména pro výrobu součástek pomocí CNC frézy a 3D tisk je použit 3D CAD program *Solid Edge*, jehož **bezplatná studentská licence** *Solid Edge Student Edition* je dostupná na adrese:
https://www.plm.automation.siemens.com/cz_cz/academic/resources/solid-edge/student-download.cfm.

Bezplatná licence pro učitele je dostupná na adrese

- https://www.plm.automation.siemens.com/cz_cz/academic/resources/solid-edge/educators/highschool-download.cfm

Alternativně je možné použít i některý jiný z dále uvedených open-source CAD programů či aplikací pro Android.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Systematizovat dílčí znalosti základních postupů opracování materiálů do formy reálné aplikace poznatků.
- Propojit aktivity zaměřené na manuální pracovní činnost aktivity s novými technologiemi obrábění, tvorby a návrhu.
- Identifikovat a pracovat s technickými talenty, stimulovat jejich rozvoj.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Aktivita 1 – Souřadnicový zapisovač (10 minút + 2 hodiny)
- Aktivita 2 – Části a principy strojů (10 minút + 10 minút)
- Aktivita 3 – Záhada ztraceného úchytu (30 minút + 4 hodiny)
- Aktivita 4 – Objekty ve vrstvách, princip termoplastického 3D tisku (15 minút)
- Aktivita 5 – Návrh krabiček z papíru v textovém nebo tabulkovém editoru (45 minút + 2 hodiny)
- Aktivita 6 – Návrh krabiček z papíru v textovém nebo tabulkovém editoru (45 minút + 2 hodiny)
- Aktivita 7 – Vytvoření počítačového modelu krabičky z papíru v 3D CAD programu Solid Edge (2 hodiny)
- Aktivita 8 – Návrh kostky na člověče nezlob pro 3D tisk v 3D CAD programu Solid Edge (2 hodiny)

Z přehledu plánovaných aktivit je patrný orientační časový rozsah každé aktivity. Vyznačený alternativní rozsah prezentuje varianty úkolů náročnějších na vybavení pomůckami nebo prostorové vybavení (počítače, práce v dílně…).

Úvod do tématu projektu realizujeme krátkou řízenou diskusí na téma automatizace výroby. Cílem této diskuse je v žácích vzbudit zájem o nové téma a navázat na jejich znalosti nejen ze školního prostředí. V řízení diskuse učitel využívá lokální specifika oblasti. Např. otázkami typu: *„Jaké firmy v našem okolí znáte? Čím se tyto firmy zabývají? Co je jejich produktem, Pracuje v těchto firmách někdo rodič, známí? Čím se konkrétně ve firmě zabývá?"* Otázkami chceme uvést do souvislostí využití a používání počítačem řízených strojů. Volně můžeme navázat na téma vynálezců a vynálezů. *„Znáte nějaké vynálezce? Co vynalezli? Který vynález lidstvu přinesl největší pokrok? Který ho naopak vrátil ve vývoji zpět?"* – Zde budou žáci polemizovat nad různými válečnými stroji a atomovou bombou, ovšem opak je pravdou.

Pokud máte k dispozici počítače nebo wifi připojení a žáci se mohou prostřednictvím svých počítačů podívat na internet, můžeme jako motivaci použít i pohled do „databáze 3D modelů". Na **www.thingiverse.com** je k dispozici vyhledávání. Požadavky je třeba zadávat v anglickém jazyce. Žáci mohou vyhledávat např. příslušenství k mobilním telefonům, známé postavičky nebo zajímavé netradiční vynálezy.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 1 – Souřadnicový zapisovač (10 min. + 2 hodiny)

První aktivita je úvodem do problematiky nejen počítačem řízených strojů. Žáci zde pochopí skládání sil, pohybu. Aktivita je ideálně pro dva žáky. Každý žák ovládá jeden pohyb, tedy může tyčí posunovat směrem od sebe a k sobě. Ve směru doleva, doprava tyč pouze přidržuje. Toto cvičení je vhodné na kooperaci žáků, žáci zjistí, jakým způsobem lze ovládat objekt pohybující se ve dvojrozměrném prostoru a snáze pak pochopí pohyb v prostoru trojrozměrném. Aktivitu v základní verzi, tedy pomocí hotových tyčí a tužky přidělané pomocí izolepy zvládnou žáci za 10 minut.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá ve výrobě dvou hranolů s dírou na konci pro umístění tužky. Pro realizaci je nutná dílna se základním vybavením. Díru vrtáme na konci hranolů o průměru 8 – 10 mm viz schéma. Je výhodné použít dřevěné prefabrikáty a žáky nechat tyče pouze zkrátit (řezání) a obrousit. Zarážku na tužce vytvoříme pomocí izolepy. Hodnotíme zejména aktivitu dvojic, případně kvalitu zpracování a přesnost tyčí.

Papír přidělejte na stůl pomocí izolepy. Kreslit čáry v osách pohybu je jednoduché. Vyzkoušejte kreslit i objekty čárou šikmou nebo opravdovým vrcholem umění je kreslení kruhů a oblouků.

Aktivita 2 – Části a principy strojů (10 min. + 10 min.)

Žáci mají ke čtyřem vyobrazeným strojům nebo jejich částem přiřadit vypsané názvy. Píší rovnou do obrázků, použité názvy škrtají. Kromě teoretické části se i zde žáci seznámí s principy vybraných strojů. Vhodné je promítnout obrázky celé třídě a vysvětlit jednotlivé principy. Samotná aktivita může být tedy řešena i po výkladu.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v rozšíření o demonstraci principů uvedených strojů. Pokud je škola nemá k dispozici, tak lze na uvedeném internetovém odkazu vyhledat celou řadu vhodných videí demonstrujících stroje při činnosti. Důležité je připomenou **bezpečnost práce**. K tomuto tématu je vázán doplňující úkol spočívající v identifikaci bezpečnostních a výstražných značek. Žáci se sami pokusí rozpoznat nebezpečí a navrhnou řešení. Hodnotíme u této aktivity zejména správnost přiřazení názvu a názvy částí. Můžeme ocenit nejzajímavější nalezené video a řešení bezpečnosti práce.

Aktivita 3 – Záhada ztraceného úchytu (30 min. + 4 hodiny)

Tato stěžejní aktivita se realizuje pomocí uvedeného oboustranného pracovního listu, který mají žáci jednotlivě k dispozici. Demonstrujeme zde proces „od nápadu k výrobku“, proces, kterým je nutné projít, než se rozhodneme něco vyrábět. Žáci se zde naučí plánovat, uvědomí si posloupnosti činností a úkolů. Jednotlivé části pracovního listu řešíme zvlášť. Učitel promítá aktuální části na tabuli a celý proces řídí. Každou část lze vyhodnotit samostatně pomocí diskuse, kdo jaké řešení zvolil. Část Volba metod zpracování – postup výroby

lze udělat kompletně společně. Část hledání hotového řešení vyžaduje přístup žáků k internetu, lze tuto část vynechat nebo žáky nechat vymyslet alternativy k požadovanému řešení například z běžně dostupných nebo odpadních materiálů (víčko od PET lahve).

ALTERNATIVNÍ VARIANTA A spočívá v rozšíření aktivity o počítačový model a následnou výrobu. Žáci mohou jednoduchý úchyt modelovat i pomocí 3D modelovacího programu Solid Edge či SketchUp. Pokud škola disponuje 3D tiskárnou, lze výrobek realizovat i fyzicky.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA B spočívá v realizaci úchytu pomocí klasických metod zpracování. Žáci postupují podle svého náčrtu a postupu. V případě materiálové nouze, lze výrobek unifikovat (všichni pracují na stejném tvaru, se stejným prefabrikátem). Důležitou části je ověření funkčnosti. Žáci svůj úchyt připevní na desku reálného šuplíku nebo na cvičné prkénko. Hodnotíme přesnost zpracování, případně originalitu řešení.

Aktivita 4 – Objekty ve vrstvách, princip termoplastického 3D tisku (15 min.)

Žáci se pomocí této aktivity seznámí s procesem „Slicing" což je krájení nebo rozřezání trojrozměrného objektu na jednotlivé vrstvy. Tento princip rozkladu prostorového objektu používají 3D tiskárny pracující s termoplastem nebo i 3D frézky. Žáci vystřihnou z papíru sadu prakticky dvojrozměrných objektů a jejich navrstvením a slepením vznikne objekt trojrozměrný. Správné pochopení procesu krájení umožní žákům vyhnout se zásadním chybám při tvorbě tisknutelného 3D modelu. Aktivitu lze po obvodu vystřihnout a celou nalepit na lepenkový karton (tloušťka 2 – 4 mm). Žáci pak nůžkami z kartonu podle přilepené šablony vystřihnou všechny patra pyramidy a slepí je.

Následující část projektu se zabývá zejména počítačovým modelováním a je uvozena druhou částí textu pro žáka.

Aktivita 5, 6 – Návrh krabiček z papíru v textovém nebo tabulkovém editoru (45 min. + 2 hodiny)

Žáci v první části této aktivity (5) experimentují s papírem – jednoduchým a dostupným materiálem a seznámí se s principem tvorby papírového modelu a jeho vybranými specifiky. K dispozici jsou i dva doplňkové úkoly s tématem měření s využitím základních matematických operací.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA Navazující druhá část (6) představuje v podobě rozšiřující nástavby – tvorba modelu krabičky pomocí dostupných počítačových programů. Pracovní postup včetně nastavení parametrů programu je patrný z uvedených informací a obrázků.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 7 – Vytvoření počítačového modelu krabičky z papíru v 3D CAD programu Solid Edge (2 hodiny)

Tato aktivita v podobě pouze **ALTERNATIVNÍ VARIANTY** navazuje na aktivitu předchozí a rozšiřuje ji. Je vyžadována instalace modelovacího softwaru (zdarma). Žáci se zde setkají se speciálním nástrojem pro 3D modelování a proces návrhu krabičky si zopakují, ovšem s použitím jiného nástroje. Žáci pochopí zejména zásady 3D modelování a analogii obou variant návrhu. V praxi se zde setkají také s využitím **zobrazovacích metod** technického kreslení. Pracovní postup je patrný z dále uvedených informací.

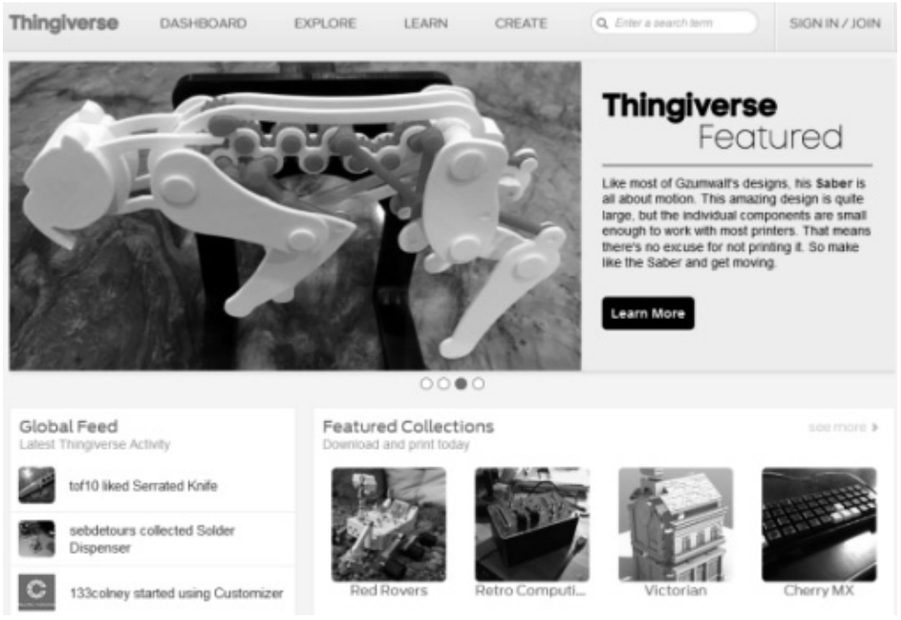
Aktivita 8 – Návrh kostky na člověče nezlob pro 3D tisk v 3D CAD programu Solid Edge

Prostřednictvím poslední aktivity projektu si žáci upevní získané znalosti a dovednosti. Aktivita představuje opět **ALTERNATIVNÍ VARIANTU** s požadavkem na odpovídající technické zázemí. Vhodné je tuto aktivitu realizovat jako samostatnou práci spojenou s hodnocením. U hodnocení se zaměřujeme zejména na pravidelnost tvaru kostky a symetrii umístění jednotlivých skupin bodů čísel. Je vhodné se žákům zmínit, že součet čísel na protilehlých stranách je vždy 7.

Doprovodné materiály

DATABÁZE 3D MODELŮ Vyhledávání 3D modelů pro 3D tisk a jinou počítačem řízenou výrobu. Po vyhledání a rozkliknutí vyhledaného zvolte záložku (Thing files) a stáhnete soubor s koncovkou **.stl** – model zobrazeného objektu. Souborů může být ke stažení více, některé předměty mohou mít více částí.

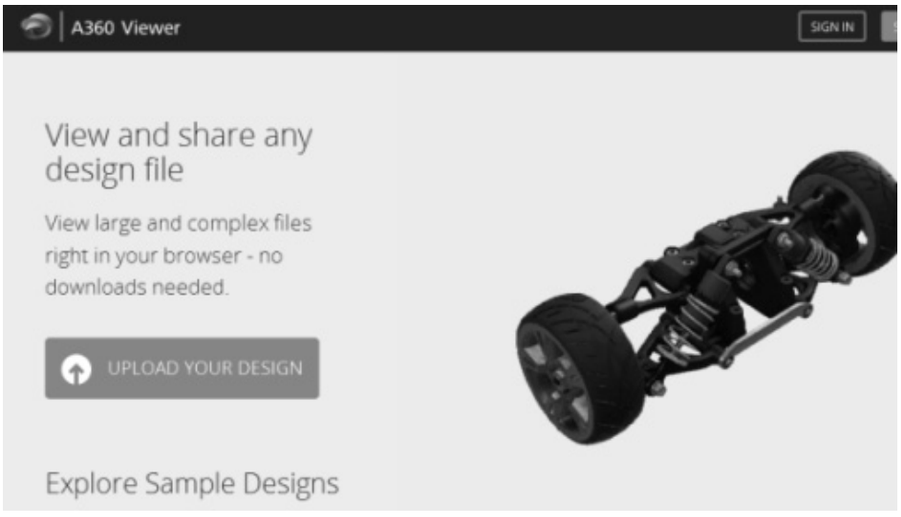
- www.thingiverse.com



ONLINE STL ZOBRAZENÍ A360 viewer, STL viewer. Webové programy pro zobrazení 3D modelu v **.stl** formátu

- https://a360.autodesk.com/viewer
- http://www.viewstl.com/

Všechny programy a uvedená databáze fungují bez přihlášení, registrace a instalace.



Použité materiály a odkazy

1 NMC Horizon Report 2013: Higher Education Edition. In: [online]. Austin, Texas, USA: New Media Consortium, 2013, ISBN 978-0-9883762-6-7

2 3D Printers in Schools: Uses in the Curriculum: Enriching the Teaching of STEM and Design Subjects. In: Department for Education websites [online]. London, 2013

3 KROTKÝ, J. 3D tisk v přípravě budoucích učitelů. Trendy ve vzdělávání, 2014, roč. 2014, s. 210-213. ISSN: 1805-8949

1

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Celá řada pracovních činností, kterou v minulosti vykonávali lidé, dnes vykonávají stroje. Člověk ovšem musí stroj **postavit a naprogramovat**, aby pracoval tak, jak je potřeba. Lidé se nechávají zastoupit stroji zejména v případech, kdy je vykonávaná práce nebezpečná, monotónní nebo náročná na fyzickou sílu, přesnost a rychlost. Strojům v některých ohledech nemůžeme konkurovat, ale v tom **nejdůležitějším** na nás nemají a nikdy mít nebudou. Člověk dokáže **kreativně myslet**, hledat zajímavá a na první pohled třeba i nelogická řešení, která se mohou nakonec ukázat jako geniální.

Dovedete si představit utopický svět strojů? Vzpomenete si na nějaký film z této oblasti? Jak stroje nakonec skončily?

SOUSTRUH První soustruh, tak jako ho známe teď, pochází z konce 18. století. Soustruh je **stroj na obrábění kovu, dřeva, plastu**. Soustruh umí opracovávat **pouze rotační předměty**, které se upnou do jeho sklíčidla. Rotující materiál je postupně odstraňován speciálním nožem, který z něj odkrajuje **třísky**. Nůž musí být vždy z **tvrdšího materiálu** než je materiál, který obrábíme. Posun nože je ovládán ručně pomocí různých točítek nebo pomocí motorků. Soustruhem **soustružíme** a člověk, který ho ovládá, se jmenuje **soustružník**.

FRÉZKA Frézka je stroj sestávající se z motoru, sklíčidla, tuhého rámu, pohyblivého lože a frézovacího nástroje tzv. **frézy**. Fréza vypadá jako vrták, ale na rozdíl od něj, se může pohybovat nejen nahoru a dolu, ale také do stran. Frézku používáme pro vytváření **drážek nebo ubírání materiálu z plochy**. Materiál je pevně přichycen k loži. Lože ovládáme pomocí točítek nebo v případě počítačem řízeného stroje pomocí motorků. Ručním ovládáním je vyfrézovat větší kruhovou díru prakticky nemožné, podobně jako si vyzkoušíte nakreslit kružnici improvizovaným souřadnicovým zapisovačem. Frézkou frézujeme a člověk, který ji ovládá se jmenuje **frézař**.

Takovou malou ruční frézku používá i váš zubař. Pokud vám najde kaz, tak zkaženou hmotu zubu snadno vyfrézuje. Vzniklou díru pak vyplní plombou.

LASEROVÁ GRAVÍROVAČKA Zařízení technicky podobné frézce, ovšem nepracuje s fyzickým nástrojem – frézou, ale s **laserovým paprskem** velkého výkonu. Výkonný laserový paprsek je zaostřen na povrch materiálu a vypaluje jej. Při vyšším výkonu a soustředění na jedno místo, může laserový paprsek materiál i **přeříznout**. Řezat laserem nebo vypalovat lze i materiály jako dřevo, plexisklo, kovy atd. Podobně se dá řezat například i **vodním paprskem** nebo horkými plyny.

3D TISKÁRNA Výše uvedená zařízení vždy vytvářela výsledný výrobek nebo jeho součást z **bloku materiálu** postupným **odstraňováním** přebytečných částí. 3D tiskárna naopak z materiálu staví výrobek takříkajíc od základu. 3D tiskárna byla vynalezena asi v 80. letech 20. století skupinou amerických studentů na vysoké škole. Technologií 3D tisku je celá řada, ta nejjednodušší funguje podobně jako **zdobení perníčků**. Materiál je vytlačován z trysky a postupně je vrstven v požadovaném tvaru. Termoplast, tedy plast formovatelný teplem je vhodným materiálem pro 3D tisk. Tryska je elektricky zahřívána na teplotu kolem **200 °C**, plast v podobě struny je do trysky **vtlačován**, **taven** a pohybem **nanášen po vrstvách**

na sebe. Pohyb tiskové hlavy již **nejde ovládat ručně**, a tak se hlava pohybuje v 3D prostoru pomocí motorků ovládajících pohyb po každé ose (X, Y, Z).

Vyhledej na Youtube.com různé technologie 3D tisku, sleduj proces tvorby fyzického výrobku.

Stroje ovládané počítačem označujeme jako CNC, tedy z anglického Computer Numerical Control – počítačem řízené stroje.

Ve stále více školních a komunitních dílnách jsou pro studenty a veřejnost k dispozici **3D tiskárny a CNC frézy**. Obslužný software pro konkrétní výrobní zařízení přeloží tvary a rozměry CAD modelu do pokynů pro servomotory CNC stroje. Tím může být víceosá CNC fréza nebo právě 3D tiskárna. Rozdíl je v tom, že při frézování dochází k **odebírání** materiálu (tzv. subtraktivní výrobní metoda), zatímco 3D tisk je založen na principu postupného **přidávání** materiálu (aditivní výrobní metoda). Frézování nabízí širší možnosti volby obráběných materiálů s vyšší pevností jako například hliník nebo ocel. Při výrobě v malém počtu kusů v malé dílně se vyplatí spíše tam, kde je potřeba odebrat méně materiálu jako při obrobení hran, vytvoření drážek a vrtání. Termoplast ve formě vlákna pro **3D tisk je levnější než kovový polotovar** a metoda 3D tisku umožňuje vytvářet i velmi členité objekty téměř bez odpadu.

CO JE TO 3D PROSTOR? To je prostor, který má **tři rozměry** neboli **tři dimenze** – 3D. Pokud píšete na papír, má pro vás **rozměry dva**, svoji výšku a šířku. Ovšem reálný prostor kolem nás má navíc ještě hloubku, tedy můžete se v takovém to prostoru pohybovat nahoru, dolu, doleva, doprava a dopředu, dozadu.

Člověk má **dvě** oči, aby se dokázal jistě pohybovat v prostoru – odhadovat hloubku. Co když si jedno oko zakryjete? Zakryjte si jedno oko a pokuste se jedním prstem dotknout kamarádova nosu. Je to těžší, než když se díváte oběma očima?

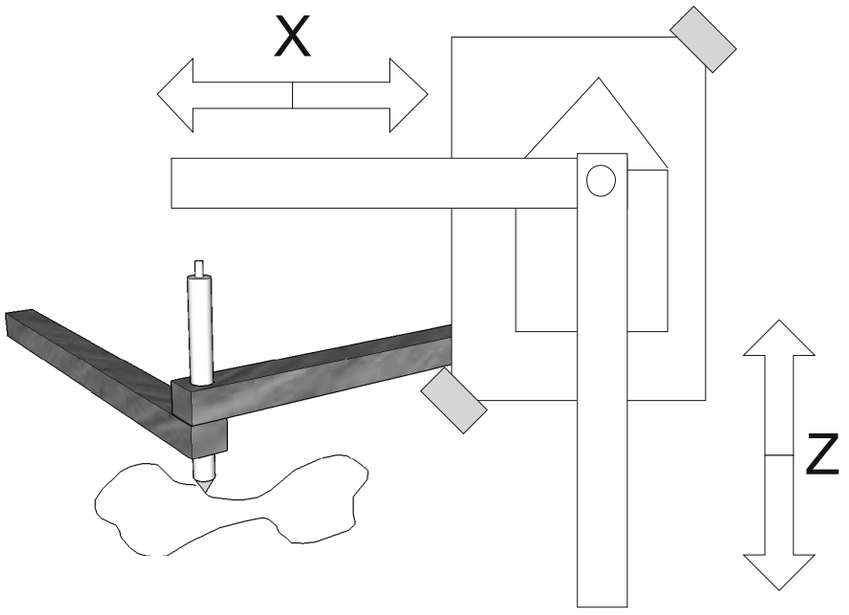
Trojrozměrný objekt se prakticky skládá z nekonečně mnoha tenkých dvojrozměrných vrstev umístěných na sobě.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Souřadnicový zapisovač

Vyzkoušíte si, jakým způsobem funguje souřadnicový zapisovač. Pomocí pohybů ve dvou osách (X a Z) tahem a tlakem se pokuste nakreslit obrázek. Poslouží vám k tomu dvě spojené tyče s tužkou umístěnou ve spoji podle obrázku. KPohybujte tyčí směrem k sobě a od sebe a v ostatních směrech ji jen přidržuje. Papír, na který budete kreslit, si ke stolu přichyťte pomocí lepící pásky. Mezi tyčemi musí být vždy přibližně pravý úhel. Pokud se vám kreslit domeček obrázek daří (například domeček), vyzkoušejte si nakreslit sněhuláka.



Tuto jednoduchou pomůcku můžete sestrojit i z dřevěných hranolů, do kterých vyvrtáte na koncích díru o průměru přibližně 10 mm. Dírou prostrčíte tužku a zajistíte ji izolační nebo lepící páskou. Délku hranolů volte větší než 500 mm.

Kreslení kterých tvarů je pro vzájemnou spolupráci nejobtížnější?

2

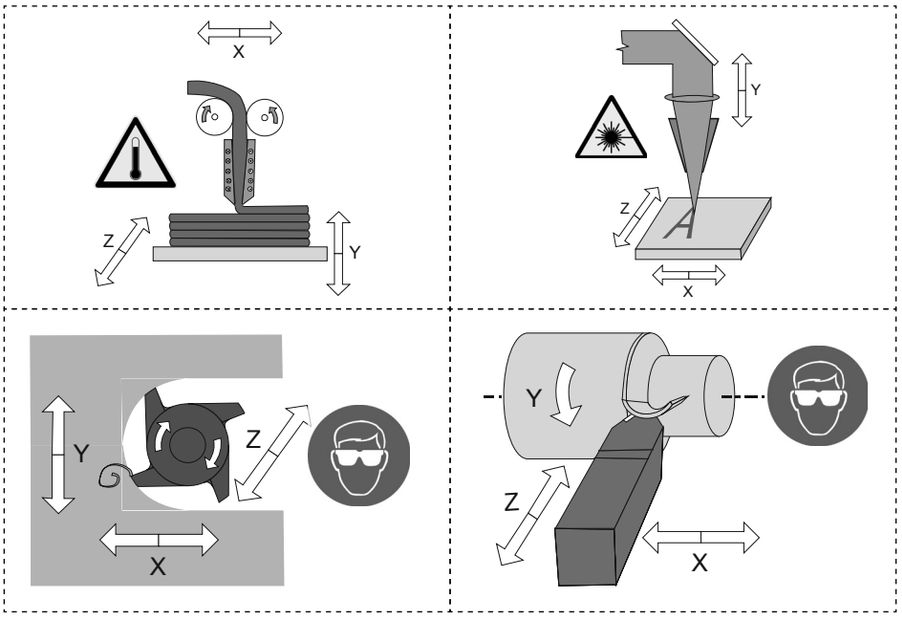
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Části a principy strojů

Pojmenujte jednotlivé stroje. Dopište do obrázku názvy částí každého ze strojů, využij nápovědu.

Počítačem řízených strojů (CNC) existuje celá řada. Některé tyto stroje využívají prakticky nedávno objevené technologie a některé zná lidstvo už nejméně sto let. Počítač může ovládat posuny trysek, obráběcích nástrojů stroje nebo výrobku ve všech třech směrech (osách) v prostoru, ose X – doleva, doprava, ose Y – nahoru, dolu a ose Z – dopředu, dozadu.

NÁPOVĚDA ubíraný materiál, 3D tiskárna, tisková podložka, tříska, soustruh, posun plastového vlákna, zaostřovací čočka, fréza, gravírovaný materiál, plastový výrobek, laserový paprsek, soustružnický nůž, tryska, laserová gravírovačka, frézka



Víte co znamenají jednotlivé značky uvedené u obrázků? Pokuste se vysvětlit, na co si musíte dát při práci s těmito stroji pozor.

Na Youtube.com vyhledejte videa podle zde uvedených výrazů: „CNC millingcutter“, „CNC lathe“ , „laser engraving machine“, „laser cutter“, „laser engraving”. Dokážete tyto výrazy přeložit do svého rodného jazyka? (translate.google.com)

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Záhada ztraceného úchytu

Ztracený úchyt šuplíku. Ještě včera jsme do toho šuplíku dávali věci do školy a to tam ten úchyt ještě byl… záhada.

Vyřešte problém s chybějícím úchytem u šuplíku pomocí uvedeného návodu. Zapiště svoje úvahy, řešení a zjištění.



VYHLEDÁNÍ A ZJIŠTĚNÍ PROBLÉMU

Jak se vám otevírá šuplík bez úchytu? Čím je závada způsobena?

.....

.....

POJMENOVÁNÍ PROBLÉMU

Popište maximálně třemi slovy, co způsobilo zjištěný problém.

.....

.....

HLEDÁNÍ HOTOVÉHO ŘEŠENÍ

Popis problému zadejte do vyhledávání na internetu, vyhodnoťte výsledky vyhledávání z hlediska ceny, dostupnosti řešení atd.

- Cena hotového úchytu k šuplíku

.....

- Vyhovuje tvar? ANO/NE
- Vyhovuje uchycení? ANO/NE
- Je možná objednávka přes E-shop? ANO/NE (zaškrtněte, dopište)

.....

.....

NÁVRH VLASTNÍCH ŘEŠENÍ

Rozhodněte, zda se vyplatí úchyt koupit nebo jestli jej dokážete sami vyrobit.

.....

.....

POŽADAVEK NA VLASTNOSTI A PARAMETRY

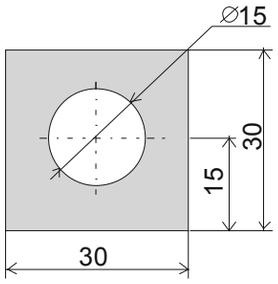
Co musí úchyt splňovat? Jak by měl úchyt na šuplíku držet? Jaký by měl mít tvar, barvu, povrch?

.....

.....

NÁKRES VYBRANÉHO ŘEŠENÍ

Načrtněte úchyt podle parametrů, které jste si vypsali. Okótujte nákres rozměry.



VOLBA MATERIÁLU

Z jakého materiálu jsou vyrobeny zbylé úchyty? Který materiál se vám bude dobře opracovávat a který ne?

- Materiál ostatních úchytů

.....

.....

- Lehce opracovatelný materiál

.....

.....

- Hůře opracovatelný materiál

.....

.....

- Zvolený materiál

.....

.....

VOLBA METOD ZPRACOVÁNÍ

Napište svými slovy postup výroby. Jaké budete potřebovat nástroje? Jaké činnosti s nimi budete dělat? Činnosti: řezání, pilování, rašplování, broušení, vrtání, hoblování, frézování, soustružení, 3D tisk měření, orýsování. (výběr podtrhněte)

- Nástroje a pomůcky (vypište):

.....

.....

- Postup výroby

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

5. .....

3

PRACOVNÍ LIST

VOLBA POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Bude vyrobený úchyt potřebovat povrchovou úpravu? Jestli ano, vyplňte, zatrhněte.

- Barva ANO/NE → jaká ……..
- Lak ANO/NE
- Lazura ANO/NE → matná/lesklá

Lazura je tenká vrstva barvy u které záleží na barvě a textuře natíraného povrchu. Původní povrch pod vrstvou lazury prosvítá a spolu s nátěrem tvoří originální vzhled povrchu. Lazuruje se nejčastěji dřevo.

REALIZACE ŘEŠENÍ Výroba probíhá v dílně nebo v jiném uzpůsobeném prostoru. Nezapomeňte používat ochranné pomůcky. S jakými problémy se můžete při výrobě setkat? Navrhněte opatření jak problémům předejít.

- Jiné rozměry výrobku

……

……

- Vada materiálu

……

……

- Poškození výrobku při opracování

……

……

OVĚŘENÍ FUNKČNOSTI Jaké nástroje budete potřebovat pro montáž úchytu? Jaké budete potřebovat další potřeby? Podtrhněte volbu, doplňte v milimetrech.

Šroubovák křížový, šroubovák plochý, kleště kombinované, kleště štípací, kladívko, klíč plochý, nůž zalamovací, jiné:

……

……

- šroub: délka…… průměr……..
- vrut: délka…… průměr……..
- matice, podložka

Od jakého bodu uvedeného postupu už můžete zvažovat výrobu pomocí počítačově řízeného stroje např. 3D tiskárny?
Víte jaký je rozdíl mezi šroubem a vrutem? Pro spojení jakých materiálů byste zvolili šroub a pro jaké vrut?



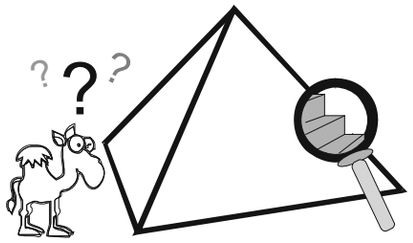
4

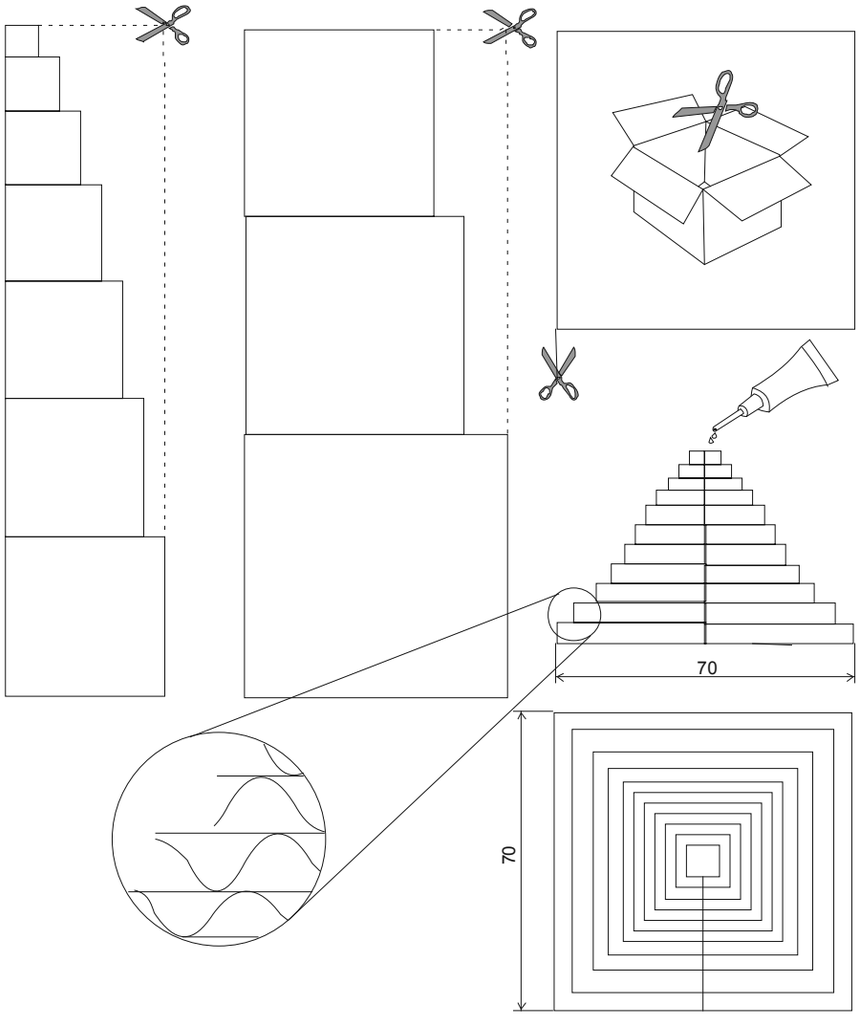
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Objekty ve vrstvách, princip termoplastického 3D tisku

3D tiskárna pracující s roztaveným plastem pracuje na principu nanášení jednotlivých vrstev na sebe. Každý libovolně tvarovaný objekt se tedy skládá z jednotlivých vrstev, stejně tak jako například pyramidy v Gíze.

Nalepte tři sady čtverců na krabicový karton a po zaschnutí lepidla z nich vystřihněte jednotlivá patra pyramidy a slepte je k sobě podle návodu.





Jak by vypadaly jednotlivé vrstvy koule? Nakreslete.

2

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Moderní počítačem řízené **(CNC)** stroje vytváří výrobek z **polotovaru** ze zvoleného materiálu na základě předem vytvořeného **počítačového modelu**. Model výrobku je tedy něco jako virtuální trojrozměrný výkres, ze kterého počítačem řízený přístroj čte požadované tvary a rozměry. Takovýto počítačový model každého budoucího dílu nejprve narýsují konstruktéři pomocí speciálních programů, kterým se říká **CAD programy**. CAD je zkratka anglického názvu Computer-Aided-Design, což v překladu znamená navrhování nebo technické kreslení v počítači. Ať už jsou to tisíce jednotlivých dílů automobilu, stavební plány domu nebo jen obyčejná papírová krabice, to vše je v současné době vyvíjeno a navrhováno **v digitální počítačové podobě**.

Na počátku každé člověkem vyrobené věci je myšlenka jejího autora. Aby tento prvotní nápad bylo možné uchovat, sdílet s ostatními lidmi, společně na něm pracovat nebo použít pro průmyslovou výrobu více kusů třeba na druhé straně zeměkoule, je nutné **prostorovou představu** konstruktéra nějak trvale zaznamenat. K rychlému zachycení nápadu slouží nejčastěji náčrt **načrtnutý** tužkou na papíře. Dalším krokem je vytvoření virtuálního modelu konstruktérova nápadu v počítači, jeho úpravy a postupné doplňování drobných detailů. Z trojrozměrného počítačového modelu se pak následně vytváří **pokyny** pro počítačem řízenou výrobu – speciální program **rozřeže model na jednotlivé vrstvy** a vypočítá **dráhy obráběcího nástroje** – frézy nebo tiskové hlavy 3D tiskárny.

Velké průmyslové firmy používají pro návrh svých výrobků profesionální CAD programy jakými jsou *Solid Edge*, *Solid Works*, *Autodesk Inventor, Pro/Engineer, Creo* nebo *Catia*. Návrh trojrozměrného modelu každé budoucí součástky v těchto programech má určité **obecné zásady** a liší se spíše v detailech jejich ovládání. Pro zájemce o konstruování v počítači jsou na webových stránkách dostupné **zkušební verze** těchto CAD programů, pro studenty a učitele pak i bezplatné výukové licence. Alternativou ke komerčním 3D CAD programům jsou volně dostupné open-source CAD programy jako *FreeCAD, OpenSCAD, KiCAD, QCAD, LibreCAD, NanoCAD, DraftSight, SketchUp Make, 3D Crafter* a další. V případě chytrých mobilních telefonů a tabletů s operačním systémem Android lze pro tvorbu modelu použít některou z jednoduchých CAD aplikací jako *AutoCAD WS*, *AutoCAD 360*, *AutoQ3D CAD*, *AndCAD*, *RapidCAD*, *CAD Pockets*, *cadTouch*, *Sketcher 3D* a podobné.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Vytvoření počítačového modelu a výroba krabičky z papíru

ZADÁNÍ Vytvořte papírovou krabičku jako originální obal na dárek nebo pro uchování drobných předmětů v domácnosti.

POMŮCKY počítač s tiskárnou, čtvrtka nebo kartónový papír, nůžky, lepidlo, barevné papíry, obrázky a ozdoby na dekoraci

Hned na začátku navrhování se vám jistě v mysli vybaví, jak by mohl hotový výrobek vypadat. Tuto představu je potřeba z prvotní myšlenky přetvořit na jednoznačný **výrobní postup**. Na začátku zhmotnění každého nápadu je hrubý náčrtek, neboli **náčrt**. Typicky to je průmět tělesa do základních rovin pravoúhlé soustavy souřadnic: **nárys**, **půdorys** a **bokorys**. Jestliže má mít krabička stěny různě veliké, jako třeba krabička od sirek, jedná se o těleso tvaru hranolu a průměty do základních rovin soustavy souřadnic mají tvar obdélníků s různou délkou stran. **Pokud vytváříme krychlovou krabičku, tvoří nárys, půdorys i bokorys shodně čtverce, u nichž jsou si délky stran rovny.**

U krabičky z papíru nás bude zajímat také tvar krabičky rozložené na ploše, zvaný **plošný rozvin**, který je třeba z papíru vystřihnout a poté složit ve výsledné těleso. Rozvin uzavřené krabičky obsahuje její dno i horní část, kterou shodně tvoří půdorys hranolu, přední i zadní nárys i levý a pravý bokorys. Tento úkol tak napomáhá lépe pochopit přechod od 2D ke 3D modelování objektů. Navíc je třeba přidat **malé překryvy** stěn pro lepení stěn k sobě navzájem. K zachycení prostorového vjemu si většinou nakreslí designér tužkou na papír i přibližný prostorový pohled na složený výrobek shora zboku, jakoby z rohu, což je takzvaný **isomerický pohled** na 3D objekt.

Rozvinutý tvar krabičky bychom mohli celý narýsovat **pomocí tužky, pravítka a kružítka**. My však použijeme k nakreslení krabičky pro jednoduchost nejprve **běžný tabulkový a textový editor a poté i profesionální počítačový 3D CAD program**, jehož obsluha je sice náročnější, zároveň však u složitějších tvarů program udělá mnoho práce za nás. Důležité je, rozmyslet si předem základní **tvar a rozměry** finálního výrobku a myslet přitom na velikost polotovaru materiálu, se kterým pracujeme. U výrobku z papíru je proto vhodné rozměry zvolit tak, aby se celá krabička vešla na jeden list papíru nebo jednu čtvrtku o velikosti DIN A4. Můžete ale na jednom listu papíru vytvořit i několik malých krabiček s rozměry třeba jen několik centimetrů nebo naopak složit z velkého kusu vlnkové papírové lepenky rozměrnou krabici.

Jakou velikost má jedna strana DIN A4? Změřte délkovým měřítkem (pravítkem) výšku a šířku listu běžného papíru do tiskárny a ověřte výsledek svého měření na internetu. Dokážete vypočítat i plochu tohoto listu?

V průmyslové výrobě se používá rozvin prostorového objektu na plochý polotovar a **CNC laserové řezání** při výrobě těles z plechu, papíru, kůže, koženky nebo pevné tkaniny, kdy výsledný produkt vzniká ohýbáním původně plochého polotovaru. **Volba materiálu** výrobku je velmi důležitým krokem. Od počátku totiž ovlivňuje celý proces návrhu. Aby byla naše krabička dostatečně pevná, vyrobíme ji z co

5

PRACOVNÍ LIST

nejsilnějšího tuhého papíru. Vhodným materiálem pro výrobu krabičky je čtvrtka nebo recyklovaný kartónový papír. Protože chceme, aby krabička byla nejenom funkční, ale také hezky vypadala, zvolíme pro její povrchovou úpravu barevný papír, výstřižky z časopisu nebo pestrobarevnou tkaninu.

Jakou tloušťku má papír do tiskárny, jakou čtvrtka, jakou recyklovaný kartónový papír a jak silná je vrstva barevného papíru? Změřte tloušťku použitých papírů pomocí posuvného měřítka. Nejlepších výsledků dosáhnete měřením více vrstev papíru a následným vydělením naměřené hodnoty počtem vrstev.

6

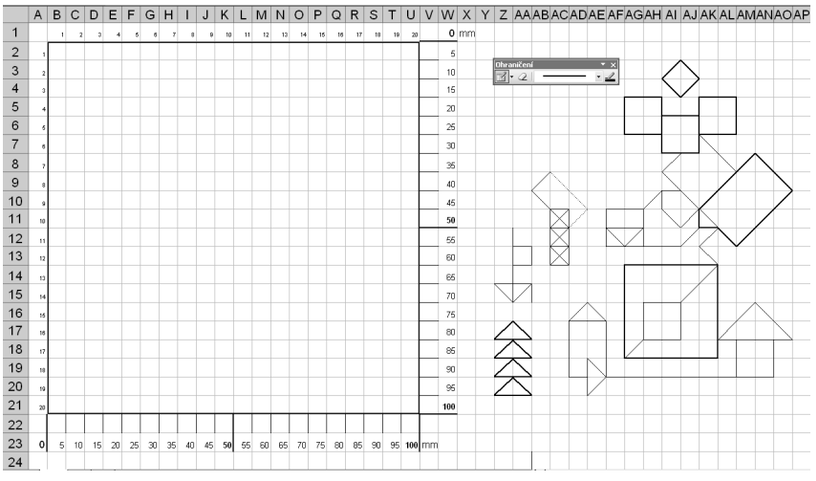
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Návrh krabiček z papíru v textovém nebo tabulkovém editoru

Když začínáme kreslit geometrické tvary v pravoúhlé soustavě souřadnic, je dobrým pomocníkem **pevná mřížka**, ke které můžeme snadno vztáhnout délky čar a rozměry v náčrtu Při náčrtu tužkou proto používáme často čtverečkovaný papír s velikostí čtverečků o straně 5 mm.

Stejně si můžeme pomoci i v začátcích rýsování na ploše (2D) a tvorbě našich papírových modelů v počítači. **Čtverečkovaný papír je vlastně jako tabulka v tabulkovém editoru MS Excel nebo Open Office Calc.** Tabulku velikostí buněk 5 mm na 5 mm vytvoříme tak, že označíme všechny buňky (klepnutím do rohu os tabulky), nastavíme relativní šířku buněk 2,00 (19 pixelů) a relativní výšku buněk 14,25 (také 19 pixelů). Získáme tak buňky o velikosti 19 na 19 pixelů. Zda tato velikost skutečně odpovídá požadované velikosti buněk 5 mm na 5 mm, můžeme ověřit nakreslením čtverce o velikosti 10 cm na 10 cm pomocí nástroje kreslení jako na následujícím obrázku.

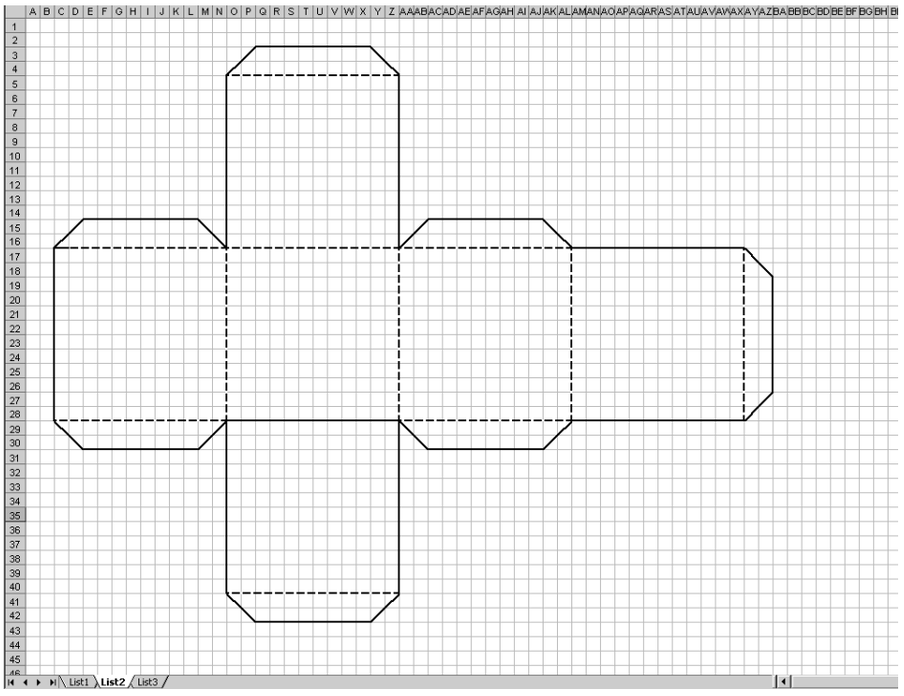
Kreslení podél hran tabulky je možné **nástrojem tužky** pro tvorbu ohraničení buněk. Je to jako kreslení na čtverečkovaný papír. Můžeme použít různé typy čar: Plnou čáru, přerušovanou, tečkovanou, čerchovanou i různé barvy čáry. Dokonce můžeme **vybarvovat** i jednotlivé buňky pomoci ikony „plechovky s barvou“. Můžeme však **kreslit jen podél hranic čtvercových buněk** s délkovým rozlišením 5 mm nebo **úhlopříčně v buňce**. Je tedy tímto způsobem možné vytvořit i trojúhelníky nebo zkosení v úhlu 45°, případně takto vytvořit křížek.

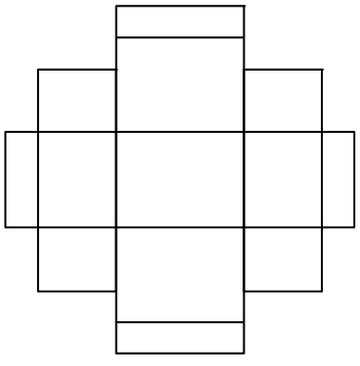


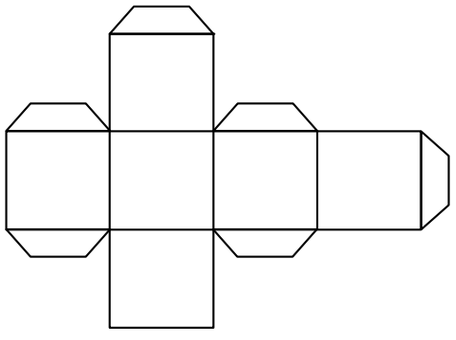
Zvýraznění ohraničení buněk umožňuje rychlé a jednoduché kreslení obrysů. Detaily je možné doplnit pomocí nástrojů v panelu „kreslení“ a **vkládání automatických tvarů**. Pomocí nástrojů pro kreslení je možné rýsovat i v textovém editoru *MS Word* nebo *OpenOffice Writer*. Je možné kreslit úsečky, obdélníky, kružnice i volné tvary tažením myší nebo přímo zadáním rozměru v milimetrech do tabulky v záložce „formát automatického tvaru“. Takto je možné narýsovat rozvin naší krabičky s přesností na desetiny milimetru.

6

PRACOVNÍ LIST







Šablonu pro výrobu návrhu krabičky ve skutečné velikosti, tedy v **měřítku 1 ku 1 (1 : 1)** můžeme snadno vytisknout na běžné tiskárně. V záložce vzhled stránky je nutné nastavit formát papíru A4, upravit velikost na 100 % normální velikosti, okraje na minimální možnou velikost nebo na 0 mm.

Papír s vytištěnou krabičkou můžete nalepit na tužší karton a vystřihnout. Krabičku následně složte a slepte lepidlem. Ohyby provádějte přes ostrou hranu stolu nebo pravítka. Dokážete na vytvořenou krabičku stejným způsobem vytvořit i víčko? Jaké bude mít rozměry?

Ohnutím horního okraje vnějších stěn otevřené krabičky o 180° směrem dovnitř vznikne velmi pevný dvojitý okraj, který otevřenou krabičku vyztuží a boky krabičky se pak méně prohýbají.

Jakou plochu má vnější povrch složené krychle nebo kvádru?
Jakou celkovou plochu má rozvin tvaru před složením a slepením?
Jakou největší krychli můžete vytvořit z jednoho listu A4?

6

PRACOVNÍ LIST

Podobně jako uzavřenou krabičku můžeme vyrobit z papíru i krychlovou šestistěnnou hrací kostku s čísly 1, 2, 3, 4, 5, 6. Místo čísel lze navíc na stěny krychle libovolný text, použít přitom i různé barvy nebo obrázky, například úkoly, které musí hráč ve hře vykonat. Pokud chcete kostkou opravdu házet, je dobré navrhnout překryvy na lepení vždy přes celou stěnu krychle tak, aby bylo všech šest stěn kostky dvojitých nebo dokonce trojitých.

Zkuste podobným způsobem vytvořit domeček se sedlovou střechou nebo siluetu autíčka.

Navrhněte a vyrobte z kartonového papíru hrací kostku na člověče nezlob se s dvojitými stěnami.

7

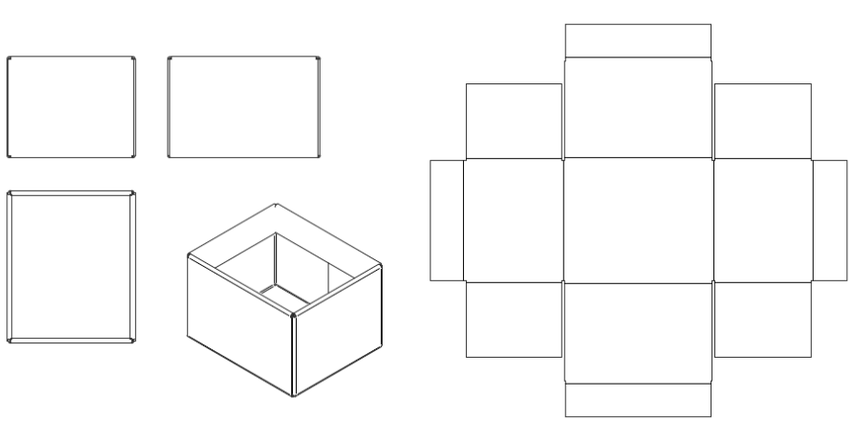
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7 – Vytvoření počítačového modelu krabičky z papíru v 3D CAD programu Solid Edge

Při užití 3D CAD programu tvar krabičky během jejího virtuálního skládání v počítači celou dobu přímo uvidíme na obrazovce jako již složený trojrozměrný objekt. Můžeme podle potřeby upravovat tvar, měnit libovolné rozměry a z jednoho výchozího modelu tak můžeme vytvořit mnoho různých variant výsledného výrobku.

Otevřete si v CAD programu nový soubor typu „ohýbaný díl". **Nastavte** ve vlastnostech materiálu **tloušťku materiálu**, zde například tloušťku papíru 1 mm a ohybové poloměry také 1 mm. Nejprve vymodelujeme ve virtuálním počítačovém modelu CAD programu pomocí funkce pro ohýbání tenkých desek a plechů spodní část krabičky sestávající se z rovného čtyřúhelníkového dna se čtyřmi bočními stěnami ohnutými v pravém úhlu směrem nahoru. Dno krabičky je vlastně tenká deska vysoká zde například jen 1 mm. Zvolte pro její umístění rovinu XY. Nakreslete do této roviny obdélník tak, aby střed soustavy souřadnic byl v jeho středu. Přiřaďte desce rozměry pomocí kót. Pak k hranám této základní desky připojte pod úhlem 90° směrem nahoru boční stěny s délkou podle požadované výšky krabičky. CAD program sám vypočte a zobrazí na obrazovce výsledný složený tvar s viditelnými ohyby.

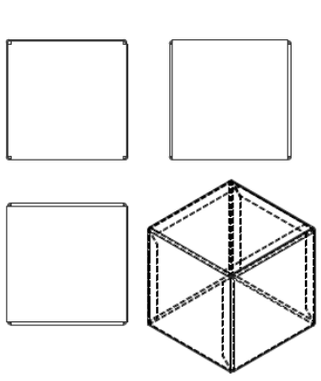
Aby bylo možné boční stěny slepit k sobě navzájem, je nutné na hranách dvou z bočních stěn vytvořit ještě **prodloužený překryv**. V této fázi můžete již tvar rozvinout do plochy a kótovat rozměry i přímo v rozvinu, aby nedošlo k překročení rozměrů listu papíru DIN A4. Podle potřeby upravte rozměry krabičky změnou číselné hodnoty kót. Vraťte se do zobrazení ohnutého tvaru a na hranách dvou ze čtyř bočních stěn vytvořte ohnuté překryvy bočních stěn v úhlu 90° pro lepení bočních stěn k sobě. Nakonec můžete vytvořit stejným způsobem zpevňující ohyby na horní hraně otevřené krabičky.

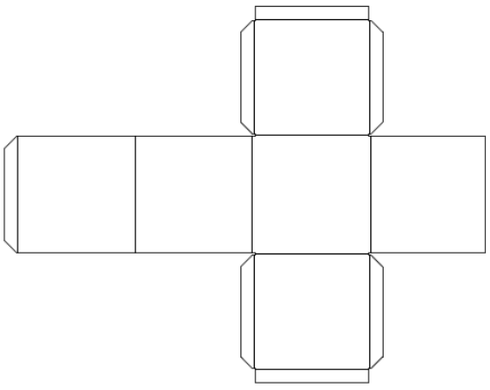


Abychom mohli podle počítačového modelu vyrobit reálnou krabičku vystřižením z plochého papírového polotovaru, potřebujeme provést finální rozvin skládaného útvaru do plochy. Tento rozvin můžeme umístit v měřítku 1 : 1 na výkres, celý výkres vytisknout a nalepit z jedné strany na tuhý kartónový papír, ze kterého chceme krabičku vyrobit.

7

PRACOVNÍ LIST





Vytvořte krabičku s osmiúhelníkovým nebo šestiúhelníkovým půdorysem.

Vtipně zabalený dárek využívá principu ruské hračky „matrjoška“, kdy je dárek zabalený v několika krabičkách zmenšující se velikosti volně složených do sebe. Pomocí změny číselné hodnoty délkových kót vytvoříte snadno z jednoho modelu mnoho velikostních variant.

8

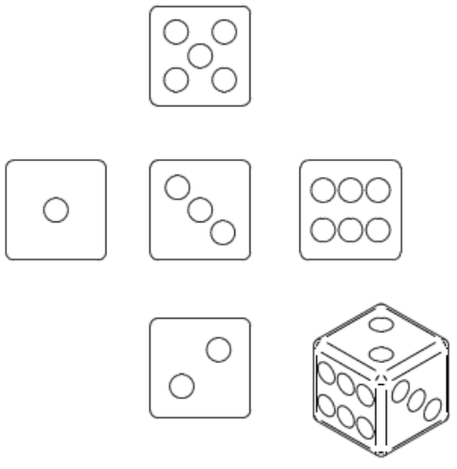
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 8 – Návrh kostky na člověče nezlob pro 3D tisk v 3D CAD programu Solid Edge

Navrhněte trojrozměrný model pro výrobu objemového dílu pomocí 3D tisku z termoplastu.

Při tvorbě 3D CAD modelu objemového prvku je výchozí dvourozměrná CAD skica, která udává jeho základní obrys, tedy půdorys nebo nárys. Rozměry jsou přitom už v náčrtu definovány kótami. Definicí třetího rozměru tak vznikne hrubý 3D tvar k němuž jsou při tvorbě detailů navrhovaného výrobku dále přidávány nebo z něj naopak odebírány výřezy, vrtání atd. Základními principy tvorby 3D objektu ze 2D skici jsou vytažení objemové součásti ze skici do výšky, ubrání materiálu zatlačením tvaru skici do hloubky, vytvoření rotačně symetrického 3D objektu rotací 2D skici kolem osy symetrie a nebo naopak rotační odebrání materiálu otáčením skici podle osy jako na soustruhu. Postup návrhu je podobný jako postup výroby součástky. Základem součástky je hrubý polotovar postupně opracovávaný řezáním, soustružením nebo vrtáním.

Dvourozměrná CAD skica pro vytvoření trojrozměrného modelu se skládá z **jednoduchých základních** tvarů jako například obdélník nebo kružnice. Složitější tvary je možné nakreslit pomocí spojování přímek, oblouků a libovolných křivek spojených vazbami. Postup rýsování je však odlišný než při kreslení na mřížku jako tomu bylo například v MS Excel nebo MS Word. Prvky skici musí být pomocí vazeb **vždy ukotveny na souřadnicový systém**, aby byl každý bod výsledné geometrie jednoznačně definován vzhledem k počátku souřadnic. Jednotlivé rozměry ve skice jsou pak definovány kótami délkových rozměrů, poloměrů a úhlů.



Vymyslete nebo najděte na internetu hrací „kostky-nekostky“ tvaru mnohostěnu, kterými můžete v člověče nezlob se hodit třeba i desítku!
Vyrobte jako náhradní díl například ozubené kolečko z plastu nebo ztracený kryt baterií dálkového ovladače.

Kreativní tvoření s dráty a korálky

Jarmila Honzíková

Doporučený ročník 5. – 9.

Časový rámec 1 aktivita: 1 – 2 × 45 min.

Tematický celek Tvořivá činnost

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žák pracuje s dráty, poznává jejich druhy, pracuje podle daného postupu, rozvíjí fantazii při kreativním tvoření s dráty a korálky.
- Rozvoj kompetence k řešení problémů – vyhledává informace, problémy řeší na základě zkušeností – přenos technologie na různé náměty, využití dovednosti.

Mezipředmětové vztahy

- **PŘÍRODOVĚDA** těžba a zpracování kovů
- **VÝTVARNÁ VÝCHOVA** výroba šperků

Teoretický úvod

Dráty jsou hutní výrobky, které se vyrábějí v drátovnách. Mají kruhovitý průřez a používají se na výrobu drátěných doplňků do domácnosti, ale i pro výrobu pletiva, vedení elektrického proudu. Na jejich výrobu se používají železné a neželezné kovy, pro lepší užitkovou hodnotu se vyrábějí dráty také ze slitin kovů.

Drát jako hutní výrobek je pro děti těžce pojmově uchopitelný, proto při práci s dráty zvolíme náměty výrobků pro které děti snadno najdou využití. Za takovéto výrobky lze považovat šperky a dekorativní ozdoby. Šperky z drátů a korálků se vyrábějí v různých podobách po staletí a stále jsou mezi lidmi oblíbené.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Rozlišit základní druhy kovů.
- Uvést příklady využití kovů v praxi.
- Zrealizovat na výrobku vybrané pracovní postupy – zvládnout ohýbání drátu.
- Oddělování drátů.
- Bezpečné používání pomůcek – tvarovacích a štípacích kleští.

DOPORUČENÍ Před praktickou částí seznámit žáky s teorií – výrobou drátů, s materiálem na výrobu drátů (viz. učební text pro žáka). Pracovní list ponechat na období po realizaci pracovních aktivit. Pracovní aktivity realizovat dle uvedených návodů.

Alternativa 1

Uvedené pracovní aktivity je možné realizovat v odborné učebně – dílně, která je vybavena nástroji a nářadím. Zde je možné použít i technologii rozklepávání určitých částí šperků.

MOTIVACE Žáky motivujte na začátku hodiny – nejlépe ukázkou šperků zhotovených z drátu a korálků.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY Pro jednodušší aktivitu – např. nácvik a využití spirály – může učitel naplánovat jako jednu vyučovací hodinu, náramky z drátu a korálků a náhrdelník je možné naplánovat na dvě vyučovací hodiny.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY hromadné vyučování s prvky individuální výuky, odborná učebna

POMŮCKY štípací kleště, tvarovací kleště, různě silné dráty, korálky, malá kovadlina, kladívko

FORMA HODNOCENÍ Hodnoťte provedení a nápaditost.

AKTIVITY

- Aktivita 1 – Spirála ve šperku – nácvik spirály, přívěšek, prsten, náramek s rozklepanou spirálou
- Aktivita 2 – Náramek z drátu a korálků – nácvik základních tvarů, výroba náramku
- Aktivita 3 – Stromek z drátu a korálků
- Aktivita 4 – Náhrdelník z drátu a korálků

Alternativa 2

Uvedené pracovní aktivity je možné realizovat i bez odborné učebny v běžné třídě, pouze vynecháme případné rozklepávání drátu.

MOTIVACE Žáky motivujte na začátku hodiny – nejlépe ukázkou šperků zhotovených z drátu a korálků.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY Pro jednodušší námět – např. nácvik a využití spirály – může učitel naplánovat jako jednu vyučovací hodinu, náramky z drátu a korálků a náhrdelník je možné naplánovat na dvě vyučovací hodiny.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY hromadné vyučování s prvky individuální výuky

POMŮCKY štípací kleště, tvarovací kleště, různě silné dráty, korálky

FORMA HODNOCENÍ Hodnoťte provedení a nápaditost.

AKTIVITY

- Aktivita 1 – Spirála ve šperku – nácvik spirály, přívěšek, prsten, náramek se spirálou
- Aktivita 2 – Náramek z drátu a korálků – nácvik základních tvarů, výroba náramku
- Aktivita 3 – Stromek z drátu a korálků
- Aktivita 4 – Náhrdelník z drátu a korálků

Použité materiály a odkazy

1 HONZÍKOVÁ, J.: Zájmové činnosti řemeslného charakteru. Plzeň: Krajské centrum vzdělávání a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, 2010. 66 s. + CD. ISBN 978-80-7020-178-3.

2 HONZÍKOVÁ, J.: Kovy v pracovní výchově. Plzeň: Krajské centrum vzdělávání a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, 2006. 126 s. + CD ISBN 80-7020-159-2.

1

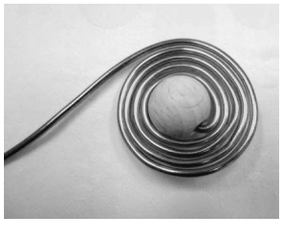
AKTIVITA

Spirála ve šperku

POMŮCKY štípací kleště, tvarovací kleště, 50 cm hliníkového lakovaného drátu o průměru 2 mm, dřevěné korálky s větším otvorem

NÁCVIK SPIRÁLY Na nácvik spirály budete potřebovat cca 60 cm hliníkového lakovaného drátu. Nejjednodušší nácvik spirály je přes korálek. Na jeden konec drátu nasaďte korálek a drát obtáčejte rukou volně okolo korálku (obr. 1 až 3).





Obr. 1 – 3 Nácvik spirály

Z takto vytvořené spirály vytvoříme např. přívěsek.

Přívěsek ze spirály

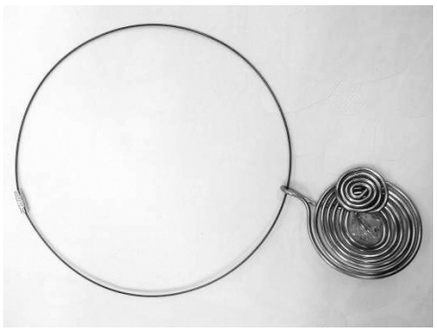
Z drátu vytočte dostatečně velkou spirálu, v horní části spirály vytvořte tvarovacími kleštěmi smyčku na zavěšení. Zbylých cca 8 až 10 cm drátu provlékněte zezadu dopředu v prostoru u korálku (obr. 4). Konec drátu uchopte tvarovacími kleštěmi (obr. 5) a vytvořte další spirálu, kterou umístěte vedle korálku (obr. 6).





Obr. 4 Protažení drátu **Obr. 5** Uchopení drátu **Obr. 6** Druhá spirála

Spirálové přívěsky

Obr. 7 Spirálově závěsy **Obr. 8** Závěs na obruč

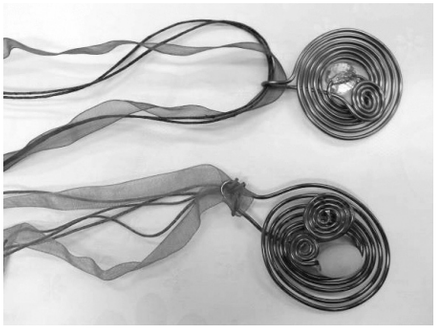
1

AKTIVITA

Smyčkou provlékněte kožený řemínek nebo stužku (obr. 9 a 10).

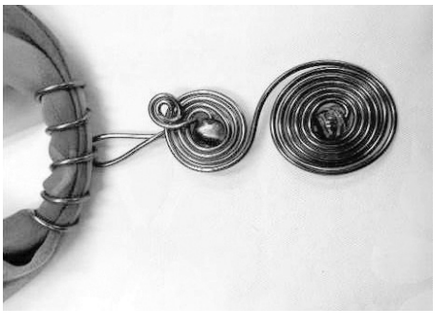


Obr. 9 Přívěsek na řemínku



Obr. 10 Přívěsek na stužce

Po zvládnutí jednoduché spirály můžete vytvořit i spirálu dvojitou (obr. 11).



Obr. 11 Přívěsek na šátku

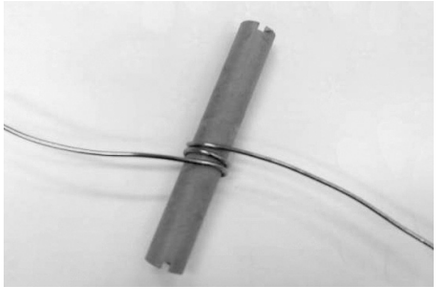
1

AKTIVITA

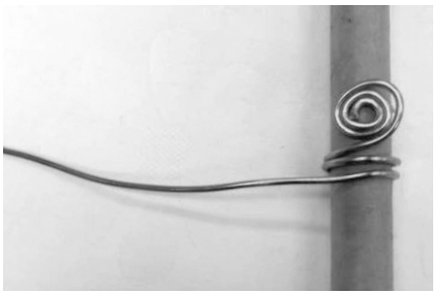
Prsten se spirálou

POMŮCKY štípací kleště, tvarovací kleště, 30 cm lakovaného hliníkového drátu o průměru 2 mm, kartónovou ruličku odpovídajícího průměru

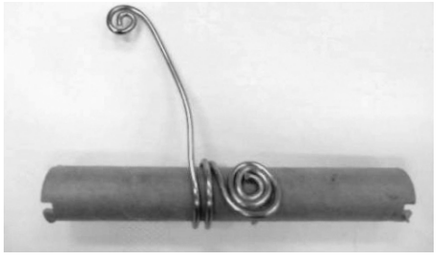
POSTUP Spirálu můžete využít i na výrobu jednoduchého prstenu. Okolo kartónové ruličky obtočte dvakrát lakovaný drát (obr. 1). Pomocí tvarovacích kleští a ruky vytvořte z obou konců drátu spirály (obr. 2 až 4). Pokud bude drát delší, budou spirály větší.



Obr. 1 Obtočení kolem ruličky



Obr. 2 Vytvoření první spirály



Obr. 3 Vytvoření druhé spirály



Obr. 4 Hotový prsten



Obr. 5 Různé prsteny



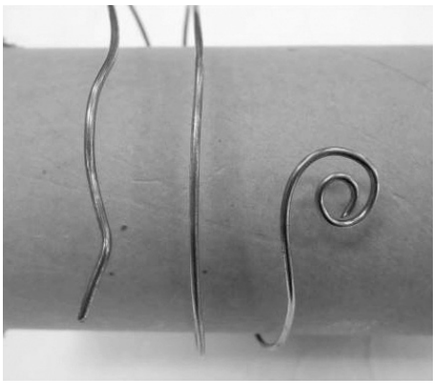
Obr. 6 Prsten s větší spirálou

AKTIVITA 1

Náramek se spirálou – Alternativa 1

POMŮCKY štípací kleště, tvarovací kleště, 60 cm silnějšího měděného nebo hliníkového drátu, kartónová role odpovídajícího průměru (cca 8 cm), kladívko, malá kovadlinka či odpovídající kovová destička, pilník

POSTUP Okolo kartónové role obtočte drát a ze zbývajících konců vytvořte třeba i nepravidelné spirály (obr. 1), které následně rozklepejte kladívkem (obr. 2). Konce drátu začistěte pilníkem. Obdobně je možné vytvořit i prsten.



Obr. 1 Obtočení drátu kolem role



Obr. 2 Rozklepání spirály



Obr. 3 Hotový náramek



Obr. 4 Hotový náramek

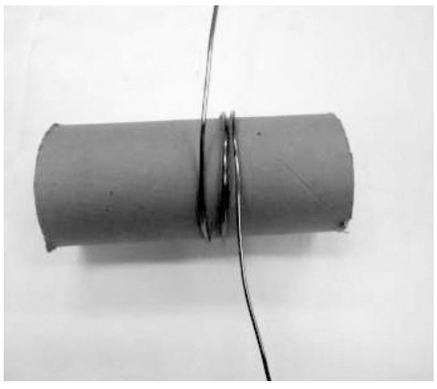
1

AKTIVITA

Náramek se spirálou – Alternativa 2

POMŮCKY štípací kleště, tvarovací kleště, 60 cm hliníkového lakovaného drátu o průměru 2 mm, kartónová role odpovídajícího průměru (cca 8 cm)

POSTUP Drát obtočte dvakrát kolem role (obr. 1) a ze zbývajících konců vytvořte spirály (obr. 2).



Obr. 1 Obtočení drátu kolem role



Obr. 2 Vytvoření spirál



Obr. 3 Hotový náramek

2

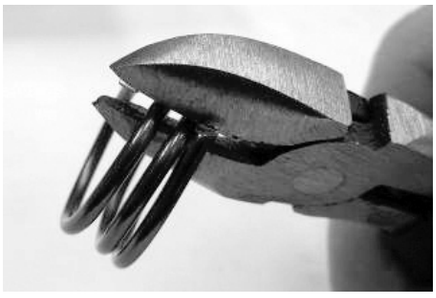
AKTIVITA

Náramek z drátu a korálků

POMŮCKY štípací kleště, tvarovací kleště, měděný drát nebo drát z chirurgické oceli, různé korálky, kulatina odpovídajícího průměru (kartónová rolička menšího průměru)

Základní tvary pro výrobu náramků

KROUŽKY Vyrobte tak, že namotáte drát na kulatinu odpovídajícího průměru a pak přeštípnete štípacími kleštěmi (obr. 1). Tvarovacími kleštěmi upravte do tvaru kroužku (obr. 2).



Obr. 1 Výroba kroužků



Obr. 2 Kroužky

ZAJIŠŤOVACÍ OČKO Vytvořte ohnutím drátu tvarovacími kleštěmi (obr. 3).

SPOJNIČKY Vytvořte tak, že na drátu vytvořte zajišťovací očko, navlékněte korálky a vytvořte tvarovacími kleštěmi další očko (obr. 4).



Obr. 3 Zajišťovací očko



Obr. 4 Spojničky

OSMIČKY Jsou vlastně dvě zajišťovací očka bez korálků a používají se na spojení např. spojniček s korálky (obr. 5).

JEDNODUCHÉ ZAPÍNÁTKO Vytvořte pomocí dvou oček (obr. 6).



Obr. 5 Osmičky



Obr. 6 Zapínátko

2

AKTIVITA

NÁRAMEK Vytvořte pomocí spojniček na které navlékněte různé korálky (obr. 7). Za poslední spojničku umístěte zapínátko, které se bude provlékat první spojničkou (obr. 9). Spojničky můžete ozdobit pružinkou (obr. 8), kterou vytvoříte natočením drátu na kulatinu velmi malého průměru (např. špejli).



Obr. 7 Detail náramku



Obr. 8 Hotový náramek



Obr. 9 Náramek s pružinkami

3

AKTIVITA

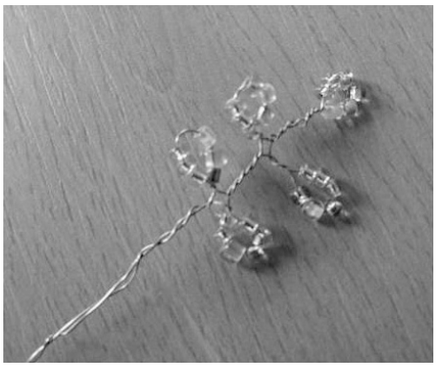
Stromek z drátu a korálků

POMŮCKY štípací kleště, tvarovací kleště, tenký měděný drát o průměru 0.3 mm, malé korálky – rokajly, kámen

POSTUP Připravte si tenké dráty o délce 50 cm. Na drát navlékněte několik malých korálků (cca 5 či 6) a umístěte je do středu drátu. Následně zakroucením drátu vytvořte smyčku, ve které korálky zůstanou zafixované. Navlékněte dalších 5 či 6 korálků (mohou být ale třeba jen 3) na jeden konec drátu a opět drát pod korálky zakruťte (obr. 1). Následně zkruťte i drát mezi smyčkami (obr. 2) a vytvořte tak větev (obr. 2). Jednotlivé větvičky mohou být i nepravidelné, vždyť i stromy v přírodě mají každou větev jinou.

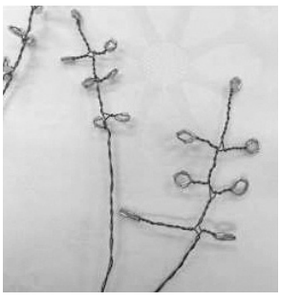


Obr. 1 Smyčky

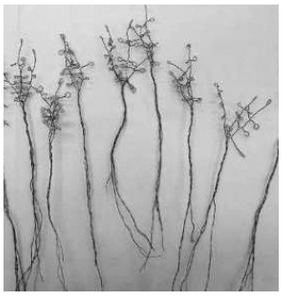


Obr. 2 Větev

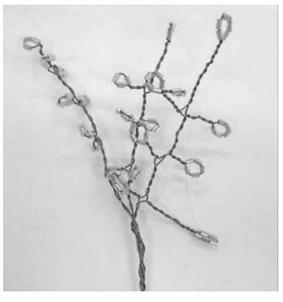
Takto vytvořte větší množství *„větviček"* (obr. 3). Pak zakruťte větvičky k sobě – vždy tři nebo i více (obr. 4 a 5).



Obr. 3 Větvičky



Obr. 4 Zakrucování

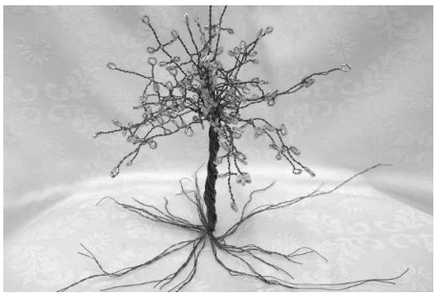


Obr. 5 Zakrucování

Dále postupujte tak, že opět zakroutíte dva svazky a pokračujete, až získáte pouze jeden svazek – kmen stromu (obr. 6 až 8).



Obr. 6 Zakrucování

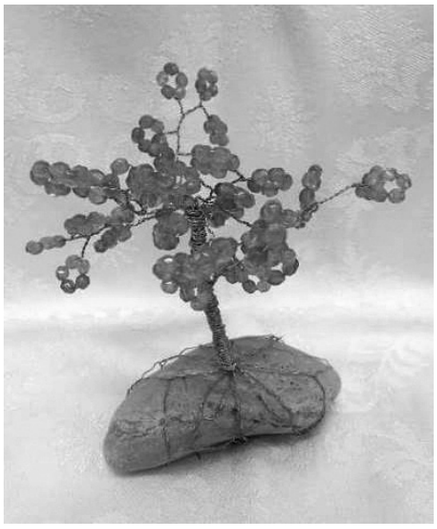


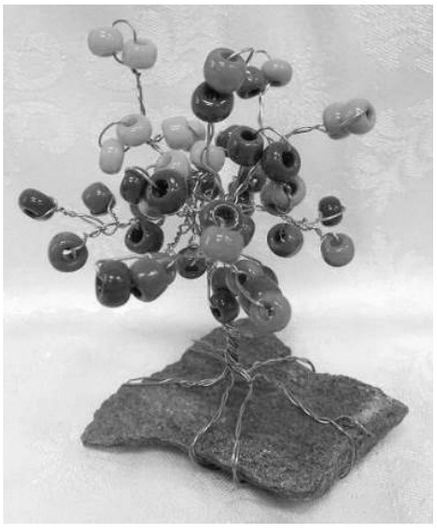
Obr. 7 Hotový stromek

3

AKTIVITA

Varianty stromků (obr. 8 a 9) jsou tvořeny korálky či počtem korálků ve větvičkách či umístěním stromku na kámen.





Obr. 8, 9 Varianty stromků

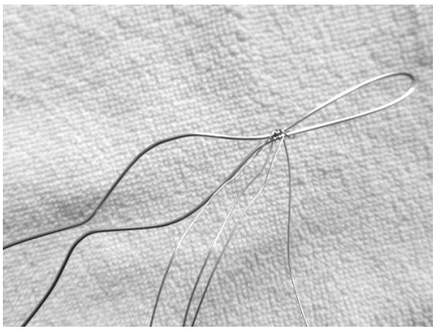
4

AKTIVITA

Náhrdelník z drátu a korálků

POMŮCKY tvarovací kleště, štípací kleště, 2 m silnějšího a pevnějšího drátu – nejlépe z chirurgické oceli či mědi, 4 m slabého drátu (průměr 0,3 mm), korálky

POSTUP Silný drát přehněte a vytvarujte první oko a první políčko (obr. 1), dráty se nekříží, pouze přibližují. Nad první políčko obtočením připevněte tenký drát tak, že zůstanou 4 konce (obr. 1). Na tenké dráty navlékněte korálky (obr. 2). Tenké dráty obtočte najednou pod korálky kolem silného drátu (obr. 2) a ze silného vytvořte další políčko. Opět navlékněte na slabý drát korálky a stejným způsobem pokračujte až do požadované délky. Zakončete korálky dle vlastní fantazie. První oko zahněte – vytvořte háček, kterým se bude náhrdelník uzavírat (obr. 3).



Obr. 1 První oko a první políčko



Obr. 2 Dráty s korálky



Obr. 3 Hotový náhrdelník

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Jak se vyrábějí dráty

Drát je hutní výrobek, který je povětšinou kruhovitého průřezu. Vyrábí se v drátovnách tažením nebo válcováním kovu do velké délky. Dráty se vyrábějí z oceli, mědi, hliníku a jiných kovů nebo slitin. Mají velkou pevnost a ohebnost. Dráty se používají k různým účelům – k výrobě pletiva, bytových a kuchyňských doplňků, vedení elektrického proudu, ale také k výrobě šperků a uměleckých předmětů.

Ve středověku se dráty používali také na výrobu kroužkových nebo drátěných košilí, které byly součástí rytířského brnění. V 18. století používali drát převážně dráteníci, kteří chodili od vesnice k vesnici a spravovali hospodyním prasklé hliněné hrnce tak, že je nejdříve vodou a moukou slepili a následně odrátovali. Po skončení 1. světové války začalo drátenické řemeslo upadat, neboť se hrnce začaly vyrábět průmyslově a tak i nový hrnec přišel levněji než oprava starého.

Na výrobu drátů se používají tyto kovy:

- Železné kovy – ocel
- Neželezné kovy – hliník, měď, zinek, olovo, cín
- Slitiny – bronz, mosaz, dural

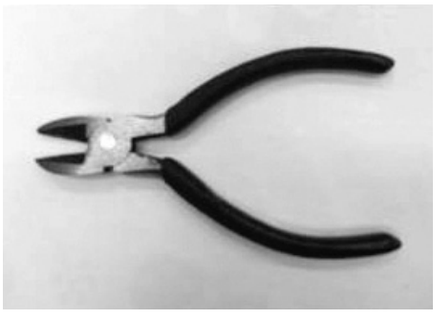
Kde se berou korálky

Skleněné korálky se vyráběly již před naším letopočtem v Egyptě, v Číně i Libanonu. Skleněné korálky, tak jak je známe, se začaly vyrábět v Benátkách kolem roku 1000 n.l. Vyráběly se metodou vinutí nebo metodou foukání. Tyto metody pro ruční výrobu korálků se používají dodnes. Jinak jsou dnes korálky vyráběny dělením skleněných trubiček. Vedle skla mohou být korálky vyráběny i z jiných materiálů jako např. ze dřeva, z pryskyřice a v afrických zemích i z kostí zvířat a kamenů, které k výrobě používali i Keltové.

Dnes se vyrábějí korálky i z plastů. Jedná se o imitaci pravých skleněných korálků. Korálky se vyrábějí v různých velikostech, ty nejmenší nazýváme rokajly. Tyto malinké korálky používají různé národy k výrobě tradičních ozdob, oděvních výšivek i náhrdelníků. Velmi ceněné jsou i korálky z jantaru, což je zvláštní forma uhlíkaté nerostné látky, jedná se o mineralizovanou pryskyřici třetihorních jehličnanů. Její stáří se odhaduje na desítky milionů let. Korálky z jantaru jsou zlatavě žluté, ale mohou být i průhledné nebo načervenalé či bílé.

Korálky se používají ke zdobení, k výrobě náramků, náhrdelníků, spon a jiných ozdobných předmětů a někdy i k výrobě bytových doplňků.

PRACOVNÍ LIST 1



Jak se jmenují tyto kleště? ……..



Jak se jmenují tyto kleště? ……..

Které dráty jsou vhodné na výrobu šperků?

……
……
……

Kdo to byl drátenník?

……
……
……

Z jakých materiálů se vyrábějí korálky?

……
……
……

Jak se vyrábějí dráty?

……
……
……

Co je možné vytvořit z drátu?

……
……
……

PŘÍLOHY

Varianty šperků ze spirál

1. **Náramek (měděný drát)** – spirála upravena rozklepáním
2. **Náušnice a přívěsek (hliníkový drát)** – rozklepáno
3. **Náušnice a záušnice (měděný drát, korálky)**
4. **Závěsný háček a vánoční ozdoba (měděný drát)** – např. na vánoční ozdoby
5. **Přívěsek (hliníkový drát)** – nepravidelná spirála
6. **Náušnice (měděný drát)** – nepravidelná rozklepaná spirála
7. **Náhrdelník z více spirál (měděný drát)**
8. **Přívěsek a náušnice z nepravidelné spirály (měděný drát)** – zdobeno korálky
9. **Náušnice (stříbrný drát)** – z dvojité spirály

1



2



3





3



4



5



6



7



8



9





Vytvoř si svou vlastní deskovou hru

Jan Fadrhonc, Jan Král

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 20 – 30 × 45 min.

Tematický celek Tvořivá činnost

Cíle a rozvoj kompetencí

- Projekt rozvíjí kompetence k řešení problémů, komunikativní a pracovní kompetence.
- Kompetence k řešení problémů je u žáků rozvíjena pomocí vlastního návrhu a tvorby výrobku.
- Kompetence pracovní je u žáků rozvíjena pomocí vhodných pracovních návyků, respektujících bezpečnost práce.
- Kompetence komunikativní je u žáků rozvíjena nutností pracovat ve skupinách na společném výrobku, kde úspěšné splnění úkolu je podmíněné spoluprací žáků.

Mezipředmětové vztahy

- **KOMUNIKAČNÍ A SLOHOVÁ VÝCHOVA** slohové útvary vyprávění a popis
- **VÝTVARNÁ VÝCHOVA** kresba, malování, práce s barvami a prostorem
- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE (INFORMATIKA)** počítačová grafika

Teoretický úvod

Hra je jednou ze tří základních činností rozvíjejících člověka. Její největší vliv na rozvoj osobnosti je v předškolním období života člověka. Potřeba a chuť si hrát však zůstává v každém z nás. Jedním ze způsobů, jak lze uspokojit potřebu hrát si, jsou deskové hry. Ty představují způsob mezigenerační zábavy a na rozdíl od například počítačových her přinášejí důležitý aspekt sociálního kontaktu.

Jedním z hlavních přínosů následujících několika úloh je využití různých pracovních postupů, technik a materiálů pro tvorbu komplexního výrobku. Motivaci k tvorbě zajišťuje samotný finální výrobek. Žák vidí ve své práci fyzický, prakticky využitelný výsledek. Navíc jednotlivé části hry představují samostatné celky. Žák tedy nemusí čekat, až dokončí celý výrobek, ale postupně získává zpětnou vazbu v podobě funkčních výrobků.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Žák bude schopen využít různých výrobních postupů a materiálů pro vytvoření komplexního výrobku.
- Žák bude schopen vytvořit výrobek ze dřeva pomocí nástrojů pro ruční opracování.
- Žák bude schopen vytvořit výrobek z papíru.
- Žák bude schopen vytvořit vlastní grafické zpracování výrobku.

PODMIŇUJÍCÍ (ŽÁK MUSÍ UMĚT)

- zásady bezpečnosti práce
- pracovat podle návodu

DOPORUČENÉ (ŽÁK BY MĚL UMĚT)

- vlastnosti materiálů (papír, dřevo, kov, plast)

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ŽÁKŮ Očekávané výstupy představují znalosti a schopnosti, které by žáci měli mít po absolvování výuky osvojeny.

- Žák bude umět správně využívat řezání.
- Žák bude schopen zahladit a opracovat výrobek pomocí broušení.
- Žák bude umět správně pracovat s barvami.
- Žák bude umět pracovat s prostorem v grafických návrzích.
- Žák bude umět vysvětlit princip odlévání do formy.

Metodická doporučení k vedení výuky

Téma je zaměřené na kreativitu a představivost, zručnost a praktické využití různých výrobních postupů, znalostí a dovedností v praxi. Žáci využijí již získaných znalostí a dovedností z různých oblastí pracovních činností (práce se dřevem, práce s kovovými materiály, design a konstruování), výtvarné výchovy a v případě některých aktivit i z oblasti informačních technologií (práce s vektorovou a bitmapovou grafikou) a českého jazyka (funkční styly, slohové útvary, slohové

postupy). Některé aktivity vybízejí k doplnění vhodné teoretické látky, například aktivita 4c, která by obohatila žáky nejen po praktické stránce tvorby, ale také o teoretické principy a znalosti s touto tvorbou související.

Aktivity mají silné mezipředmětové vazby. Vybízejí tedy k možnostem mezipředmětové spolupráce. Aktivity 2 až 5 tvoří jeden komplexní výrobek. Každá tato aktivita je věnována jedné fázi tvorby, nebo jedné části výrobku. Nicméně některé z těchto aktivit je možné pouze s drobnými úpravami použít jako samostatné úkoly a naopak je možné některé tyto aktivity vynechat. Aktivity 4a až 4d mají stejný cíl za použití jiných materiálů a postupů. Je tedy na učiteli, aby vybral aktivity, které považuje s ohledem na schopnosti žáků a možnosti školy za vhodné.

ROLE VYUČUJÍCÍHO VE VÝUCE je zde podobná jako v projektovém vyučování. Vyučující motivuje žáky, zajišťuje správné pochopení zadání, pomáhá směřovat a usměrňovat tvorbu žáků požadovaným směrem. Pomáhá žákům uvědomit si své možnosti tvorby a transformovat tak jejich nápady do reálně řešitelných mezí.

Vyučující zde má také funkci kontrolní a hodnotící. Nicméně může v omezené míře využít možnosti vzájemného hodnocení žáků. Vyučující by měl zajistit pro každou aktivitu vhodnou praktickou ukázku. V ideálním případě je vhodnou ukázkou fyzická desková hra, ale postačí i fotografie či virtuální verze her. Návrhy na některé ukázky jsou v popisu aktivit nebo přímo jako součást jednotlivých aktivit.

ROZMĚRY A MATERIÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ Veškeré uvedené rozměry jsou pouze doporučené a mohou být upraveny dle potřeby a aktuálně dostupného materiálu. Pro alternativu s poměrem figurky k dílku 1 : 1 musí být rozměr figurky (podstavy figurky) stejný nebo menší než rozměr dílku. Pro tento poměr jsou uváděny rozměry v jednotlivých aktivitách. V případě potřeby lze využít také alternativu s poměrem figurky k dílku 1 : 4. Znamená to, že na jeden dílek lze postavit až 4 figurky. Rozměr figurky bude oproti rozměrům dílku poloviční. Vyučující buďto vybere alternativu, která nejvíce vyhovuje materiálním možnostem školy, nebo nechá žáky vybrat, která alternativa je pro ně lepší. Informace o vybrané alternativě musí žáci dostat během aktivity 2, aby mohli úspěšně dokončit návrh hry.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Aktivita 1 První dobrodružství (2 – 4 hod.)
- Aktivita 2 Návrh hry (30 – 60 min.)
- Aktivita 3 Tvorba herního plánu (4 – 8 hod.)
- Aktivita 4a Tvorba papírové figurky (1 – 2 hod.)
- Aktivita 4b Tvorba figurky z modelovací hmoty (2 hod.)
- Aktivita 4c Tvorba cínové figurky (4 – 5 hod.)
- Aktivita 4d Tvorba figurky pomocí 3D tiskárny (2 – 3 hod.)
- Aktivita 5 Tvorba průvodce hrou (1 – 2 hod.)

Jednotlivé aktivity mají značný časový rozptyl. Doba trvání každé aktivity se odvíjí jak od dovedností žáků, tak od míry samostatnosti, kterou jim při výuce vyučující poskytne.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivity

Aktivita 1 – První dobrodružství

Jedná se o úvodní úlohu, která je zaměřena na motivaci žáků a seznámení žáků s tvorbou her. Úkolem žáků je vytvořit jednoduchou deskovou hru. Žáci postupují při tvorbě dle návodu, který by je měl přimět uvědomit si nutnost dodržovat při tvorbě určitá pravidla, ale zároveň jim ponechává dostatek prostoru pro vlastní tvořivost a nápady. Úloha má mezipředmětové vazby na výtvarnou výchovu (alternativa s pomůckami) a informatiku (alternativa bez pomůcek). Úlohu lze s těmito předměty vhodně propojit.

Alternativa bez pomůcek

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 2 – 4 hod.
- **CÍLE** Žák bude umět využít základních a vybraných pokročilých funkcí vektorového grafického editoru pro tvorbu komplexního příkladu; pracovat s omezeným prostorem a zvolit vhodné rozložení objektů při grafické tvorbě; přistupovat k řešení problémů kreativním způsobem.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence; kreativita a představivost
- **OBSAH UČIVA** Návrh a vytvoření jednoduché deskové hry; práce s vektorovým grafickým editorem (objekty, slučování objektů, bravy, barevné přechody, vkládání bitmapové grafiky…); práce s prostorem; kreativní přístup při řešení problémů.
- **TYP PRÁCE** samostatná
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: PC, vektorový grafický editor, barevná tiskárna
  materiál: papír, náplně do tiskárny
- **HODNOCENÍ** slovní a známkou, vzhled a kvalita: funkčnost hry, kvalita zpracování, propracovanost, detaily

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Hru vytiskněte, aby si ji žáci mohli zahrát. V lepším případě můžete hru nechat vytisknout na kvalitní papír nebo papírovou desku. Vytisknutou hru je vhodné nechat zalaminovat do silné plastové fólie. To ochrání hru proti běžnému fyzickému poškození a proti namočení.

Alternativa s pomůckami

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 2 – 4 hod.
- **CÍLE** Žák bude umět pracovat s omezeným prostorem a zvolit vhodné rozložení objektů při grafické tvorbě; přistupovat k řešení problémů kreativním způsobem.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence, kreativita a představivost
- **OBSAH UČIVA** návrh a vytvoření jednoduché deskové hry; kresba, práce s barvami, práce s prostorem; kreativní přístup při řešení problémů
- **TYP PRÁCE** samostatná/skupinová (max. 2 žáci)

- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: trojúhelník nebo pravítko, křivítko, šablona pro základní geometrické tvary (součást některých pravítek), fixy, pastelky, měkká tužka, guma
  materiál: papír (čtvrtka A4 nebo A3), hrací kostka, figurky člověče nezlob se (nebo jiné figurky, se kterými půjde hrát)
- **HODNOCENÍ** slovní známkou, vzhled a kvalita: funkčnost hry, propracovanost, detaily a čistota zpracování

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Hru je vhodné nechat zalaminovat, aby nedocházelo k jejímu poškozování. Zatavení do silné plastové fólie ochrání hru proti běžnému fyzickému poškození i proti namočení.

Aktivita 2 – Návrh hry

Úvodní aktivita, bez které není možné pokračovat v následujících aktivitách na tvorbu deskové hry (vyjma aktivit 4a až 4d). Žáci si vytvoří hrubý návrh své deskové hry. V duchu tohoto návrhu pak budou zpracovávat následující aktivity.

Pro návrh herního plánu je nutné žákům vysvětlit, co to herní plán je a jaká může být jeho podoba, nebo jim dát k dispozici úvodní část aktivity 3 (Podoba a využití variabilního herního plánu), která jim pomůže pochopit podstatu herního plánu.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 30 – 60 min.
- **CÍLE** Žák bude umět převést teoretickou myšlenku v reálně řešitelný problém; vytvořit návrh deskové hry.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** řešení problémů; pracovní kompetence; komunikativní kompetence; kreativita a představivost
- **OBSAH UČIVA** hledání kreativního řešení; spolupráce na řešení problému
- **TYP PRÁCE** skupinová (3 až 5 žáků)
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: psací potřeby, zápisník nebo sešit, PC s přístupem k internetu
- **HODNOCENÍ** hodnocení slovní: rozpracování všech bodů zadání, originální nápad, propracovanost a rozsah

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Na začátku této aktivity je vhodné seznámit žáky nejen se zadáním aktuálního úkolu, ale i s vybranými následujícími aktivitami a jejich variantami. Žáci budou mít lepší představu, co je čeká, a budou moci přizpůsobit své návrhy možnostem tvorby v následujících aktivitách. Po seznámení se s úkolem, který žáky čeká, se žáci rozdělí do několika skupin. Velikost skupiny může být různá, ale musí jí odpovídat rozsah vytvářené hry.

ROLE VYUČUJÍCÍHO Vyučující je zde v roli poradce. Seznámí žáky s úkolem, možnostmi a omezeními, které skýtá. V případě potřeby usměrňuje nápady žáků vzhledem k možnostem jejich realizace.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 3 – Tvorba herního plánu

Druhá část tvorby deskové hry. Žáci si vytvoří variabilní herní plán.

Alternativa s pomůckami

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 3
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 4 – 8 hod.
- **CÍLE** Žák bude umět základní dovednosti v oblasti opracování dřeva, zejména řezání a broušení; vytvořit výrobek ze dřeva.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence; komunikativní kompetence; kreativita a představivost
- **OBSAH UČIVA** vytvoření stejných dílků herního plánu pomocí řezání a broušení
- **TYP PRÁCE** samostatná
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: tužka, nástroje pro orýsování, svěrák, pilka na dřevo, pilník (rašple), brusný papír, štětce
  materiál: dřevěná prkénka nebo nařezaná MDF deska (50 mm šířka, 5 až 8 mm tloušťka), modelářské barvy, lak
- **HODNOCENÍ** hodnocení známkou, vzhled a kvalita: jednotlivé dílky musí být stejně velké, vhodné opracování dílků, vhodné grafické zpracování dílků, návaznost dílků

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Žáci pracují samostatně na společném skupinovém výrobku. Každý žák vytvoří samostatně několik dílků, přičemž by se žáci patřící do jedné skupiny měli navzájem domlouvat a kontrolovat.

POČET DÍLKŮ Počet dílků není přesně stanoven. Vyšší počet dílků umožní větší herní variace. Vhodný počet dílků je 60 až 120.

BARVY V případě potřeby lze použít jakékoliv barvy držící na dřevu. Vodou ředitelné tempery a vodovky jsou však nevhodné. Důležitá je široká nabídka barev. Případně je možné se předem domluvit s žáky, jaké barvy budou nezbytně potřebovat.

ŠESTIÚHELNÍKOVÉ DÍLKY Je možné také vytvářet šestiúhelníkové dílky. Pro tuto variantu je vhodné sestrojit přesnou šablonu z pevného plastu nebo kovu.

- **Alternativa bez pomůcek**

Tato varianta vychází z alternativy s pomůckami. Liší se pouze v použitém materiálu a v několika bodech zpracování výrobku. Část návodu označená jako **Alternativní verze** je určena pouze pro případy, kdy je povrch dílků výrazně poškozený, nebo by na něm nedržely dostupné barvy.

MATERIÁL Lze použít jakýkoliv dřevěný nebo plastový materiál vhodných rozměrů. Vzhledem k časové úspoře je vhodné materiál nařezat na pruhy požadované

šířky. Dále je zapotřebí silný papír nebo čtvrtka a vhodné lepidlo nebo oboustranná lepicí páska.

BARVY Lze použít jakékoliv barvy.

Aktivita 4 – Tvorba figurky

Třetí část tvorby deskové hry. V tomto úkolu si žáci vytvoří figurku pro svoji deskovou hru. Tuto aktivitu je možné využít jako samostatný úkol v případě, že není možné realizovat kompletní tvorbu deskové hry. V případě potřeby je také možné tuto aktivitu vynechat a figurky pro deskovou hru nahradit například figurkami z jiné hry.

Aktivita obsahuje čtyři různé příklady tvorby figurek. Doporučuje se vybrat jeden způsob a ten následně s žáky realizovat. S ohledem na různorodost tvořených her je možné použít i několik způsobů tvorby, kdy si žák vybere ten, který považuje pro svůj záměr nejvhodnější.

Žáci pracují samostatně, ale každý pracuje na předem domluvené figurce, kterou je potřeba vytvořit pro společnou hru. Časová náročnost je udávána na tvorbu jedné figurky na žáka.

Aktivita 4a – Tvorba papírové figurky

Alternativa bez pomůcek

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 1
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 1 – 2 hod.
- **CÍLE** Žák bude umět pracovat dle návodu; využít kreativních řešení při grafické tvorbě; navrhnout a vytvořit reálný výrobek (figurku).
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence; kreativita a představivost
- **OBSAH UČIVA** tvorba papírové figurky pomocí lepení; kresba; práce s barvami; lepení
- **TYP PRÁCE** samostatná
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: nůžky, tužka, pastelky nebo fixy, lepidlo na papír, univerzální lepidlo, kružítko
  materiál: papír, čtvrtka, dřevěná deska (0,5 cm)
- **HODNOCENÍ** hodnocení slovní a známkou, vzhled a kvalita: splnění zadání (vytvoření figurky), kvalita zpracování – čistota, slepení, zarovnání okrajů, propracovanost, detaily

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Při tvorbě podstavy pro figurku je v návodu popsána tvorba z dřevěné desky. Lze využít i různých alternativních materiálů (plast, překližka, MDF deska…), podmínkou materiálu je pouze dostatečná hmotnost podstavy. Také je možné použít vhodnou kulatinu (dřevo, plast), ze které pak stačí pouze uříznout cca půl centimetru silné plátky. V případě změny materiálu je zapotřebí úprava v pracovním návodu ke tvorbě figurky.

ALTERNATIVNÍ ZPŮSOB TVORBY Figurku je možné místo ručního kreslení vytvořit na PC v grafickém editoru a vytisknout.

Aktivita 4b – Tvorba figurky z modelovací hmoty

Alternativa bez pomůcek

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 1
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 2 hod.
- **CÍLE** Žák bude umět využít kreativních řešení při ruční tvorbě; pracovat s modelovací hmotou; navrhnout a vytvořit reálný výrobek (figurku).
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence
- **OBSAH UČIVA** Práce s modelovací hmotou.
- **TYP PRÁCE** samostatná
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: pomocné nástroje pro tvarování (pravítko, drobný šroubovák, příborový nůž)
  materiál: modurit nebo jiná tvrdnoucí modelovací hmota, kovová matice, modelářské barvy
- **HODNOCENÍ** hodnocení slovní a známkou, vzhled a kvalita: splnění zadání (vytvoření figurky), propracovanost, detaily

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Na nabarvení figurky lze použít i jiné než modelářské barvy. Barvy je nutné vybrat tak, aby držely na zvolené modelovací hmotě.

Aktivita 4c – Tvorba cínové figurky

Alternativa s pomůckami

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 4
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 4 – 5 hod.
- **CÍLE** Žák bude umět využít kreativních řešení při ruční tvorbě; zjednodušeně vysvětlit princip odlévání; navrhnout a vytvořit reálný výrobek (figurku).
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence
- **OBSAH UČIVA** Princip zpracování kovu litím; tvorba voskového modelu; tvorba formy; odlévání do formy; opracování kovu (broušení); práce s barvami.
- **TYP PRÁCE** samostatná (s asistencí učitele)
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: pomocné nástroje pro tvarování (pravítko, drobný šroubovák, příborový nůž), malý odlamovací nůž, nádoba na vodu, hořák, trouba (pec), nádoba na tavení (ocelová naběračka), kladivo, dláto, dřevěné tyčky
  materiál: včelí vosk, cín, sádra, kelímek od jogurtu, horká voda, špejle
- **HODNOCENÍ** slovní a známkou, vzhled a kvalita: splnění zadání (vytvoření figurky), správný postup tvorby, propracovanost, detaily

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Tuto aktivitu je vhodné propojit s teorií zpracování kovu a odlévání. Práce s cínem jakožto tavení a lití do formy je pro žáky příliš nebezpečná.

Tuto fázi tvorby musí udělat vyučující sám. Žáci budou vyučujícího pouze pozorovat z bezpečné vzdálenosti (min 2 m). Pozor! Zbytek vosku ve formě může způsobit, že cín bude prskat. Pro práci lze v případě potřeby využít jakýkoliv vosk. Vosk z běžných svíček bývá obvykle méně tvárný, špatně se spojuje a vyžaduje vyšší pracovní teplotu. Při nižších teplotách se drolí a praská. V případě složitějších tvarů voskových modelů může být potřeba průduchů pro odvod vzduchu z formy. Ty lze udělat během tuhnutí sádry pomocí špejlí.

Aktivita 4d – Tvorba figurky pomocí 3D tiskárny

Alternativa s pomůckami

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 3
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 2 – 3 hod.
- **CÍLE** Žák bude umět vytvořit pokročilý počítačový model; řešit jednoduché chyby vzniklé při tvorbě 3D modelu; navrhnout a vytvořit reálný výrobek (figurku) pomocí 3D tiskárny.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence; prostorová představivost; kreativita a představivost
- **OBSAH UČIVA** Tvorba jednoduchých objektů; spojování, průnik 3D objektů; úprava modelu pro tisk; základy 3D tisku.
- **TYP PRÁCE** samostatná
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: PC, 3D modelovací program (Sculptris, SketchUp), 3D tiskárna
  materiál: filament do 3D tiskárny
- **HODNOCENÍ** slovní a známkou, vzhled a kvalita: splnění zadání (vytvoření figurky), dodržení zásad tvorby 3D modelů pro tisk, propracovanost, detaily

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Tato aktivita je určena pro školy vlastnící 3D tiskárnu. U žáků se předpokládá znalost práce s 3D modelovacím programem.
Tato aktivita je bez pracovního listu. Vyžaduje pouze jednoduché slovní zadání od vyučujícího. Principy a úskalí tvorby žáci znají, nebo jim je vyučující vysvětlí.

Aktivita 5 – Tvorba průvodce hrou

Poslední část tvorby deskové hry. Žáci si vytvoří průvodce hrou, který bude obsahovat úvodní příběh, pravidla a návod k jejich hře.

- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 1 – 2 hod.
- **CÍLE** Žák bude umět převést teoretickou myšlenku v reálně řešitelný problém; napsat jednoduchý příběh; vytvořit jednoduchý návod.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** řešení problémů; pracovní kompetence; komunikativní kompetence; kreativita a představivost
- **OBSAH UČIVA** Vytvoření funkčních pravidel pro deskovou hru, hledání kreativního řešení; spolupráce na řešení problému.
- **TYP PRÁCE** skupinová (3 až 5 žáků)

POKYNY A ŘEŠENÍ

- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** nástroje a pomůcky: PC, textový editor
- **HODNOCENÍ** slovní, splnění zadání, funkčnost pravidel

POZNÁMKY K ZADÁNÍ Hotového průvodce vytiskněte. Je nedílnou součástí hry. Žáci budou pravidla ještě postupně upravovat. Finální verze pravidel vznikne teprve, až si žáci hru několikrát zahrají.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – První dobrodružství

ZADÁNÍ Určitě jste už někdy hráli nějakou deskovou hru, například **Člověče, nezlob se!**, nebo **Z pohádky do pohádky**. Pokud ne, určitě byste to měli napravit. Dneska si podobnou hru vytvoříme. Můžete si ji pak zahrát doma s rodiči, kamarády, nebo o přestávce se spolužáky. Budeme potřebovat figurky (mohou být například ze hry Člověče, nezlob se!) a házecí kostku. Vše ostatní už bude na vaší představivosti a nápadech.

Tvorba hry – návod

1. Zasazení hry

Nejprve je třeba se rozhodnout, v jakém světě se bude hra odehrávat. Inspirujte se například svým oblíbeným filmem, knížkou nebo třeba i počítačovou hrou.

2. Návrh hry

Teď je načase si udělat představu o tom, jak by hra měla vypadat. Vezměte si papír a tužku a své nápady si zapište. Nejprve se rozhodněte, co bude cílem hráčů. Zda mají projít určitý počet kol, nasbírat body, vyhodit ze hry ostatní hráče, nebo jednoduše jako první dosáhnout cíle. Hráč může mít také za úkol splnit několik různých jednoduchých úkolů. Tomu, co bude cílem hry, musíte přizpůsobit i herní plán (cestu pro figurky).

- Herní plán tvoří uzavřenou smyčku s jedním startovním políčkem. (Hra na kola nebo na počet bodů.)
- Herní plán tvoří cestu od startu k cíli. Může být i několik cest k jednomu cíli. Herní plán by neměl obsahovat slepé cesty. (Závod o to, kdo bude první v cíli.)
- Rozvětvený herní plán může být tvořen různými smyčkami a slepými cestami. Každý hráč může mít různou startovní pozici. (Plnění několika úkolů.)

SPECIÁLNÍ POLÍČKA Každá hra by měla obsahovat nějaká speciální políčka, pro která platí jiná pravidla. Pokud na ně hráč vstoupí, nastane určitá událost. *Hráči se může přihodit například toto* – dvě kola nehraješ. Čekáš, dokud ti na hrací kostce nepadne šest. Házej ještě jednou. A podobně. Můžete se inspirovat hrami, které znáte, nebo si vymyslet vlastní.

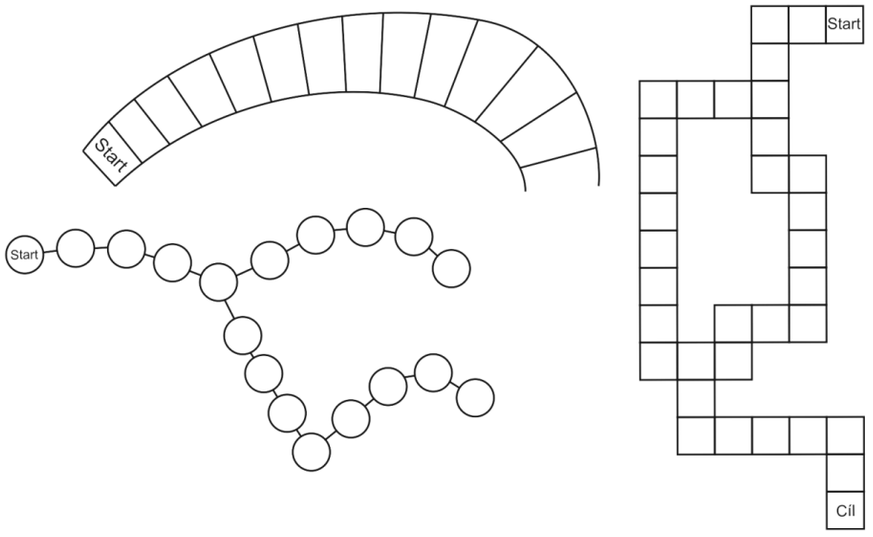
3. Tvorba herního plánu

Nejdůležitější částí celé hry je herní plán. Ten bude obsahovat políčka, po kterých se budou figurky hráčů pohybovat, speciální políčka, případně popisky a samozřejmě obrázky.

TVORBA POLÍČEK Políčka, po kterých se budou pohybovat figurky, můžeme navrhnout různými způsoby. Na obrázku máte ukázku, jak mohou taková políčka vypadat a jak na sebe můžou navazovat. Nebo použijte vlastní nápad, jak políčka vytvořit.

1

PRACOVNÍ LIST



VĚTVENÍ CESTY Větvení cesty vytváříme, abychom vytvořili hru zajímavější a napínavější. Musí se ale také řídit dvěma pravidly:

a) **Obě cesty by měly být stejně dlouhé a náročné**
To znamená, že obě cesty budou mít stejný počet normálních a speciálních políček. Pokud bychom to nedodrželi, všichni hráči by chodili tou snazší cestou a větvení by postrádalo smysl.

b) **Pokud uděláme jednu cestu kratší, musíme ji udělat obtížnější**
To znamená, že pokud uděláme jednu cestu kratší než druhou, musíme do ní dát více speciálních políček se záporným efektem. Hráč pak bude mít na výběr, zda si vybere delší cestu, která ale není tak nebezpečná, nebo cestu kratší, ale mnohem nebezpečnější.

Speciálním případem větvení cesty je slepé rameno. **Slepé rameno** obvykle obsahuje úkolové políčko, nebo jiné důležité speciální políčko. Může to být také místo, kam v určitém případě donutíme hráče se přesunout.

SPECIÁLNÍ POLÍČKA O speciálních políčkách jsme si už říkali. Co je ale důležité, je počet speciálních políček. Speciální políčka zpomalují hru, proto by jejich velký počet hru kazil. Vhodný počet je **1 speciální políčko na 4 až 6 běžných políček.** Speciální políčka dělíme na 4 druhy:

a) **S kladným efektem** Políčka, která hráči pomáhají, usnadňují jeho cestu k cíli. Například: Házej znovu. Příští hod se zdvojnásobuje. Získáváš novou figurku.

b) **Se záporným efektem** Políčka, která hráči škodí, dělají jeho cestu k cíli těžší. Například: Dvě kola nehraješ. Čekáš, než na kostce padne šest. Ztratil jsi figurku.

c) **Úkolová políčka** Políčka, na která hráč musí vstoupit, aby splnil vítězný úkol. Používá se obvykle, pokud je cílem hráčů splnit nějaký úkol nebo úkoly.

d) **Zajímavá políčka** Políčka, která nemají žádný efekt a chovají se jako obyčejná políčka. Mají nějaký zajímavý nebo vtipný popisek. Zastrašují hráče. Hráč obvykle neví, že políčko nic nedělá. Například: Prolétáváš smaragdovou mlhovinou. Kolem tebe září více odstínů zelené, než o kolika jsi kdy slyšel. Pokračuj dál v cestě. Zajímavá políčka nemusí být ve hře použita. Různé druhy speciálních políček můžeme barevně odlišit. Například červená mohou být

políčka se záporným efektem, modrá s kladným a zeleně vybarvená budou políčka úkolová. Můžeme také použít barev více a odlišit políčka s různým efektem. Například žlutě budou políčka zastavující hráče na určitou dobu a červeně políčka, na kterých hráč přijde o figurku. Barevné označení ale nemusíme udělat vůbec. Políčka můžeme pouze označit čísly a jejich efekt nechat skrytý do doby, než na ně hráč vstoupí.

POPISKY POLÍČEK Každé speciální políčko musí mít svůj popisek, aby hráč věděl, co se s ním na daném políčku děje. Popisek můžeme zapsat:

a) **Přímo do herního plánu** Dejte pozor, aby se herní plán nestal nečitelný.
b) **Na zvláštní papír spolu s dalšími pravidly** Na herním plánu označíme políčka čísly.

Popisky políček by měly odpovídat příběhu a světu, v němž se hra odehrává. Např. „Tvá loď se dostala do warpové bouře, zdržíš se dvě kola."

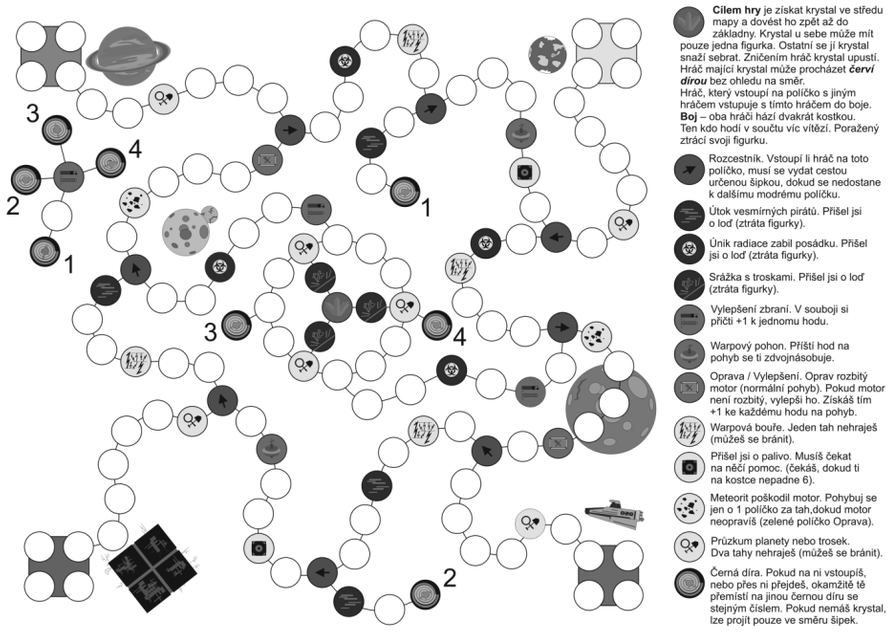
GRAFICKÉ ZTVÁRNĚNÍ HRY Hra musí kromě všeho ostatního také dobře vypadat. Je tedy zapotřebí vylepšit její vzhled. Herní plán a některá speciální políčka vylepšete vhodnými obrázky, aby se herní plán zdál hezčí a zajímavější. Pozor, ať nenarušíte popisky a herní plán nepřeplácáte.

4. Obecná pravidla hry

Herní plán je hotov. Teď je třeba ještě dopsat obecná pravidla, kterými se bude hra řídit. Mezi tato pravidla například patří to, zda hráč může vstoupit na políčko, kde již je jiný hráč, zda si mohou hráči navzájem vyhazovat figurky, zda se na šestku hází ještě jednou a další.

5. Příběh hry

Hru už máte téměř hotovou. Než se ale pustíte do hraní, můžete hru ještě trochu vylepšit přidáním příběhu, který by hráče do hry vtáhl. Zkuste si napsat krátký příběh k vaší hře. Příběh by měl hráči popsat, v jakém světě se nachází, jak se do hry dostal a co je vlastně jeho cílem.



2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Návrh hry

Navrhněte hru pro více hráčů. Hráči budou mít k dispozici figurku postavy, za kterou budou hrát, herní plán, figurky nepřátel, věcí či míst. K dispozici budou mít také průvodce hrou, který bude obsahovat úvodní příběh ke hře, pravidla hry a návod, jak hrát.

Vytvořte návrh

- světa, ve kterém se hra bude odehrávat
- postav (figurek), za které budou hráči hrát
- náplň hry a její cíle
- podoby herního plánu
- dalších figurek a nezbytných součástí hry

Pár rad než začnete tvořit

- Jako inspiraci pro svět a postavy, které ve hře budou, můžete využít své oblíbené knížky, filmy nebo počítačové hry.
- Figurka postavy, za kterou bude hráč hrát, nemusí být pouze živá bytost, může se jednat i o stroj.
- Herní plán bude tvořen malými stejně velkými dílky, ze kterých bude možné složit různé varianty herního plánu.
- Můžete si vymyslet cokoliv, jen to musíte být schopni vytvořit.
- Návrh tvořte tak, jak vás bude napadat. Pouze si pak zkontrolujte, zda jste na nic nezapomněli (zda jste splnili všechny body zadání).

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Tvorba herního plánu

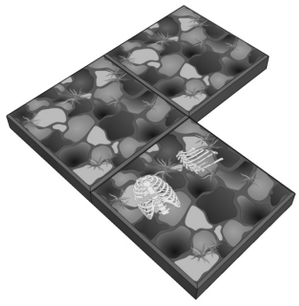
1. Podoba a využití variabilního herního plánu

CO TO VLASTNĚ JE VARIABILNÍ HERNÍ PLÁN? Herní plán je fyzické ztvárnění světa, nebo jeho části, ve které se postavy, za které hráči hrají, pohybují. Variabilní znamená, že jeho podobu můžeme snadno měnit a přetvářet.

K ČEMU SLOUŽÍ? Jak už jsme řekli, je to svět, ve kterém se postavy pohybují. Říká nám, kde se postavy nacházejí, kudy mohou jít, jak jsou od sebe daleko, zda se vidí a mohou spolu komunikovat, nebo na sebe útočit. Herní plán nám také může říci, v jakém prostředí se postavy nacházejí, a my podle toho rozhodujeme, co bude nebo může postava dál dělat.

JAK TAKOVÝ HERNÍ PLÁN MŮŽE VYPADAT? Jedna z podob může být taková, kdy jednotlivé dílky herního plánu zobrazují části mapy. Na dílcích tedy může být například les, louka, část řeky, jezero, hory, město, hrad a podobně. Dohromady dílky tvoří mapu, po které postavy cestují a prožívají na ní svoje dobrodružství. Příkladem takového herního plánu je hra *Carcassonne*.

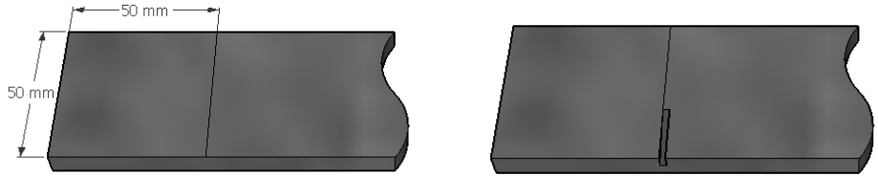
V jiném případě může být herním plánem například vnitřek hradu, kobky, jeskyně a podobná místa. Může ale také zobrazovat vesmírné stanice, vnitřky vesmírných lodí a povrch cizácké planety. Pokud má herní plán zobrazovat například hrad, budou jednotlivé dílky zobrazovat jeho části. Na dílcích tedy může být například kamenná podlaha, stěna hradu, podstavec s trůnem, podpěrný sloup, hodovní stůl a podobně. Příkladem takového herního plánu jsou hry *Descent: Výpravy do temnot* nebo *Card Hunter*.



2. Tvorba dílků

ZADÁNÍ Vytvořte variabilní herní plán, který bude možné složit různým způsobem a vytvářet tak nové a neohrané varianty herního plánu.

- Zvolte si velikost (podle materiálu) a tvaru dílků.
- Pracujte postupně. Vezměte prkénko, naměřte a orýsujte si vždy jeden dílek.



- Dílek pomocí pilky uřízněte, zahlaďte a očistěte pomocí pilníku nebo brusného papíru.
- Postup opakujte, dokud nebudete mít požadovaný počet dílků.

POSTUP Máme vytvořit čtvercové dílky. Velikost dílku bude dána šířkou materiálu, který máme k dispozici.

- Vezměte prkénko a odměřte si na něm požadovaný rozměr. Prkénko orýsujte.
- Prkénko upevněte.

3

PRACOVNÍ LIST

- Pilkou si vytvořte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo dílek a dílek uřízněte.
- Dílek opracujte brusným papírem nebo pilníkem. Můžete lehce zkosit hrany.

ÚPRAVA POVRCHU PRO BARVY (ALTERNATIVNÍ VERZE)

- Na čtvrtku si narýsujte čtverce o velikosti dílku. Tyto čtverce vystřihněte. Potřebujete dva papírové čtverce na jeden dílek.
- Papírové čtverce nalepte pomocí lepidla nebo lepicí pásky na spodní i horní stranu dílku.
- Polepený dílek vložte mezi dvě rovné plochy, zatižte a nechte zaschnout.

3. Vytvoření herního plánu

Dílky máme připravené, ale prázdné. Abychom z nich mohli vytvořit herní plán pro hru, musíme na nich vytvořit prostředí, ve kterém budeme hrát.

ZADÁNÍ

- Na každý dílek nakreslete tužkou část herního plánu. **Dílky na sebe musí jít napojit.**
- Pomocí barev vybarvěte všechny dílky.
- Dílky přelakujte bezbarvým lakem.
- Stejným způsobem vytvořte herní plán i na druhé straně dílků.

To, co bude na jednotlivých dílcích ztvárněné, musí odpovídat tomu, v jakém světě se hra odehrává a co je náplní hry.

PÁR RAD Na každé straně dílku můžete vytvářet jiné prostředí. Pak by ale některé dílky měly být schopny tato prostředí napojit, aby je bylo možné kombinovat.

Můžete vytvořit také dílky obsahující neprůchodné části jako například hory, propasti nebo závaly.

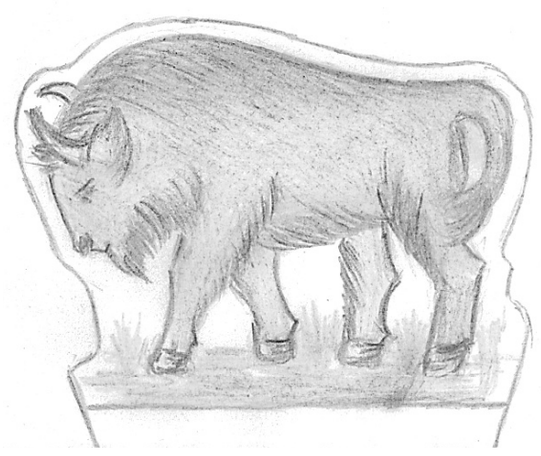
PRACOVNÍ LIST 4

Aktivita 4a – Tvorba figurky z papíru

ZADÁNÍ Vytvořte jednoduchou papírovou figurku umístěnou na dřevěném podstavci. Figurka bude mít různou přední a zadní stranu.

1. Vytvořte přední stranu figurky

- Nakreslete obrázek, který bude představovat zvíře nebo postavu pro vaši hru. Obrázek by neměl být moc velký. Velikost zvolte tak, aby se hodila k vaší hře (5 až 6 cm).
- Okolo obrázku nakreslete zjednodušený obrys vzdálený 2 až 5 milimetrů od obrázku. Obrys by měl být co nejjednodušší, aby se dal snadno vystřihnout.
- K obrysu dolů pod nohy nebo tlapy vaší figurky nakreslete ještě malý čtverec (1 až 2 cm). Pomocí tohoto čtverce později přilepíme figurku k podstavci.
- Teď obrázek vystřihněte tak, aby kolem obrázku zůstal obrys a čtverec na spodní straně.



2. Vytvořte nosnou část figurky

- Přední stranu figurky dvakrát obkreslete na čtvrtku.
- Obkreslené části vystřihněte a slepte.
- Pozor! Nesmíte slepit čtverce na spodní části figurky! Ty musí zůstat oddělené.

3. Vytvořte zadní stranu figurky

- Přední stranu figurky otočte obrázkem dolů a obkreslete na papír. Dostanete stranově převrácený obrys.
- Do obrysu nakreslete zadní stranu figurky. (Držení těla by mělo odpovídat vašemu prvnímu obrázku, ale bude jen zrcadlově obrácené. A nezapomeňte, že postavu nebo zvíře teď kreslíte zezadu.)
- Hotový obrázek vystřihněte podobně jako přední stranu figurky.



4. Spojte jednotlivé části figurky

- K nosné části figurky přilepte přední a zadní stranu figurky.
- Vložte mezi dvě rovné plochy, zatižte a nechte zaschnout.
- Po zaschnutí lepidla zastřihněte okraje tam, kde se vám okraje správě nepřekrývají.

4

PRACOVNÍ LIST

5. Vytvořte podstavec

- Podstavu figurky vytvoříme z dřevěné desky. Na desku si narýsujte kruh. Velikost kruhu musí odpovídat velikosti vaší figurky a herního plánu (3 až 4 cm).
- Kruh vyřízněte pomocí pilky a zahlaďte brusným papírem, nebo pilníkem.

6. Sestavte figurku

- Vezměte figurku a čtverce ve spodní části figurky ohněte každý na jinou stranu.
- Pomocí čtverců přilepte figurku k dřevěné podstavě.
- Podstavu a k ní přilepené čtverce nabarvěte vhodnou barvou.

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4b – Tvorba figurky z modelovací hmoty

ZADÁNÍ Vytvořte vhodnou figurku pro vaši hru.

- Figurku vytvořte z vybrané modelovací hmoty.
- Zespodu do figurky vložte kovovou matici.
- Pro dokončení figurky nechte figurku vyschnout, vypálit nebo uvařit. To podle zvolené modelovací hmoty.
- Figurku nabarvěte.

Rady k tvorbě

- Než se pustíte do práce, udělejte si představu toho, co chcete vyrobit a popřemýšlejte, zda to je vůbec možné.
- **Dodržte velikost figurky potřebnou pro vaši hru!**
- Matici do figurky vkládáme kvůli snížení polohy těžiště. Bez ní by figurka špatně stála a převracela se.
- Matici můžete do figurky vložit hned ze začátku modelování.
- Při modelování si můžete pomoci různými nástroji.
- Každá modelovací hmota je jiná. Některé stačí nechat uschnout a ztvrdnout. Jiné je nutné vypálit v pecích. Modurit se naopak musí uvařit, tak dejte pozor, ať to nespletete.



4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4c – Tvorba cínové figurky

ZADÁNÍ Vytvořte cínovou figurku pro vaši hru podle vlastního návrhu.

1. Vytvořte figurku z vosku

Nejprve vytvoříte voskovou figurku. Připravte si nádobu na vodu a včelí vosk. Vytvořte teplou lázeň, ve které necháte vosk změknout. Včelí vosk je tvárný kolem 30°C. **Pozor, aby voda nebyla příliš horká, vosk by se začal roztékat.** V teplé lázni nechte vosk chvíli prohřát, aby byl tvárný nejen na povrchu, ale i uvnitř. Z tvárného vosku vymodelujte figurku. Při modelování si můžete pomoci různými nástroji (malý šroubovák, pravítko nebo nůž). Přebytečný materiál můžete opatrně odříznout. Pokud vám během modelování vosk příliš ztuhne, vložte ho opět do teplé lázně a nechte chvíli změknout.



2. Vytvořte sádrovou formu

V kelímku od jogurtu rozmíchejte sádru s vodou. Rozmíchaná sádra musí mít hustotu velmi řídké kaše. Rozdělejte tolik sádry, aby se vám do ní ponořila celá figurka. Pracujte rychle nebo sádra začne tuhnout. Voskovou figurku ponořte hlavou napřed do připravené sádry. Jemně s ní v sádře zavrťte, aby se dokonale obalila. Figurku ponořte jen tak hluboko, aby spodek figurky byl v rovině s hladinou sádry. Vosk musí být vidět. Nechte sádru ztuhnout. Nejlépe bude nechat ji ztuhnout do příštího dne nebo další hodiny. Teď je zapotřebí vytavit vosk z formy. Nejsnáze lze vosk vytavit v troubě nebo peci. Formu vyndejte z plastového kelímku, otočte dnem vzhůru a vložte na pekáč. Ještě formu podložte dřevěnými tyčkami, aby vosk mohl volně vytékat. Vložte do trouby a tu zapněte na 70 až 80°C, to podle druhu vosku, a nechte vosk vytavit. Forma je hotová.



3. Odlijte cínovou figurku

Práce s tekutým cínem je příliš nebezpečná. Od teď si práci převezme váš učitel. Cín vložte do tavící nádoby a roztavte nad hořákem. Jako tavící nádoba vám dostatečně poslouží ocelová naběračka s hubičkou. Jakmile se cín roztaví, odstraňte dřevěnou tyčkou nebo šroubovákem nečistoty z hladiny. Roztavený cín opatrně, ale rychle, nalijte do sádrové formy. Pozor, cín bude prskat. Pokud cínu do formy nalijete moc, ihned přebytečný cín stáhněte kovovou špachtlí nebo dřevěnou tyčkou. Cín nechte ve formě vychladnout. Chladnutí můžete urychlit vložením formy do studené vody.

4. Vyjměte figurku z formy

Další práci už zase zvládnete sami bez asistence učitele. Velice opatrně rozbijte formu a vyjměte figurku. K tomu vám poslouží dláto a kladivo. Cín je měkký, proto nesmíte figurku z formy páčit, ani ji poškodit dlátem. Buďte opatrní a nespěchejte.

5. Figurku očistěte a dokončete

Pod vodou pomocí špejle a kartáče odstraňte zbytky sádry. Pomocí pilníku zahlaďte spodní stranu figurky a její okraje. Figurka je hotová. Teď můžete figurku ještě vyleštit pomocí brusné pasty nebo nabarvit.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Tvorba průvodce hrou

Čeká nás poslední část tvorby deskové hry, tou je tvorba průvodce hrou. Průvodce hrou by měl obsahovat všechny nezbytné informace, které je ke hře třeba mít, jako jsou pravidla, návod, herní modifikace a další.

ZADÁNÍ Vytvořte průvodce hrou. Průvodce musí obsahovat:

- úvodní příběh;
- návod;
- pravidla;
- herní varianty nebo předpřipravené scénáře.

Průvodce vytvářejte na počítači. Hotový dokument pak vytiskněte. Dokument si uschovejte. Až si hru několikrát zahrajete, zjistíte, že je třeba některá pravidla upravit a doplnit.

Obnovitelné zdroje energie

Marcus Brändle

Doporučený ročník 9.

Časový rámec 2 × 45 min.

Tematický celek Člověk a technika

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci dokážou rozlišovat a kategorizovat různé způsoby získávání energie z obnovitelných zdrojů.
- Kromě toho žáci dokážou využít poznatky o funkci strojů a přístrojů potřebných na využívání těchto energetických zdrojů a samostatně navrhovat nové koncepty.
- V pokusu se žáci obeznámí s principem zachování energie a přeměny jejích různých forem. Na základě těchto jevů dokážou odvodit a rozlišovat další možné způsoby přeměny energie.
- V technické oblasti dokážou žáci analyzovat a hodnotit různé možnosti využití energie.
- Jsou obeznámení se základními pracovními metodami a způsoby měření, které jim umožní získat informace, a ty využijí při formulování vlastního praktického řešení.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** pojem energie a její zachování

Teoretický úvod

PROBLÉM PŘEVLÁDAJÍCÍHO VYUŽÍVÁNÍ PRIMÁRNÍCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ Čím dál vyšší energetické nároky představují pro prostředí obrovskou zátěž. Jedním z nejběžnějších způsobů získávání elektrické energie je zpracování fosilních energetických nosičů. Při zužitkování fosilních paliv lze na elektrický proud přeměnit jen zlomek uvolněné energie. Většina se ztratí ve formě tepla. Toto odpadní teplo by se teoreticky dalo využít na ohřev. Transport tepla na dlouhé vzdálenosti se však prakticky těžko realizuje.

V atomových reaktorech se na získávání energie využívají radioaktivní látky. V tomto případě nehrají až takovou roli škodliviny vypouštěné do prostředí. Nebezpečné je spíš chemické a nukleární znečištění. Už při úpravě nukleárních paliv se produkuje odpad, který nelze nijak využít, takže se hromadí. Nefunkční palivové články si také vyžadují zvláštní druh skladování, aby zbytkové radioaktivní záření nezatěžovalo životní prostředí.

Metodická část pro učitele

DEFINICE Energetická účinnost je veličina, která popisuje poměr využitelné energie P´ a energetického vstupu P. Je chápána jako bezrozměrná a nemůže překročit 1, resp. 100 procent. V takovém případě by totiž šlo o perpetuum mobile, tedy o přístroj, který energii sám „vyrábí". „Výrobu" energie však považujeme za nemožnou! Energie se může jedině měnit z jedné formy na jinou, přičemž při této změně dochází obyčejně k energetickým ztrátám (viz odpadní teplo). Energetická účinnost udává, jak efektivně dokáže daný spotřebič přeměnit běžnou formu energie na jinou, takže ji lze považovat za veličinu jeho ekonomičnosti. Můžeme ji vypočítat následovně:

$$\eta = \frac{P´}{P}$$

- η (řecké písmeno ní) energetická účinnost
- $P´$ energie odebraná ze zařízení za jednotku času
- P energie, kterou musíme do zařízení dodat, abychom z něj byli schopni odebrat energii za jednotku času

POUŽITÉ MATERIÁLY A ODKAZY

1 Energetická účinnost tepelných elektráren je obvykle 30 – 40 %. (https://de.wikipedia.org/wiki/Kohlekraftwerk#Wirkungsgrad, 18.03.2016 09:49)

Struktura vyučovací hodiny

Úvod a seznámení s problémem (5 – 10 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** obrázky (obstarat je, to bude úkol pro učitele) různých jevů znečišťujících životní prostředí, například tepelných elektráren, těžby uhlí, skládek nukleárního odpadu, tajících ledovců apod.
- **PROBLÉM** V současnosti převládající způsob získávání primární energie (především elektrického proudu) z fosilních, resp. nukleárních energetických nosičů, představuje pro prostředí velkou zátěž.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** Vedeme žáky k tomu, aby si uvědomili problém znečišťování životního prostředí, rozhovor mezi učitelem a žáky.
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Problém zaznamenáme na tabuli například formou **myšlenkové mapy**.
- **MÉDIA** projektor, počítač apod., tabule

Přechod (3 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Existují možnosti, jak využít v současnosti přirozeně se vyskytující energetické zdroje? Ano, s využitím různých technických postupů.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žákem
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Hlavní otázku zaznamenáme na tabuli.
- **MÉDIA** tabule

Práce na problému (40 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Žáky rozdělíme do skupin a každé skupině přiřadíme jedno ze čtyř témat. Podle počtu žáků ve třídě usoudíme, zda se jednomu tématu bude věnovat více skupin. Na základě učebních textů pro žáky, které jim rozdáme, a vlastního vyhledávání se žáci seznámí s hlavními obnovitelnými zdroji energie. Žáci využijí takto získané vědomosti a připraví referát a krátký experiment (návod a potřebné pomůcky najdeme v části Experiment). Pomůcky na pokus si žáci vyzvednou u učitele. **Každá skupina dostane ke svému tématu pracovní list a postup na experiment. Potřebné pomůcky budou rozloženy vepředu na katedře.**
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** skupinová práce a referáty
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Pracovní listy a postup, které rozmístíme na čtyřech místech po třídě. Žákům dovolíme přístup do počítačové místnosti, případně každé skupině umožníme práci na notebooku.
- **MÉDIA** počítačová místnost, projektor, pracovní podklady, notebook na samostatné vyhledávání informací

Zaznamenání (20 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Žáci shrnou výsledky experimentů v pětiminutových referátech. Žáci z těch skupin, které se zabývaly jiným tématem, si informace z referátu poznačí na **pracovní listy** (tyto jim rozdá učitel).
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** referáty
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Učitel by měl připravit vzor pracovního listu, na který si žáci mohou zaznamenat nejdůležitější informace. Tento pracovní list musí bezprostředně zachycovat problémy, na kterých žáci pracují. Eventuálně si mohou žáci vzájemně klást otázky a odpovídat na ně. Oceníme tak vědomosti, které získali.
- **MÉDIA** vzor pracovního listu

Přechod (2 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Ne v každém terénu lze využít každý obnovitelný energetický zdroj.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Žákům klademe otázky, které je přivedou k potřebným parametrům terénu. Problematiku zaznamenáme na tabuli.
- **MÉDIA** tabule

Prohloubení a využití (15 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Žákům předložíme scénář, při kterém se musí sami rozhodnout, který z možných využitelných zdrojů energie přichází v úvahu. Můžeme vybrat libovolný scénář a podle potřeby ho obměňovat.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** samostatná práce nebo práce ve dvojicích
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Učitel připraví několik shodných nebo rozdílných zadání týkajících se různých scénářů. Na základě získaných poznatků žáci samostatně navrhnou nejvýhodnější řešení. Můžeme vymýšlet libovolné scénáře nebo se můžeme inspirovat skutečnými lokálními parametry terénu.
- **MÉDIA** zadání s příklady rozličných scénářů

Domácí úkol

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Doma dokončit vypracování scénáře.

Doprovodné materiály
Teoretické základy
Watter, Holger (2015). Regenerative Energiesysteme (4. überarbeitete und erweiterte Auflage). (Obnovitelné energetické systémy, 4. přepracované a rozšířené vydání) Wiesbaden: Springer Vieweg.

Pracovní list 1 – Fotovoltaika

1. Vyhledejte na internetu informace o **polovodičové technice** a **fotoefektu**. Pomocí klíčových slov vysvětlete, na jakém principu fungují a jak spolu souvisí.

POLOVODIČOVÁ TECHNIKA Polovodičová technika představuje technickou oblast, která se zabývá navrhováním a výrobou produktů na bázi polovodičů, především mikroelektronických konstrukčních celků (např. integrovaných obvodů). Z historického hlediska, ale i proto, že její produkty slouží jako klíčové prvky elektrotechnických výrobků, se považuje za součást elektrotechniky (přesněji mikroelektroniky).[2]

FOTOEFEKT Pojem fotoelektrický jev (nazývaný také fotoefekt) zahrnuje tři úzce související, avšak ne totožné procesy vzájemných vztahů mezi fotony a hmotou. Ve všech třech případech se elektron uvolní z vazby v atomu tak, že absorbuje foton. Energie tohoto fotonu musí přitom odpovídat minimálně vazebné energii elektronu.[3]

2. Zjistěte, proč se v polovodičové technice často používá právě křemík.

KŘEMÍK Křemík je prvek, který má vlastnosti kovů i nekovů. Proto lze elektrony v krystalickém křemíku fotoelektricky aktivovat. Právě to dělá z křemíku mimořádně vhodný materiál na využití ve fotovoltaice.

3. Definujte pojem **energetická účinnost**.

Viz Metodická část

4. Zjistěte, jaká je energetická účinnost fotovoltaického článku.

Maximální energetická účinnost monokrystalických typů článků je přibližně 22 %.[4]

5. Porovnejte energetickou účinnost tepelné elektrárny a solárního článku. Co vás zaujalo?

Energetická účinnost tepelné elektrárny je přibližně 40 %,[5] solárního článku jen 22 %. Když však vezmeme v úvahu i ekologický aspekt a škodliviny, které do prostředí uvolňuje tepelná elektrárna s 40 procentní energetickou účinností, je 22 procentní energetická účinnost solárního panelu plně akceptovatelná.

Pracovní list 2 – Solární tepelná energie

1. Vyhledejte na internetu informace o **absorpci** a **reflexi**. Pomocí klíčových slov si poznačte definici obou pojmů.

ABSORPCE Absorpce (z latinského absorpcio = vstřebávání) je pojem, který ve fyzice označuje přijetí vlny (elektromagnetické, zvukové), jedné částice

2 https://de.wikipedia.org/wiki/Halbleitertechnik (14.06.2016 19:32)

3 https://de.wikipedia.org/wiki/Photoelektrischer_Effekt (14.06.2016)

4 http://www.photovoltaik.org/wissen/photovoltaik-wirkungsgrad (14.06.2016 19:44)

5 http://www.photovoltaik.org/wissen/photovoltaik-wirkungsgrad (14.06.2016 19:44)

POKYNY A ŘEŠENÍ

(například volného elektronu v atomu) nebo proudu částic (záření) absorbující látkou, resp. tělesem. V různých oblastech se může definice absorpce lišit podle toho, který efekt je v popředí, například při rentgenovém záření nebo neutronech.

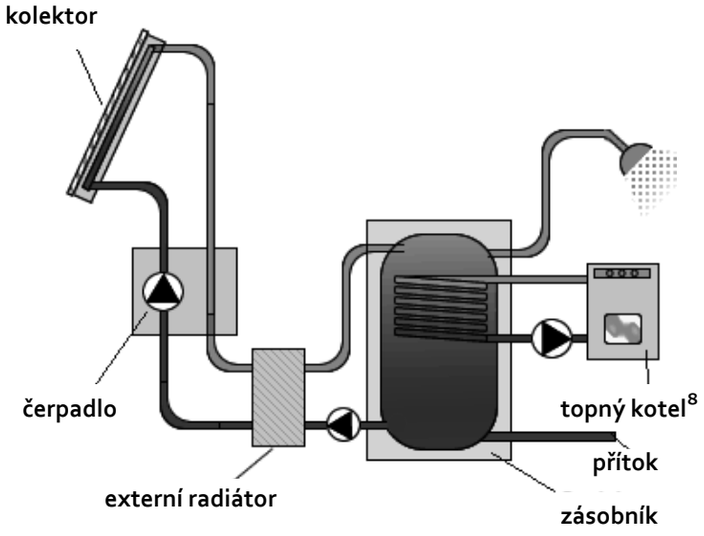
Při absorpci se transmise vlny nebo záření přes látku nebo těleso oslabí. Další oslabující efekty v důsledku rozptylu nebo reflexe se společně s absorpcí v optice souhrnně nazývají pojmem extinkce nebo absorbance.[6]

REFLEXE Reflexe (z latinského reflexio = zaklonění ze slovesa reflectere = zaklonit se, otočit se) znamená ve fyzice odrážení vln od hraniční plochy, na které se mění odpor nebo index lomu média.
Obvykle se při reflexi odráží jen část energie dopadající vlny. V této souvislosti hovoříme o částečné (parciální) reflexi. Zbývající část vlny se dál šíří druhým médiem (= transmise). Jelikož se změnil odpor, změní se přitom směr (viz lom) nebo rychlost vlnění. Úhel lomu se dá vypočítat pomocí Snellova zákona a amplitudy reflexe a transmise pomocí Fresnelova vzorce – v závislosti od vlnového odporu a polarizace.[7]

2. Vysvětlete, jak lze přeměnit vlnění s krátkou vlnovou délkou na vlnění s dlouhou vlnovou délkou.

Ztrátou energie při dopadu vlny na nepropustný materiál se mění vlnová délka. Proto může být záření s krátkou vlnovou délkou odraženo jako záření s dlouhou vlnovou délkou.

3. V učebním textu pro žáka se uvádí využití solárních kolektorů na ohřev užitkové vody. Pomocí náčrtu vysvětlete proces tepelné výměny.



4. Vyjmenujte kritéria, která jsou nezbytná pro co nejefektivnější funkci solárního kolektoru.

6 https://de.wikipedia.org/wiki/Absorption_(Physik) (14.06.2016 19:51)

7 https://de.wikipedia.org/wiki/Reflexion_(Physik) (14.06.2016 19:52)

8 https://www.solaranlagen-portal.de/images/solaranlagen-portal/st/technik/externe-waermetauscher-anlage.gif (14.06.2016 20:03)

a) Solární kolektor by měl být otočený směrem ke slunci. V ideálním případě by na něj mělo dopadat přímé polední slunce.
b) Měl by být vyroben z materiálu, který váže a absorbuje veškeré záření, které na něj dopadá.
c) Měla by být zabezpečena efektivní výměna tepla mezi solárním kolektorem a nádrží užitkové vody.

5. Definujte pojem **energetická účinnost**. Najděte na internetu průměrnou **optickou** energetickou účinnost solárního kolektoru.

Definice energetické účinnosti: viz výše.

Optická energetická účinnost se vztahuje na skutečný vyzařovací výkon, ne na ideální. V optimálních podmínkách však vysoce kvalitní kolektory dosáhnou energetické účinnosti až 95 %.[9]

Pracovní list 3 – Větrná energie

1. Vyhledejte na internetu informace o konstrukci a funkci generátoru.

Elektrický generátor (z latinského ‚generare' = vyjmout, vytvořit) je elektrický přístroj, který mění kinetickou energii na energii elektrickou. Generátor je opak elektromotoru, který mění elektrickou energii na energii pohybovou.
Generátor vychází z principu elektromagnetické indukce, který v roce 1831 objevil Michael Faraday.[10]

2. Vyhledejte a pomocí klíčových slov zaznamenejte podmínky výběru vhodného místa s ohledem na **větrnost** a **parametry krajiny**.

Rozhodující roli hraje výběr místa a velikost větrných elektráren. Je dobré mít na paměti, že výkon stoupá jako mocnina průměru rotoru. To znamená, že dvakrát větší průměr rotoru znamená čtyřikrát větší výkon. Výhodná jsou tedy velká větrná kola. Při výběru místa je nejdůležitější, že výkon stoupá jako třetí mocnina síly větru. Dvojnásobná rychlost větru tedy znamená osminásobné zvýšení výkonu, poloviční rychlost větru však, naopak, znamená jen osminu původního výkonu. Větrné elektrárny by tedy měly být umístěny na větrných místech. Zvlášť efektivní jsou větrné elektrárny na mořských pobřežích, protože mohou využívat vítr od moře, na který se dá spolehnout. Roli hraje také výška větrné elektrárny. Čím je vyšší, tím méně brzdí vítr okolní terén. Navíc jsou větry ve výšce stálejší a silnější.

3. Vysvětlete, jak vrtule chrání generátor před přehřátím a materiál před selháním.

Větrná elektrárna se dokáže sama vypnout tím, že odkloní rotory od směru větru. Zabrání se tím, aby jejich rychlost překročila jistou kritickou hodnotu. Generátor se tak ochrání před přehřátím a materiál před poškozením.

9 http://www.solarthermie.net/wissen/optischer-wirkungsgrad (10.06.2016 20:07)

10 https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrischer_Generator (14.06.2016 20:09)

POKYNY A ŘEŠENÍ

4. Jaké nebezpečí hrozí při selhání materiálu? Několik si jich poznačte a navrhněte strategie, jak se jim vyhnout.

https://www.youtube.com/watch?v=4qtQaZh6Iho (14.06.2016 20:24)

a) viz úkol 3
b) velmi důsledný výběr materiálu a zabezpečení spojů

5. Definujte pojem **energetická účinnost**. Najděte na internetu energetickou účinnost moderní větrné elektrárny.

Viz výše.

Teoretická energetická účinnost: 59,3 %. [11]

Pracovní list 4 – Vodní energie

1. Vyhledejte na internetu informace o různých typech vodních elektráren a jejich funkcích:
   a) průtokové vodní elektrárny
   b) akumulační vodní elektrárny a přečerpávací vodní elektrárny
   c) elektrárny využívající energii vln
   d) přílivové vodní elektrárny
   e) osmotická elektrárna a přeměna tepelné energie oceánu
   f) ledovcové vodní elektrárny

2. Definujte pojmy **eroze** a **koroze**. Proč jsou v souvislosti s vodními elektrárnami důležité?

EROZE Když tvrdé částice mazadla nebo drsné hrany jednoho z těles, mezi nimiž dochází ke tření, vniknou do povrchové vrstvy, dochází k obrušování a mikroskopickému napětí. Hovoříme o abrazivním opotřebování materiálu nebo erozi, kterou může způsobit i kapalina. Ztráty materiálu způsobené abrazí nazýváme obrus.[12]

KOROZE Koroze (z latinského ‚corrodere' = rozložit, rozežrat, rozhlodat) je z technického hlediska reakce určitého materiálu s jeho okolím, která způsobí měřitelnou změnu materiálu a může vést k narušení funkce součástky nebo systému. Koroze způsobená živými organizmy se nazývá biokoroze.[13]

V souvislosti s vodními elektrárnami jsou procesy eroze a koroze důležité především při koncepci turbín. Je třeba mít totiž na paměti, že jejich materiál podléhá v prostředí určitému opotřebení. Hlavně kovy jsou ve vodním prostředí náchylné na korozi.

3. Navrhněte koncept, který vysvětlí, jak lze různé typy elektráren využít podle toho, jaké jsou nároky na zásobování.

11 http://www.weltderphysik.de/gebiet/technik/energie/gewinnungumwand lung/windkraft/physik-der- windenergie/ (14.06.2016 20:27)

12 https://de.wikipedia.org/wiki/Erosion (14.06.2016 20:34)

13 https://de.wikipedia.org/wiki/Korrosion (14.06.2016 20:36)

Základní rozdělení: průtoková elektrárna, energie vln, přílivová elektrárna, osmotická elektrárna a přeměna tepelné energie oceánu.

Ukládání energie: akumulační elektrárna (s vodní nádrží také přečerpávací vodní elektrárna).

4. Sestavte tabulku, ve které shrnete výhody a nevýhody různých typů elektráren.

Existuje několik řešení.

5. Definujte pojem **energetická účinnost** a najděte jeho hodnotu pro jednu z moderních vodních elektráren.

Viz výše, energetická účinnost: vyhledávání informací na internetu (mohou být různé).

1

EXPERIMENT

Chod elektromotoru prostřednictvím solárního článku

- **Alternativa 1 – Fotovoltaika: dražší varianta**

POMŮCKY

- solární článek
- elektromotor
- vrtule apod. jako odpor pro elektromotor
- osvětlení, například halogenová lampička s možností regulace intenzity světla
- úhloměr

POSTUP Žáci si připraví pomůcky a zkoumají rychlost vrtule při různých úhlech dopadajícího světla i různých intenzitách osvětlení.

ZAZNAMENÁNÍ VÝSLEDKŮ Rychlost vrtule se mění v závislosti od intenzity i úhlu osvětlení. Existuje vztah mezi vstupní energií (světlem) a spotřebovanou energií (proudem/napětím). Bystří žáci si však uvědomí, že při určité intenzitě osvětlení se dosáhne maximálního výkonu. To znamená, že vrtule se už nebude točit rychleji.

2

EXPERIMENT

Solární auto

- **Alternativa 2 – Fotovoltaika: levnější varianta**

POMŮCKY

- soupravu na sestavení solárního auta (dá se koupit v obchodě s elektronikou nebo na internetu)
- osvětlení, například halogenová lampička nebo zářivka s možností regulace intenzity světla
- stopky
- velký úhloměr

POSTUP Auto postavíme na katedru tak, aby na něj žáci dobře viděli. K tomu, aby byl efekt pokusu výraznější, můžeme stanovit „start“ a „cíl“.

Solární článek auta budeme nyní osvětlovat světlem různé intenzity a pod různým úhlem. Stopujeme čas, který auto potřebuje, aby se dostalo od startu k cíli, a společně s intenzitou světla a úhlem jeho dopadu ho zaznamenáváme do tabulky. Nejlepší je použít zářivku, která zabezpečuje kontinuální osvětlení nad určitou plochou. Výsledky pokusu tak budou přesnější.

ZAZNAMENÁNÍ VÝSLEDKŮ Žáci zjistí, že auto je nejrychlejší při vysoké intenzitě světla a kolmém dopadu světla. Z toho se dá odvodit, že při optimálním osvětlení a úhlu jeho dopadu se na elektrickou energii přemění největší podíl sluneční energie.

DALŠÍ POKUSY

Další pokusy najdeme na uvedených internetových odkazech

EXPERIMENTY K TÉMATU FOTOVOLTAIKA Sbírku pokusů k tomuto tématu najdete na tomto internetovém odkazu:
https://elearning.izt.de/pluginfile.php/1589/mod_page/content/1/Materialien/Photovoltaik.pdf (30.03.2016 16:44)

EXPERIMENTY K TÉMATU SOLÁRNÍ TEPELNÁ ENERGIE Sbírku pokusů k tomuto tématu najdete na tomto internetovém odkazu:
https://elearning.izt.de/pluginfile.php/1589/mod_page/content/1/Materialien/Photovoltaik.pdf (30.03.2016 16:44)

EXPERIMENTY K TÉMATU VODNÍ ENERGIE Sbírku pokusů k tomuto tématu najdete na tomto internetovém odkazu:
https://elearning.izt.de/pluginfile.php/1589/mod_page/content/1/Materialien/Wasser.pdf (30.03.2016 16:43)

EXPERIMENTY K TÉMATU VĚTRNÁ ENERGIE Sbírku pokusů k tomuto tématu najdete na tomto internetovém odkazu:
https://elearning.izt.de/pluginfile.php/1589/mod_page/content/1/Materialien/Windenergie.pdf (30.03.2016 16:46)

Fotovoltaika

FOTOVOLTAIKA Fotovoltaika je metoda přeměny energie ze slunečního záření na elektrickou energii. Slunce slouží jako velmi výkonný zdroj energie. Jeho energie se dostává na Zem jak prostřednictvím elektromagnetického záření, tak viditelného záření ve formě světla. Solární článek dokáže přeměnit toto záření na elektrickou energii. Funguje na principu polovodičové techniky, která využívá fotoefekt. Jeden z nejčastěji používaných materiálů je křemík.

Pro funkci solárního článku hraje roli několik vnějších faktorů, například jeho postavení vůči slunci nebo aktuální počasí. Když je zataženo a podíl rozptýleného světla je velký, funguje podstatně méně efektivně než při přímém slunečním světle

Sluneční tepelná energie

Slunce slouží jako velmi výkonný zdroj energie. Jeho energie se dostává na Zem jak prostřednictvím elektromagnetického záření, tak viditelného záření ve formě světla. Jednou z možností, jak tuto energii využít, je přeměnit ji na elektrickou energii. Další je solární tepelná energie.

Základním principem je přeměna sluneční energie na teplo. Každé těleso dokáže záření buď pohlcovat, odrážet, nebo propouštět. Ideální černé těleso pohltí veškeré záření, které na něj dopadá, ideální bílé těleso ho, naopak, celé odrazí. Nejvýhodnější materiál na získávání sluneční tepelné energie je takový, který pohltí co nejvíce záření, aby ho potom vyzařoval ve formě tepelného záření s dlouhými vlnami. Ideální černý materiál zatím neexistuje, prostřednictvím nanotechnologií se však už dnes dá docílit velmi vysoké absorpce.

Solární kolektory se využívají na ohřev užitkové vody a obvykle slouží jako doplněk ústředního topení. Jedním z problémů je rozdíl mezi jednotlivými ročními obdobími. V létě je totiž intenzita záření velmi vysoká a solární kolektor funguje vysoce efektivně. Ohřátá voda se však využije jen zčásti (na sprchování, umývání nádobí apod.), protože v létě se netopí. V zimě je intenzita záření omezená. Důvodem je počasí, jiný úhel dopadu záření, ale i pokrytí solárních panelů sněhem a ledem. Avšak právě v zimě by se teplá voda dala využít na vytápění. K efektivnímu kolektoru tedy potřebujeme také stejně efektivní zásobník, který umožní uskladnit ohřátou vodu na chladnější dny.

Větrná energie

Větrné elektrárny přeměňují větrnou energii na elektřinu. Přístroj, který se při tom používá, se nazývá generátor a je poháněn pohybovou energií větru, která se poté díky indukci mění na elektrickou energii. Generátor využívá opačný princip než elektromotor, který přeměňuje elektrickou energii na energii kinetickou.

Rozhodující roli hraje výběr místa a velikost větrné elektrárny. Je potřeba mít na paměti, že výkon stoupá jako mocnina průměru rotoru. To znamená, že dvakrát větší průměr rotoru znamená čtyřikrát větší výkon. Výhodná jsou tedy velká větrná kola. Při výběru místa je nejdůležitější, že výkon stoupá jako třetí mocnina síly větru. Dvojnásobná rychlost větru tedy znamená osminásobné zvýšení výkonu, poloviční rychlost větru však, naopak, znamená jen osminu původního výkonu. Větrné elektrárny by tedy měly být umístěny na větrných místech. Zvlášť efektivní jsou větrné elektrárny na mořských pobřežích, protože mohou využívat vítr od moře, na který se dá spolehnout. Roli hraje také výška větrné elektrárny. Čím je vyšší, tím méně brzdí vítr okolní terén. Navíc jsou větry ve výšce stálejší a silnější.

Při rychlosti větru okolo 20 metrů za sekundu a víc se musí rotory vypnout, aby nedošlo k jejich poškození. Až do této rychlosti větru dokážou rotory prostřednictvím polohy regulovat svůj výkon tak, aby se nepřesáhl maximální výkon generátoru (riziko přehřátí). Při dosažení uvedené rychlosti větru se rotory odvrátí, protože jejich regulace už nestačí, aby zabránila přehřátí. Kromě toho představuje vysoká rychlost větru mimořádnou zátěž pro materiál, jehož porucha může být velmi nebezpečná. Platí to především pro vnitrozemské elektrárny.

Vodní energie

Také vodní energii lze rozmanitě využívat. Typy vodních elektráren se liší podle podmínek v dané krajině. Základní princip vysvětlíme na příkladu akumulační vodní elektrárny.

K akumulační vodní elektrárně patří také (umělá) vodní nádrž. Energie se získává z potenciální energie padající vody. To znamená, že jednou z důležitých podmínek je určitá výška dopadu vody. Na spodním konci je turbína, která je napojená na generátor. Jelikož hustota vody je asi tisíckrát vyšší než hustota vzduchu, lze už při nevelké rychlosti vody dosáhnout obrovského výkonu. Nevýhodou je negativní vliv na materiál, neboť voda způsobuje erozi, resp. korozi. Také vysoká viskozita klade na materiál vysoké nároky.

Různé typy elektráren umožňují variabilní využití. Průtoková vodní elektrárna, jakou lze vybudovat na tocích řek, je funkční 24 hodin denně, takže může pokrývat základní energetické potřeby. Do této kategorie patří i elektrárny využívající příliv a odliv a vlnobití, protože i tyto jevy se vyskytují stále.

Akumulační vodní elektrárny slouží, naopak, jako zásobníky energie. To znamená, že ve vyšších polohách uchovávají vodu, jejíž potenciální energii lze podle potřeby měnit na elektrickou energii. Když jsou nároky na elektrickou energii menší, pokud je tedy tzv. „nadprodukce“, lze vodu vyčerpat nazpět do nádrže, takže elektrická energie se opět „uloží“ do potenciální energie.

1

PRACOVNÍ LIST

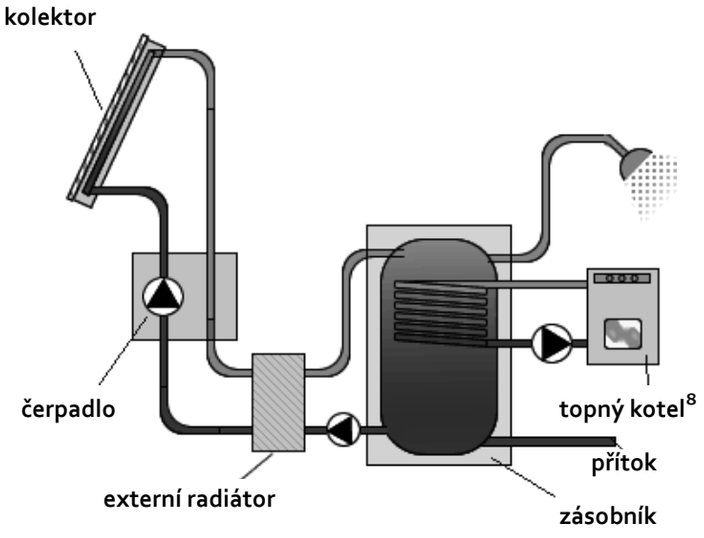
Fotovoltaika

1. Vyhledejte na internetu informace o **polovodičové technice** a **fotoefektu**. Pomocí klíčových slov vysvětlete, na jakém principu fungují a jak spolu souvisí.
2. Zjistěte, proč se v polovodičové technice často používá právě křemík.
3. Definujte pojem **energetická účinnost**.
4. Zjistěte, jaká je energetická účinnost fotovoltaického článku.
5. Porovnejte energetickou účinnost tepelné elektrárny a solárního článku. Co vás zaujalo?
6. Společně s ostatními členy skupiny připravte referát, ve kterém svým spolužákům přiblížíte toto téma. Při jeho sestavování se můžete opřít o řešení úkolů 1 – 6. Kromě toho navrhněte pokus, který by ilustroval princip fotovoltaiky.

PRACOVNÍ LIST 2

Sluneční tepelná energie

1. Vyhledejte na internetu informace o **absorpci** a **reflexi**. Pomocí klíčových slov si poznačte definici obou pojmů.
2. Vysvětlete, jak lze přeměnit vlnění s krátkou vlnovou délkou na vlnění s dlouhou vlnovou délkou.
3. V učebním textu pro žáka se uvádí využití solárních kolektorů na ohřev užitkové vody. Pomocí náčrtu vysvětlete proces tepelné výměny.



https://www.solaranlagen-portal.de/images/solaranlagen-portal/st/technik/externe-waermetauscher-anlage.gif (14.06.2016 20:03)

4. Vyjmenujte kriteria, která jsou nezbytná pro co nejefektivnější funkci solárního kolektoru.
5. Definujte pojem **energetická účinnost**. Najděte na internetu průměrnou **optickou** energetickou účinnost solárního kolektoru.
6. Společně s ostatními členy skupiny připravte referát, ve kterém svým spolužákům přiblížíte toto téma. Při jeho sestavování se můžete opřít o řešení úkolů 1 – 6. Kromě toho navrhněte pokus, který by ilustroval princip solární tepelné energie.

3

PRACOVNÍ LIST

Větrná energie

1. Vyhledejte na internetu informace o konstrukci a funkci generátoru.
2. Vyhledejte a pomocí klíčových slov zaznamenejte podmínky výběru vhodného místa s ohledem na **větrnost** a **parametry krajiny**.
3. Vysvětlete, jak vrtule chrání generátor před přehřátím a materiál před selháním.
4. Jaké nebezpečí hrozí při selhání materiálu? Několik si jich poznačte a navrhněte strategie, jak se jim vyhnout.
5. Definujte pojem **energetická účinnost**. Najděte na internetu energetickou účinnost moderní větrné elektrárny.
6. Společně s ostatními členy skupiny připravte referát, ve kterém svým spolužákům přiblížíte toto téma. Při jeho sestavování se můžete opřít o řešení úkolů 1 – 6. Kromě toho navrhněte pokus, který by ilustroval princip větrné elektrárny.

4

PRACOVNÍ LIST

Vodní energie

1. Vyhledejte na internetu informace o různých typech vodních elektráren a jejich funkci:
   a) průtokové vodní elektrárny
   b) akumulační vodní elektrárny a přečerpávací vodní elektrárny
   c) elektrárny využívající energii vln
   e) osmotická elektrárna a přeměna tepelné energie oceánu
   f) ledovcové vodní elektrárny
2. Definujte pojmy **eroze** a **koroze**. Proč jsou v souvislosti s vodními elektrárnami důležité?
3. Navrhněte koncept, který vysvětlí, jak lze různé typy elektráren využít podle toho, jaké jsou nároky na zásobování.
4. Sestavte tabulku, ve které shrnete výhody a nevýhody různých typů elektráren.
5. Definujte pojem **energetická účinnost** a najděte jeho hodnotu pro jednu z moderních vodních elektráren.
6. Spolu s ostatními členy skupiny připravte referát, ve kterém svým spolužákům přiblížíte toto téma. Při jeho sestavování se můžete opřít o řešení úkolů 1 – 6. Kromě toho navrhněte pokus, který by ilustroval princip vodní elektrárny.

Systémy navigace a orientace v přírodě a ve městě

Lukáš Honzík

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 3 – 12 × 45 min.

Tematický celek Člověk a technika

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem aktivit je motivovat žáka k zájmu o zlepšení orientace v prostoru a v rovině – v přírodě i ve městě nejen pomocí mapy a GPS, ve spolupráci se spolužáky řeší problémy, postupuje podle daného postupu, procvičuje logické uvažování.
- Rozvíjí se kompetence k řešení problémů (žák řeší zadané úlohy, dokáže postupovat algoritmicky podle stanoveného postupu, je schopný zkonstruovat podobné jednoduché problémy), informační (žák dokáže vyhledat potřebné informace, třídit je a vybrat ty podstatné), komunikační (žák se vyjadřuje písemně i ústně, formuluje své myšlenky) a sociální a personální (žák pracuje ve skupině, dokáže prosadit svůj názor, podpořit jej racionálními argumenty, uznává názory spolužáků, kriticky hodnotí dosažené výsledky).

Mezipředmětové vztahy

- **ZEMĚPIS** práce s mapou a navigací
- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE** využití GPS a informačních zdrojů
- Částečně též další předměty (např. historie) v závislosti na volbě keše v aktivitách 6 a 7

Teoretický úvod

Přestože je orientace v prostoru jednou z nejdůležitějších dovedností, které člověk musí ve svém životě zvládat, není tomuto tématu ve výuce žáků základních škol věnována přílišná pozornost. Téma bývá zpravidla zredukováno na informaci o GPS, neboli Globálním pozičním systému, pomocí něhož je možné se nechat některým kapesním zařízením navigovat z bodu A do bodu B.

Je však třeba si uvědomit, že není vhodné dovednost orientace v prostoru vnímat takto zúženě – v mobilním zařízení mohou dojít baterie, přílišná oblačnost nebo rušivé okolnosti okolí mohou zapříčinit nepřesnost GPS signálu a uživatel je pak nucen spolehnout se na poněkud tradičnější způsoby orientace, t. j. určování světových stran tzv. zálesáckými pravidly, práci s mapou a podobně. Nutná je někdy též spolupráce a dobrá domluva v týmech.

Navíc podle závěrů některých výzkumů dochází u uživatelů často pracujících pouze se zařízeními využívajícími GPS ke zhoršení orientačních schopností, například se u nich zhoršují dovednosti související s prací s mapou.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Motivovat žáky k seznámení s orientací v prostoru a rovině a k prohlubování již získaných znalostí v této oblasti.
- Uvést žáky do problematiky zeměpisných souřadnic a jejich různých formátů.
- Ukázat žákům, že GPS je jedním (nikoliv ale jediným) způsobem navigace. Velkou roli hraje i práce s mapou, schopnost mapu správně orientovat podle světových stran a číst v ní.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Aktivita 1 – Zálesácká pravidla (30 minut příprava + 3 hodiny v přírodě)
- Aktivita 2 – Hodinky jako kompas (1 hodina v přírodě)
- Aktivita 3 – Sledování okolí (20 minut příprava + 1 hodina v přírodě)
- Aktivita 4 – Cesta za pokladem (½ dne až celý den v přírodě)
- Aktivita 5 – Pátrání po zlodějích (45 minut)
- Aktivita 6 – Nalezení keše (20 minut příprava + 1 hodina až ½ dne v přírodě)
- Aktivita 7 – Založení keše (dlouhodobější příprava + 1 hodina až ½ dne v přírodě)

INFORMACE Aktivity jsou řazeny od jednodušších (využití klasických a levnějších pomůcek – mapa, buzola, ručičkové hodinky) po složitější (využití modernějších pomůcek – GPS zařízení), toto pořadí ale není nutné dodržovat, jelikož na sebe aktivity přímo nenavazují.

POMŮCKY tužka, papír, mapa či plán oblasti, buzola nebo kompas, ručičkové hodinky, kapesní zařízení GPS

Na počátku podnikne učitel s žáky procházku do přírody, při níž budou žáci sledovat, zda platí takzvaná zálesácká pravidla pro určení zeměpisných stran. Jejich seznam mohou žáci dostat již hotový nebo k němu mohou dospět prostřednictvím diskuze moderované a připomínkované učitelem. Konkrétní seznam může obsahovat následující pravidla:

- Slunce se v našich zeměpisných šířkách v poledne nachází na jihu.
- Kůra stromů na severní straně bývá často porostlá lišejníkem.
- Letokruhy pařezů jsou na severní straně hustší.
- Mraveniště bývají situována na jižní straně pařezů či stromů, které jim slouží jako opora.
- Severní strana mraveniště je strmější než jižní.
- Sněhová pokrývka rychleji odtává na svazích orientovaných na jih než na svazích orientovaných na sever.
- Včelíny bývají orientovány směrem na jih.
- Květy slunečnic se otáčejí za sluncem a to i za zatažené oblohy, v poledne tedy směřují k jihu, odpoledne se stáčejí k jihozápadu.
- Vchody starých kostelů obvykle směřovaly na západ, oltáře byly umístěny na východní straně.

Každý žák si ve svém seznamu zálesáckých pravidel odškrtává nalezená a potvrzená pravidla. Průběh procházky je možné doplnit o informace týkající se určování světových stran pomocí slunce a ručičkových hodinek. Postup skupiny v průběhu procházky může být zanášen do mapy a konfrontován s pozicí získanou prostřednictvím zařízení s GPS.

Zajímavým motivačním momentem pak pro děti může být hledání a nalezení konkrétní, učitelem předem vybrané keše.

Projekt se skládá z realizace jednotlivých aktivit vhodně propojených doplňkovými informacemi pro žáky a dalšími rozšiřujícími úkoly. Důležité je každou aktivitu uvést, přesvědčit se, že žáci porozuměli, a po vypracování výsledky se žáky vyhodnotit.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 1 – Zálesácká pravidla

Seznam zálesáckých pravidel pro určování světových stran je pro motivační procházku možné sestavit s žáky v moderované diskuzi. Je tak pravděpodobné, že k výše zmíněným přibudou ještě nějaké další.

Alternativou v případě špatného počasí nebo nemožnosti vyrazit do přírody je příprava aktivity ve třídě, kdy žáci dostanou pracovní listy se sestavou tvrzení, z nichž se ve skupinách a v diskuzi se spolužáky snaží vybrat ty pravdivé, eventuelně své rozhodnutí podpořit argumenty.

Aktivita 2 – Hodinky jako kompas

V dnešní době mobilních telefonů a digitálních hodinek jde již spíše o poněkud schopnost zapomenutou, avšak určit pomocí ručičkových hodinek a slunce nebo měsíce jih, potažmo všechny světové strany, může být mocným motivačním činitelem pro další studium tématu navigace.

Žáci dostanou do skupin ručičkové hodinky a jejich úkolem je vyzkoušet si s jejich pomocí určit světové strany. Můžeme vybírat mezi dvěma alternativními možnostmi aktivity, přičemž druhá ale může být o poznání náročnější:

1. Žákům nejprve vysvětlíme, jak souvisí denní doba a pohyb slunečního kotouče po obloze s orientací vůči světovým stranám, z čehož dovodíme závislosti nutné pro určení jihu pomocí krátké ručičky hodinek a pozice slunce.
2. Obdobným způsobem jako pomocí hodinek a slunečního kotouče je za příznivých podmínek možné provést určení světových stran za pomoci hodinek a měsíce. V případě, že je měsíc v úplňku, je možné pomocí něj určit jih prostřednictvím ručičkových hodinek stejným způsobem jako s pomocí slunce. Pokud však měsíc *„dorůstá“* nebo *„couvá“*, je nutné počítat s jistou odchylkou a měření již nemusí být tak přesné.

V aktivitě hodnotíme správnost provedení úkolu a přesnost určení světových stran. Kontrolu můžeme provést například buzolou nebo zařízením GPS.

Aktivita 3 – Sledování okolí

Žáky po předchozí přípravě, při které si zopakují symboly používané v mapách, v rámci aktivity dovedeme na místo, odkud je dobře vidět do okolí. Jako pomůcky poslouží mapa oblasti a barevné špendlíky, výhodou může být dalekohled. Žáci do skupin dostanou mapu se špendlíky zapíchnutými ve významných bodech okolního terénu (výrazný kopec, významná budova, osamělý významný strom, …). Jejich úkolem je tato místa určit ve skutečném terénu. Za správně určený objekt je skupině přičten bod, vítězí skupina s nejvyšším počtem bodů.

Jako složitější verzi této aktivity pro zkušenější žáky můžeme zvolit alternativu, kdy jsou v mapě označeny i objekty, které v reálu z místa pozorování nejsou vidět (nachází se například v údolí, za hranou kopce ap.), případně můžeme aktivitu

rozšířit o odhad vzdáleností vybraných objektů. Tyto odhady pak ověříme změřením v mapě se známým měřítkem.

Aktivita 4 – Cesta za pokladem

Tato aktivita je orientační hrou v terénu, vyžaduje tedy nejprve větší dávku přípravy ze strany učitele. Ten nejprve ve městě (resp. vybrané oblasti) vytipujeme vhodná místa, která poslouží k uložení indicií, po nichž budou žáci pátrat. Může se jednat o obchody, infocentra, veřejné a kulturní budovy, kde s příslušnými osobami domluvíme možnost zanechání indicie na pokladně či v recepci (pokud chceme, aby žáci přišli do většího kontaktu s cizími lidmi a byli nuceni s nimi mluvit), nebo též o významná místa v přírodě, například vrchol kopce, významný strom ap. (tím snižujeme míru nutné interakce s lidmi).

Forma zmíněných indicií záleží na učiteli, má poměrně široké pole působnosti. Může jít například o dopis se slovním popisem cesty za pokladem, puzzle zobrazující cíl cesty na plánu či přímo cílový objekt, nebo zeměpisné souřadnice (tím se narozdíl od ostatních variant již dostáváme k použití zařízení GPS). Zvolené indicie budou rozděleny do několika částí, z nichž každá bude uložena na jiném z dohodnutých míst.

Žákům připravíme mapu, kde jsou jednotlivá místa s indiciemi vyznačena, a jejich úkolem bude tato místa navštívit, indicie postupně všechny získat a stanovit podle nich cíl cesty – místo, kde se nachází hledaný poklad (formu pokladu ponechme opět na učiteli).

Alternativní formou aktivity může být těžší verze, kdy je místo normální (turistické) mapy použita slepá mapa nebo například mapa historická.

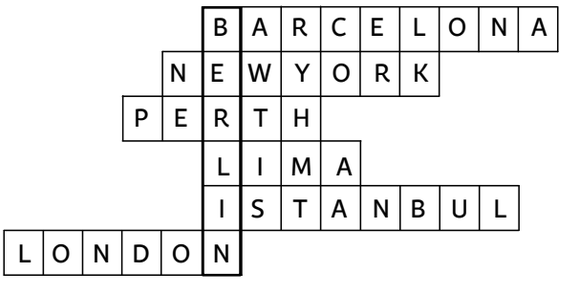
V každém případě (především však při pohybu v přírodě, kde se nemají koho zeptat) by měli žáci vědět, jaké indicie hledají. Jednotlivá místa v mapě mohou být eventuelně doplněna o stručný popis uložení indicie.

Aktivita 5 – Pátrání po zlodějích

Pro kvalitní práci se zařízením GPS je nutné, aby žáci zvládali používání zeměpisných souřadnic a rozuměli jejich významu. Pátrání po zlodějích je krátkou a jednoduchou aktivitou věnovanou této problematice. Žáci mají seznam šesti míst, kde již zloději udeřili, zadaný jedním ze tří formátů nejčastěji používaného systému souřadnic WGS-84, jejich úkolem je podle těchto údajů zjistit, o která místa (města) ve světě se jedná, jejich názvy doplnit do připravené křížovky, přičemž z tajenky zjistí, kde se zloději chystají krást příště a kde si na ně tedy může počíhat policie.

Nejčastěji používaný systém souřadnic se nazývá WGS-84, používán je od roku 1984 a vztahuje se k referenčnímu elipsoidu, kterým lze poměrně přesně nahradit povrch zeměkoule. Jeho souřadnice vycházejí ze souřadnic zeměpisných, kdy je poloha daného bodu na povrchu Země (ale i nad ním či pod ním) jednoznačně

určena pomocí zeměpisné šířky, délky a výšky. Šířka nabývá hodnot 0° až 90° na sever od rovníku a 0° až 90° na jih od rovníku, délka pak hodnot 0° až 180° na východ a 0° až 180° na západ od nultého poledníku (procházejícího poblíž anglického města Greenwich).



Aktivita 6 – Nalezení keše

Hlavním úkolem v této aktivitě je za pomoci zařízení pracujícího s GPS nalézt ukrytou schránku – keš. Učitel společně se žáky na stránkách www.geocaching.com vybere některou z keší, které se nachází v okolí, a vypraví se ji najít. Aktivita bude vyžadovat práci s GPS, neboť informace o přesném místě uložení keše bývají poskytnuty právě tímto způsobem. Pokud máme k dispozici více GPS zařízení, bude vhodné podle jejich počtu rozdělit třídu do skupinek, aby každá skupina měla své zařízení.

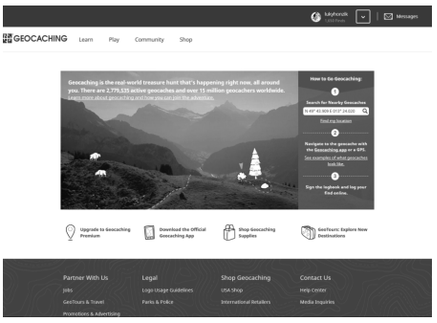
Při výběru je dobré zvolit takovou keš, která je v přírodě nebo alespoň mimo centrum města (zde je pravděpodobný zvyšený pohyb lidí, bude tedy těžší působit při hledání nenápadně), vcelku atraktivní mohou být keše umístěné na významných místech či u zajímavých objektů – například u hradů, zámků, na vrších významných kopců. Hledání takové keše pak může být spojeno i s dalším rozšířením žákovských obzorů při studiu dodatečných informací o dané lokalitě (velká část keší věnovaných právě těmto zajímavým nebo významným místům mívá pěkně zpracovaný listing obsahující velké množství informací). Důležité je též v případě začátečníků vybírat keš podle jejího typu, nejvhodnější jsou tzv. keše tradiční, které se nacházejí přímo na uvedených souřadnicích (v případě ostatních typů keší – mystery keše, multikeše, letterboxy, … – je většinou nutné nejprve vyřešit nějaký úkol, než se hráč dopátrá zeměpisných souřadnic úkrytu schránky), a v neposlední řadě je také potřeba sledovat popis terénu, v němž se keš nachází (některé schránky bývají umístěny na stromech či ve vodě a nelze jich dosáhnout bez potřebného lezeckého nebo potapěčského vybavení).

Aktivita 7 – Založení keše

Žáci, kteří již mají s lovením keší jisté zkušenosti, se mohou pokusit založit vlastní schránku. To je možné provést ve dvou variantách: mohou založit oficiální keš, na kterou jsou však kladeny jisté požadavky a jejich splnění je při zveřejnění keše na stránkách geocachingu posuzováno, posléze k ní však budou mít přístup i ostatní kešeři, nebo mohou vytvořit schránku neoficiální, zamýšlenou

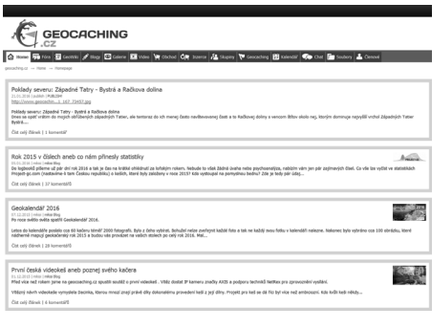
pouze pro jejich spolužáky, kteří ji vyrazí hledat. V obou případech nejprve vyberou vhodné místo, kam by schránku chtěli umístit (například poblíž hradu nebo nějaké jiné místní zajímavosti), pomocí zařízení GPS zaměří pozici úkrytu a vytvoří listing o zvoleném místě, který bude obsahovat i získané zeměpisné souřadnice.

Doprovodné materiály



GEOCACHING.COM Oficiální stránky celosvětové hry geocaching, kde je po bezplatném vytvoření účtu přihlášeným hráčům přístupná většina již založených keší, případně mohou hráči pro ostatní uživatele založit keš vlastní. Stránky jsou lokalizovány do několika světových jazyků včetně například němčiny a češtiny.

- www.geocaching.com



GEOCACHING.CZ Český web věnovaný geocachingu s různými návody, videi, diskuzními fóry, kalendářem akcí a dalšími zajímavostmi či nezbytnostmi pro hráče.

- www.geocaching.cz
- Podobně zaměřené lokalizované weby jsou dostupné i na stránkách
- www.geocaching.de
- www.geocaching.sk.



PIONÝR České internetové stránky, na nichž lze nalézt různé (nejen) orientační hry a aktivity.

- www.pionyr.cz

Použité materiály a odkazy

1 Rozum do kapsy: malá encyklopedie. 7. upr. a dopl. vyd. Praha: Albatros, 1999, 629 s. ISBN 80-00-00737-1.

2 Geocaching [online]. Seattle, WA, USA: Groundspeak, Inc., 2016 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z www: https://www.geocaching.com

3 Pionýr: Dobrodružství na míru [online]. Praha: Pionýr, z. s., 2012 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: www.pionyr.cz

4 Geocaching.cz [online]. Dostupné z www: www.geocaching.cz

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Mnozí z vás se již se zařízeními pro navigaci používajícími GPS setkali, někteří dokonce mají chytrý telefon, který lze jako takové zařízení využít. Takovéto navigační zařízení je vlastně jen přijímač zachytávající signály z jednotlivých družic patřících do projektu globálního polohového systému provozovaného Ministerstvem obrany Spojených států. Družic je v současné době na oběžné dráze kolem naší planety celkem 31 a každá z nich je kromě nejrůznějších antén (pro komunikaci a vysílání signálů) a solárních panelů a baterií (jako zdrojů elektrické energie) vybavena i 3 až 4 velmi přesnými atomovými hodinami. Uživatel pak na svém GPS zařízení přijímá ze satelitů, které se momentálně nachází nad obzorem, signál s daty, přičemž zařízení je ze znalosti jejich aktuální pozice a některých dalších předem definovaných parametrů schopné vypočítat svou zeměpisnou polohu a nadmořskou výšku. Zároveň je pak na základě znalosti současné pozice zařízení (a tedy i uživatele) také možné určit směr a vzdálenost k jinému definovanému bodu na povrchu zeměkoule. V řadě případů jde však opravdu pouze o základní navigaci příslušným směrem nejkratší možnou trasou. „Chytřejší" zařízení, se kterými se potkáme například v automobilové dopravě a která zvládnou provádět navigaci po silnicích a cestách, které mají zaneseny v datových podkladech, bývají o něco dražší.

Signál s daty jde pouze od družic k GPS zařízením. Tato zařízení jsou pouze pasivními přijímači.

Bez ohledu na to, že náš život je vyplněn nejrůznějšími elektronickými zařízeními, což se týká i oblasti orientace v přírodě či ve městě, je vhodné, abychom nezanevřeli ani na tradiční způsoby orientování se v terénu. Snadno se může stát, že v GPS zařízení dojde baterie nebo zařízení pro hustou oblačnost nebo z důvodu rušení signálu nebude schopno určit svou polohu. V takových případech se vyplatí umět se orientovat i pomocí mapy či plánu okolí. Přitom je poměrně často nutné určit světové strany, abychom mohli mapu správně zorientovat s terénem, ve kterém se nacházíme. Tyto znalosti (určování světových stran – ať už přesně pomocí buzoly či kompasu nebo méně přesně prostřednictvím tzv. zálesáckých pravidel – a čtení v mapě) byly dlouhou dobu jedinými způsoby navigování a i v dnešní době bývá přínosné je zvládat.

Proto je pro vás připraveno několik aktivit s odlišným zaměřením, které by vám měly pomoci se seznámit s některými novými znalostmi a dovednostmi, případně upevnit znalosti a dovednosti již získané. Je však třeba mít na paměti, že mistrem v orientaci v přírodě i ve městě za pomoci výše jmenovaných pomůcek se člověk nestane přečtením učebního textu a vykonáním několika málo aktivit, ale až dlouhodobějším praktickým procvičováním.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Zálesácká pravidla

Při orientaci v přírodě je ve velké řadě případů nutné umět správně určit světové strany. V závislosti na tom jsme pak schopni správně zorientovat mapu či plánek a následně plánovat další postup k cíli.

Mezi nejjednodušší způsoby určení světových stran patří pozorování pozice slunečního kotouče na obloze v závislosti na denní době – slunce v naší zeměpisné poloze vychází na jihovýchodě, v poledne se nachází přibližně nad hlavou mírně skloněné směrem k jihu a k večeru zapadá na jihozápadě, či nalezení hvězdy Polárky, která se nachází na konci oje souhvězdí Malého vozu a v jejíž bezprostřední blízkosti nalezneme i severní nebeský pól – Polárka tedy spolehlivě ukazuje směr k severu.

Navíc však existuje relativně velké množství dalších zajímavých ukazatelů, tzv. zálesáckých pravidel, které zkušenému oku pozorovatele napoví, kterým směrem se nachází která světová strana.

V následujícím seznamu tvrzení se pokuste určit ta, která jsou pravdivá a lze pomocí nich nalézt světové strany.

Tvrzení	ANO/NE
Slunce se v poledne na obloze nachází přibližně jižním směrem.	
Měsíc se o půlnoci na obloze nachází přibližně jižním směrem.	
Hvězda Polárka vždy ukazuje k severu.	
Kůra stromů na severní straně bývá více hrubá než na straně jižní.	
Dobytek se obvykle na pastvinách pase východo-západním směrem.	
Stromy bývají ze severní strany častěji porostlé mechy a lišejníky.	
Sněhová pokrývka se lépe udrží na stráních a loukách otočených jižním směrem.	
Mraveniště mívají jižní stranu strmější než stranu severní.	
Mraveniště mívají jižní stranu strmější než stranu severní.	
Mraveniště bývají postavena tak, aby je z severní strany chránil strom nebo pařez, o který se opírají.	
Portály starších katolických kostelů jsou orientovány východním směrem.	
Elektrické vedení velmi vysokého napětí je v krajině primárně vedeno severo-jižním směrem.	
Včelíny a úly mívají vstupy nejčastěji obráceny k jihu.	

1

PRACOVNÍ LIST

Některá z tvrzení obsahují chybnou informaci. Dokážete tyto chyby nalézt a opravit je tak, aby byla tvrzení pravdivá?
Zamyslete se nad tvrzeními, která jste označili jako pravdivá.
Dokážete zdůvodnit jejich pravdivost a vysvětlit, proč takto v přírodě skutečně fungují?

Vytvořte si z pravdivých a opravených tvrzení seznam a pokuste se jednotlivá tvrzení při procházce v přírodě ověřit (seznam můžete doplnit i o další tvrzení, která se vám například prostřednictvím internetu podaří zjistit).

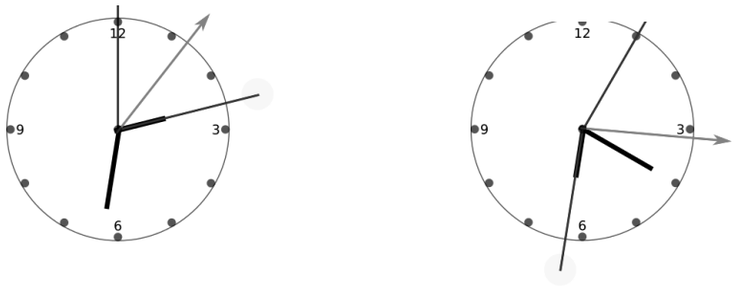
Budete na základě ověřeného seznamu zálesáckých pravidel schopni alespoň přibližně určit světové strany? Své určení pak můžete zhodnotit pomocí buzoly nebo kompasu, které vám ukážou, jak přesní jste v určení byli.

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Hodiny jako kompas

Relativně přesným způsobem jak určit světové strany je využití ručičkových hodinek ve spojení s pozicí slunce na denní obloze. Stačí malou ručičku namířit na sluneční kotouč a rozpůlit ostrý úhel, který ručička svírá s přímkou procházející středem ciferníku a dvanáctkou. Polopřímka vedená takto rozpůleným úhlem směřuje k jihu.



Obr. 1 Určení jihu pomocí ručičkových hodinek a slunce (při SEČ vlevo a SELČ vpravo)

Nezapomeňte, že v průběhu roku se mění čas – od března do října platí středoevropský letní čas (SELČ), to znamená, že ručičky hodinek se oproti slunci posunou o hodinu. V tomto období se půlí úhel mezi malou ručičkou namířenou na slunce a jedničkou na ciferníku.

Pokuste se pomocí ručičkových hodinek podle představeného popisu určit světové strany. Přesnost svého určení ověřte například buzolou, kompasem nebo zařízením GPS.

Podobně jako ve dne lze světové strany určovat pomocí ručičkových hodinek i v noci, jen slunce je nahrazeno měsícem. Tento postup je ale složitější, protože měsíc může být v různých fázích. Pokud je však v úplňku, znamená to, že je na obloze *„přímo naproti“* slunci a postup určení jihu je naprosto totožný.

V případě, že měsíc není v úplňku, lze využít znalosti souvislosti mezi jeho fází a pozicí na obloze. Jedná se však opět o celkem nepřesné měření (stejně jako v případě odhadování světových stran jen pomocí slunce). Závislost pozice měsíce na obloze na denním čase a jeho fázi je v následující tabulce.

čas							
18	JZ	J	JV	V	–	–	–
21	Z	JZ	J	JV	V	–	–
24	–	Z	JZ	J	JV	V	–
3	–	–	Z	JZ	J	JV	V
6	–	–	–	Z	JZ	J	JV

PRACOVNÍ LIST 2

Pokud platí středoevropský letní čas, je vše opět o hodinu posunuto:

čas							
19	JZ	J	JV	V	–	–	–
22	Z	JZ	J	JV	V	–	–
1	–	Z	JZ	J	JV	V	–
4	–	–	Z	JZ	J	JV	V
7	–	–	–	Z	JZ	J	JV

Pokuste se pomocí měsíce co nejpřesněji určit světové strany. Pokud máte štěstí a je právě období úplňku, můžete užít přesnější metodu využívající ručičkové hodinky, pokud úplněk není, pokuste se světové strany alespoň co nejpřesněji odhadnout.

3

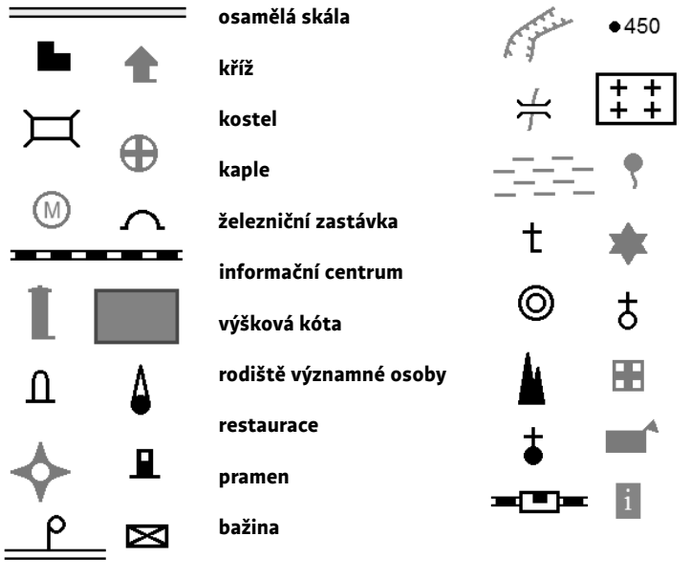
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Sledování okolí

Umíte-li v přírodě určit správně světové strany, již by pro vás nemělo být složité naučit se správně zorientovat mapu nebo plánek okolí. Naprostá většina map bývá zpracovaná tak, že ve své základní poloze mají sever nahoře, jih dole atd. Pokud tomu tak není, je na mapě zobrazena směrová růžice, která uživateli ukazuje, kde v ní hledat sever.

Před prací s mapou je vhodné si zopakovat symboly, s nimiž se v ní můžeme setkat. Jedná se o turistické značení významných objektů, které jsou v mapě zakresleny, přičemž tyto symboly bývají univerzální.

Spárujte symboly, se kterými se můžete setkat v mapě, s jejich názvy.



rozhledna	**osamělá skála**
jeskyně	**kříž**
silnice se zastávkou	**kostel**
železnice	**kaple**
místo s výhledem	**železniční zastávka**
zřícenina	**informační centrum**
hlavní silnice	**výšková kóta**
výšková stavba	**rodiště významné osoby**
muzeum	**restaurace**
pošta	**pramen**
benzinová pumpa	**bažina**
pomník	**most**
koupaliště	**rokle**
hrad	**hradiště**
nemocniční středisko	**stanoviště horské služby**
bunkr	**hřbitov**

Po doražení na místo s dobrým rozhledem dostanete od vyučujícího mapu, v níž jsou barevnými špendlíky vyznačeny některé objekty nacházející se v okolí. Vaším úkolem je správně zorientovat mapu a pokusit se vyznačené objekty identifikovat v krajině před vámi.

Úkol si můžete rozšířit o doplňující úlohu, kdy budete zkoušet co nejpřesněji odhadnout vzdálenosti zvýrazněných objektů. Vaše odhady si pak zkontrolujte podle mapy, ve které vzdálenosti změříte a převedete na skutečné vzdálenosti s využitím měřítka.

3

PRACOVNÍ LIST

Pokud v přírodě odhadujete vzdálenosti, mějte na paměti následující poučky: Úspěšnost odhadu vzdáleností v terénu vždy závisí na zušenosti, kvalitě zraku a aktuální viditelnosti. Při ideálních podmínkách

- do 50 metrů poznáte člověka podle obličeje,
- do 100 metrů rozeznáte oblečení a jednotlivé části lidského těla,
- do 500 metrů poznáte, zda postava kráčí k vám nebo od vás,
- do 1 kilometru vidíte okna domů, rozeznáte stojící postavy a jednotlivé stromy,
- na 2 kilometry se stromy a domy jeví již jen jako siluety bez rozpoznatelných detailů,
- na 3 kilometry již nerozlišíte jednotlivé domy v obci,
- nad 5 kilometrů už nelze rozeznat detaily vzdálených kopců.

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Cesta za pokladem

Důležité je nejen se orientovat v papírové mapě, ale umět podle ní též navigovat v terénu. Od učitele dostanete předem připravenou mapu s vyznačenými místy. Zjistěte, kde se tato místa nachází, a navštivte je. Může se jednat o obchody, kulturní střediska, infocentra nebo jen některá významná místa a objekty v okolí. Na těchto místech naleznete ukryté nebo uložené indicie, které musíte posbírat, složit dohromady a identifikovat pomocí nich, kde je uložen poklad.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Pátrání po zlodějích

Ve světě existuje několik různých systémů zeměpisných souřadnic (například systémy UTM, S-42 ap.). Nejznámější a nejrozšířenější z nich, používaný také pro navigaci prostřednictvím GPS, je systém WGS-84. V něm je daný bod kdekoliv na zemském povrchu (i nad ním nebo pod ním) definován zeměpisnou šířkou, délkou a výškou, přičemž všechny tři hodnoty jsou vztažené k referenčnímu elipsoidu, který poměrně dobře popisuje tvar zeměkoule.

Pro běžnou navigaci není znalost zeměpisné výšky příliš důležitá, naproti tomu údaje o zeměpisné šířce a délce jsou nezbytné a uvádí se následovně: šířka nabývá hodnot 0° až 90° na sever od rovníku a 0° až 90° na jih od rovníku, délka pak hodnot 0° až 180° na východ a 0° až 180° na západ od nultého poledníku (procházejícího poblíž anglického města Greenwich). Je tedy zřejmá nutnost uvádět to, na jaké polokouli se bod nachází – místa na sever od rovníku jsou značena písmenkem N (z anglického *„north"*), místa na jih od rovníku písmenkem S (z anglického *„south"*), pokud se místo nachází na východ od nultého poledníku, jsou souřadnice doplněny písmenkem E (*„east"*) a místa na západ od nultého poledníku mají písmenko W (*„west"*).

Zápis zeměpisné šířky a délky může být uveden ve formátu stupňů (označení DD.DDDDD°) nebo stupňů a minut (DD° MM. MMM') nebo stupňů, minut a vteřin (DD° MM' SS.SSS").

Například souřadnice Pomníku svatého Václava na Václavském náměstí v Praze tak můžeme zapsat ve tvaru N 50,07978° E 14,42973° nebo N 50° 04,787' E 14° 25,784' nebo N 50° 04' 47,220" E 14° 25' 47,040".

Převod mezi zmíněnými třemi formáty je vcelku jednoduchý. Vychází z toho, že stupeň má 60 minut a minuta 60 vteřin a řídí se následujícími vzorečky.

DD° MM' SS.SSS" NA DD.DDDDD°

- DD.DDDDD° = DD° + MM'/60 + SS.SSS"/3600

DD.DDDDD° NA DD° MM' SS.SSS"

- DD° MM' SS.SSS" = DD° (0.DDDDD × 60)' (0.DDDDD × 3600)"

DD° MM' SS.SSS" NA DD° MM.MMM°

- DD° MM.MMM' = DD° MM' + SS.SSS"/60

DD° MM.MMM' NA DD° MM' SS.SSS"

- DD° MM' SS.SSS" = DD° MM' (0.MMM × 60)"

DD° MM.MMM' NA DD.DDDDD°

- DD.DDDDD° = DD° + MM.MMM'/60

DD.DDDDD° NA DD° MM.MMM'

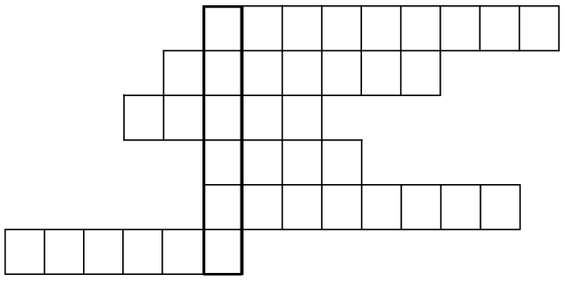
- DD° MM.MMM' = DD° (0.DDDDD × 60)'

Po světě řádí zlodějská banda, která v galeriích krade významné obrazy. Zjistěte, ve kterých městech již udeřila, jejich názvy doplňte do křížovky a z tajenky určete, ve kterém městě se zloději chystají k další krádeži a policie si tam na ně může počkat.

5

PRACOVNÍ LIST

První krádež se odehrála ve městě, které leží na souřadnicích N 41,38522° E 2,18089°, druhá galerie byla vykradena ve městě rozprostírajícím se na pozici N 40° 46' 46,800" W 73° 57' 47,800". Potřetí lupiči udeřili na souřadnicích S 31° 57' 01,400" E 115° 51' 38,100", čtvrtá krádež vzácných obrazů proběhla v muzeu nacházejícíc se na S 12° 08,198' W 77° 01,398'. Pátá a šestá krádež proběhly v poměrně krátké době po sobě, nejprve na souřadnicích N 41,02665° E 28,98441° a o dva dny později na N 51° 30,547' W 0° 07,698'.



Jako doplňující úkol co nejpřesněji vyznačte místa všech šesti provedených krádeží i místo plánované sedmé krádeže do mapy.



Obr. 2 Mapa světa (zdroj: www.pixabay.com)

6

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Nalezení keše

Na stránkách www.geocaching.com vyberte některou z keší ve vašem okolí a v doprovodu učitele se pro ni vypravte. Při hledání využijte zařízení GPS, do kterého zadáte GPS souřadnice ukryté schránky, a zařízení vás k ní dovede. V keši naleznete notýsek, do kterého se zapíšete pod předem zvolenou přezdívkou (jsou povoleny individuální i skupinové přezdívky), a nakonec svou návštěvu potvrdíte i online zápisem na stránce www.geocaching.com.

Keší je větší množství, kromě tak zvaných tradičních keší, které se nachází přímo na udaném místě, existují i další typy keší (mystery keše, multikeše, letterboxy, wherigo keše,…), jejichž nalezení velmi často podléhá splnění jistého úkolu (například vyřešení zapeklité šifry, přičemž teprve až po jejím vyluštění se hráč dostane k GPS souřadnicím). Pro začínající kešery je tedy vhodné začít právě některou z tradičních keší a teprve později se pokusit i o ostatní typy.

Keš vybírejte poctivě, dejte přednost tradičním keším mimo centra měst (na frekventovaných místech mezi budovami se spoustou lidí budete nápadní a je pravděpodobné, že keš na takovém místě nebude příliš pěkná). Všímejte si též toho, jak vypadá celkový popis keše, tzv. listing (pěkně připravený popis zlepšuje vyhlídky, že nalezená schránka bude také pěkně udělaná), kolik má keš bodů od ostatních uživatelů (čím více bodů, tím více lidem se líbila) a též dostupnosti keše (některé keše bývají umístěny vysoko na stromech nebo ve vodě a bez příslušného vybavení se k nim nedá dostat). Je vcelku vhodné, když vám s výběrem keše pomůže některý ze zkušenějších kešerů, kteří se geocachingem již nějaký čas zabývají.

Ve většině případů bývá listing keše doplněn o další zajímavá místa v okolí (jedná se například o blízké místo, odkud je dobrý rozhled nebo se zde nachází zajímavost spjatá s keší, připadně autor keše z nějakého důvodu pokládal za důležité ostatní kešery na toto místo upozornit), vyplatí se jim tedy věnovat pozornost a eventuelně je při samotném hledání schránky navštívit.

7

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7 – Založení keše

Pokud již máte nějaké zkušenosti s nacházením keší, pokuste se o založení své vlastní schránky. Nemusí přitom jít přímo o oficiální keš, můžete ve skupince připravit hru podobnou geocachingu pro zbytek třídy.

Vyberte zajímavý objekt v blízkosti vašeho města, může jím být například hrad, významný strom nebo jen nějaké pěkné místo. Obhlédněte jeho okolí a vytipujte místa, kam byste mohli schránku ukrýt (obvyklé jsou vodotěsné plastové lock'n'lockové krabičky, které se dají ukrýt do dutého pařezu nebo pod kámen, zručnější z vás mohou zkusit vyrobit ze dřeva třeba ptačí budku, která se umístí na strom a v níž bude keš umístěna), následně jedno z těchto míst vyberte. Zaměřte jeho pozici pomocí zařízení GPS a přidejte též měření souřadnic případných dalších zajímavých míst v bezprostředním okolí. Uložte zde onu schránku a vytvořte její listing, ve kterém zmíníte třeba historii a zajímavosti zvoleného místa, doplněný o GPS souřadnice schránky. Tento popis pak poskytněte spolužákům, kteří se schránku vydají hledat, nebo jej můžete publikovat jako svou keš na stránkách geocachingu.

V případě tvorby oficiální keše je nutné počítat s menší prodlevou, než bude dostupná ostatním kešerům. Musí totiž projít procesem schválení, zda splňuje všechny vyžadované náležitosti.

Jednoduché motory (homopolární motory)

Franz Kranzinger

Doporučený ročník	8. – 9.
Časový rámec	2 × 45 min.
Tematický celek	Elektrická energie a elektrické obvody

Cíle a rozvoj kompetencí

- Poznat funkci elektromotoru.

Mezipředmětové vztahy

- **MATEMATIKA**
- **FYZIKA**

Teoretický úvod

Funkce nejjednoduššího elektromotoru

Když se elektrický vodič, kterým prochází elektrický proud, nachází v magnetickém poli, obvykle na něj působí síla (s výjimkou situace, když jsou směry proudu a magnetického pole paralelní nebo antiparalelní). Tato síla je největší, když směr proudu svírá se směrem magnetického pole úhel 90 stupňů.

Síla působí kolmo na rovinu určenou technickým směrem elektrického proudu a směrem magnetického pole. Na zjištění směru síly můžeme použít tři prsty pravé ruky.

Pravidlo pravé ruky

- **PŘÍČINOU** tohoto jevu je elektrický proud. Palec pravé ruky ukazuje technický směr elektrického proudu (od + k −).
- **ZPROSTŘEDKOVATELEM** tohoto jevu je magnetické pole. Ukazovák pravé ruky ukazuje směr magnetického pole (ze S na J).
- **ÚČINKEM** je v tomto procesu síla působící na elektrický vodič, kterým prochází elektrický proud. Prostředník pravé ruky ukazuje směr působení této síly.

Metodická část pro učitele

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- 1. Lorentzova síla – zkoumání Lorentzovy síly
- 2. Minimotor – aplikace těchto poznatků na nejjednodušší motor – model I
- 3. Komutátor – sestrojení modelu motoru II a seznámení se s komutátorem
- 4. Vlastnoručně sestrojený motor – sestrojení vlastního modelu motoru

VHODNÝ ÚVOD Předvést Lorentzovu sílu a zeptat se, jak ji lze využít při stavbě elektromotoru.

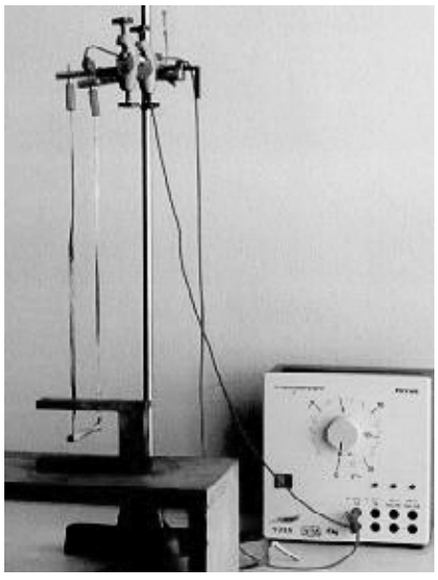
- V první části hodiny se žáci budou zabývat Lorentzovou silou. Pracují ve skupinách, ve kterých mají prostor na volné experimentování.
- Vlastními slovy formulují pravidlo pravé ruky, které poté před třídou formulujeme jako poučku.
- Ve druhé části hodiny aplikují žáci pravidlo pravé ruky, které se právě naučili, na minimotoru. Úlohu kromě toho komplikuje skutečnost, že v prvním pokusu je nepohyblivý magnet a pohybuje se kabel, zatímco v druhém pokusu je nepohyblivý kabel a pohybuje se feritový magnet – tedy magnetické pole.
- Ve třetím pokusu se opačné póly magnetu přitahují. Vedení elektrického proudu cívkou se však musí ve správné chvíli přerušit, aby byla možná neustálá rotace. Toto přerušení umožní proužek lepicí pásky, který přilepíme na horní bod otáčení permanentního tyčového magnetu. Správné postavení kontaktu na tomto bodě otáčení představuje v žákovském experimentu malou výzvu.
- Ve čtvrté části je potřebná manuální zručnost.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 1 – Lorentzova síla

Experiment vede k Lorentzově síle.

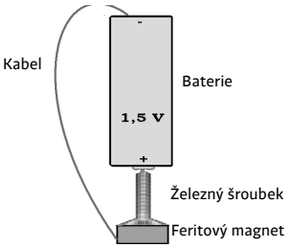
Žáci experimentují ve skupinách s plochou 4,5V baterií, magnetem ve tvaru podkovy a s kabelem dlouhým 1 metr. Pokud kabel volně visí přes podkovu magnetu (jižní pól je například na stole a otvor magnetu směřuje doprava) a jednosměrný elektrický proud proudí směrem k žákovi, kabel se hýbe ven z magnetu. Pochopení tohoto jevu vede k pravidlu pravé ruky a k Lorentzově síle. Příčinou je zde směr elektrického proudu k žákovi, zprostředkovatelem je magnetické pole směřující shora dolů a účinkem je Lorentzova síla, která směřuje doleva.



Obr. 1 Zdroj
Leifi Physik, přístup 17. 07. 2016

Aktivita 2 – Minimotor

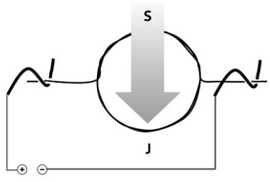
Minimotor se skládá z tužkové 1,5V baterie, feritového magnetu, ze železného šroubku a z kousku kabelu (obr. 2). Žáci na tento minimotor aplikují pravidlo pravé ruky. Musí přitom přijít na to, jak je magnetické pole jejich magnetu orientováno.



Obr. 2

Aktivita 3 – Komutátor

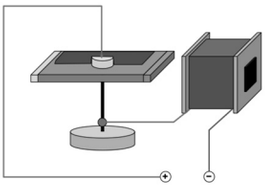
Při tomto uspořádání se permanentní tyčový magnet otáčí v magnetickém poli cívky. Přelepením vrchního kontaktu na otočném permanentním tyčovém magnetu znázorníme funkci komutátoru, který vždy ve správný moment vypne, resp. opět zapne magnetické pole cívky. To umožňuje neustálou rotaci (obr. 4).



Obr. 3

Aktivita 4 – Vlastnoručně sestrojený motor

Ve čtvrté části vyrobí žáci z transformátorového drátu (tedy měděného drátu potáhnutého izolantem) vlastní motor. Potřebné magnetické pole vytvoří feritový magnet. Komutátor vznikne tak, že v místech upevnění kabelu vpravo i vlevo z něj seškrábneme izolační vrstvu. Jako elektrický zdroj poslouží 4,5 V plochá baterie (obr. 3).



Obr. 4

POKYNY A ŘEŠENÍ

Alternativy

▶ **Alternativa 1**

V rámci vyučovací hodiny můžeme samozřejmě naplánovat jen první dva experimenty. Funkci komutátoru, resp. způsob stavby motoru, můžeme vysvětlit na profesionálním modelu, který je součástí sbírky pomůcek.

▶ **Alternativa 2**

Další možností je, že žáci absolvují první dva experimenty, aby porozuměli základům funkce elektromotoru, a v následující části hodiny jim z internetu pustíme film o tomto tématu.

Úkol pro žáky

Na základě filmu vysvětlete princip Lorentzovy síly a funkci komutátoru při práci motoru.

- Je obzvlášť důležité, aby žáci dostali prostor na hravé experimentování. Platí to především pro úvodní pokusy.
- Žáci samozřejmě nezformulují fyzikální pravidla jako z učebnice. Přechod od „správného vysvětlení“, které zformulují sami žáci, k „výstižné poučce“ by učitel neměl vyhrocovat a už vůbec by do něj neměl žáky nutit.
- Podstatné je oddělit jednotlivé problémy. Proto nejprve vysvětlíme Lorentzovu sílu, poté ji aplikujeme na „technický přístroj“ bez komutátoru a až tehdy, když žáci těmto mechanizmům dobře porozumí, představíme mechanizmus „přepólování“.

Elektrické obvody v domácnosti

Fritz Ekkert

Doporučený ročník 6.

Časový rámec 2 × 45 min.

Tematický celek Elektrická energie a elektrické obvody

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je, aby žáci porozuměli, co je to elektrický obvod a jak nám ulehčuje každodenní život.
- Metody, které žáci při práci využijí: skupinová práce, vedení žáků pomocí otázek.
- Potřebujeme: baterie + náboj + značky a důležité symboly v elektrických schématech.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** různá zapojení elektrických obvodů

Teoretický úvod

Schematické značky v elektrických obvodech a legenda

—

Vodič, v našem případě kabel.



Galvanický článek, akumulátor, baterie.



Spotřebič, v našem případě žárovka.

Další symboly s vysvětlením najdeme na Wikipedii: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Schaltzeichen_%28Elektrik/Elektronik%29

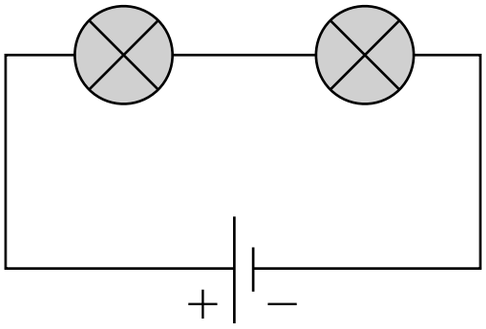
Tento zdroj slouží k samostudiu a k prohloubení vědomostí o daném tématu.

Bez elektrických obvodů si dnes už sotva dokážeme představit život. Ať už v semaforech, reklamních tabulích nebo pouličním osvětlení, všude řídí tok elektrického proudu a mnohé nám ulehčují. Ráno rozsvěcíme a zase zhasínáme pomocí vypínačů světla. Elektřinu a elektrické obvody dnes už v domácnosti považujeme za tak samozřejmé, že se vůbec nezamýšlíme nad tím, jak fungují. Většinou platí, že elektrické obvody si jsou vzájemně podobné, ačkoli se využívají na různé účely. Pak už jen stačí uzpůsobit je pro dané účely.

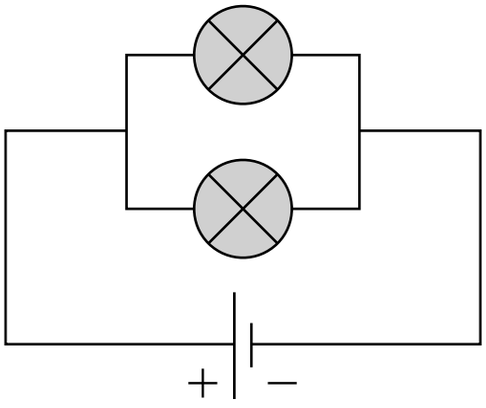
Zde se budeme věnovat velmi jednoduchým elektrickým obvodům v domácnosti. Využijeme přitom základní poznatky o elektrických obvodech a sami budeme různé elektrické obvody konstruovat.

Metodická část pro učitele

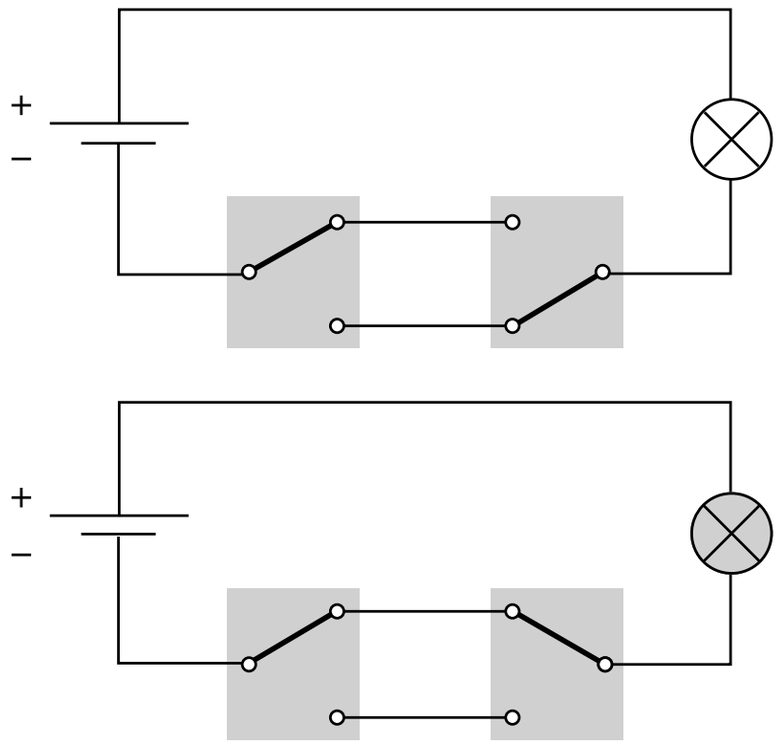
SÉRIOVÉ ZAPOJENÍ Sériové zapojení je nejjednodušší forma elektrického obvodu. Na přiloženém obrázku je vidět, že dvě žárovky jsou zapojené za sebou. Když jednu z nich odstraníme, zhasne i druhá. Žárovka tedy funguje jako spínač.



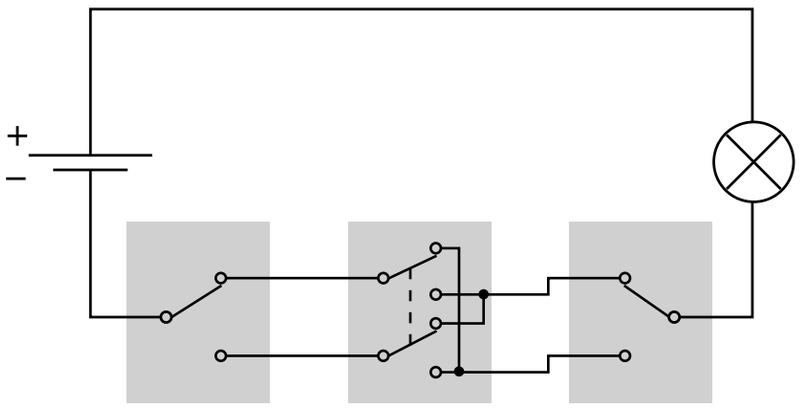
PARALELNÍ ZAPOJENÍ Paralelní zapojení je dalším z typů jednoduchého zapojení v elektronice. Hlavní rozdíl je, že v tomto případě žárovka nemůže fungovat jako spínač. Když tedy jednu žárovku odstraníme, druhá bude nadále svítit.



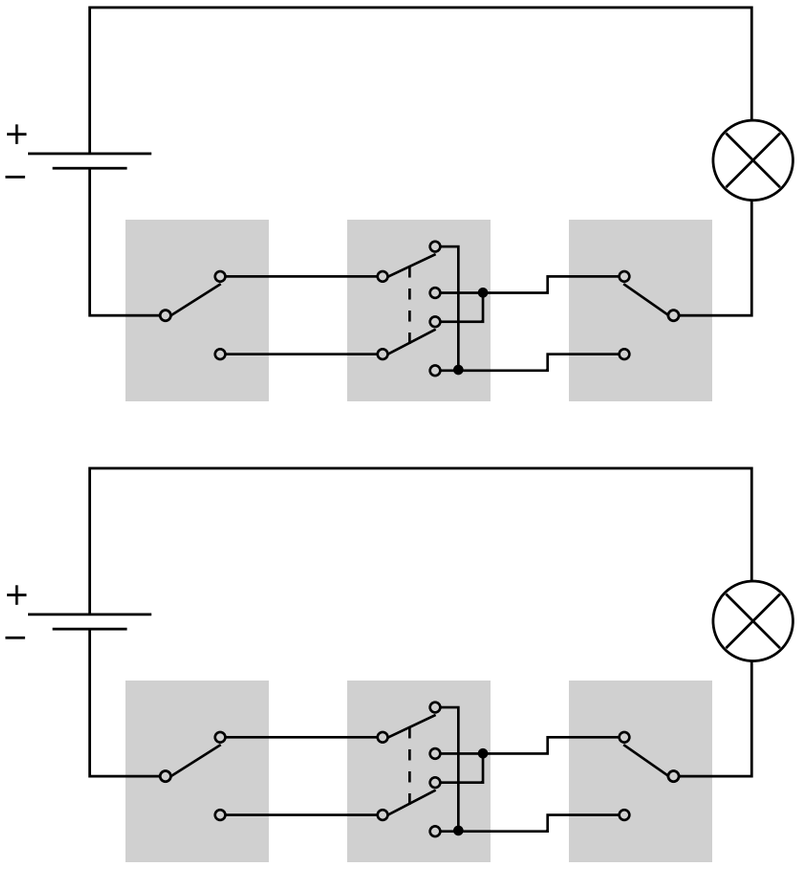
STŘÍDAVÉ ZAPOJENÍ Takovýto typ zapojení často nacházíme v bytech. Ať už je to v ložnici nebo na kratší chodbě, světlo se dá na jednom místě zapnout a na jiném zase vypnout. Na horním obrázku je jeden ze střídavých přepínačů „otevřený", takže žárovka nesvítí. Na spodním obrázku je střídavý přepínač *„uzavřený"*, žárovka tedy svítí. Přitom je jedno, jestli stlačíme pravý nebo levý přepínač.



KŘÍŽOVÉ/SCHODIŠŤOVÉ ZAPOJENÍ (TŘI A VÍCE PŘEPÍNAČŮ) Také takovéto zapojení najdeme v některých domech, především na schodištích, kde lze světlo zapnout a vypnout na opačných koncích chodby. Potřebujeme na to křížový přepínač, jaký vidíme ve středu mezi oběma střídavými přepínači. Na prvním a druhém obrázku vidíme, jak funguje. Na třetím obrázku je znázorněno, jak poté vypadá uzavřený elektrický obvod. Při tomto typu zapojení je opět jedno, zda stlačíme první, druhý, třetí nebo dokonce čtvrtý, či pátý přepínač. Hlavní je, aby byly v obvodu zabudovány křížové přepínače mezi krajní střídavé přepínače. Existuje ještě více typů zapojení, stejně jako mnoho jejich kombinací.

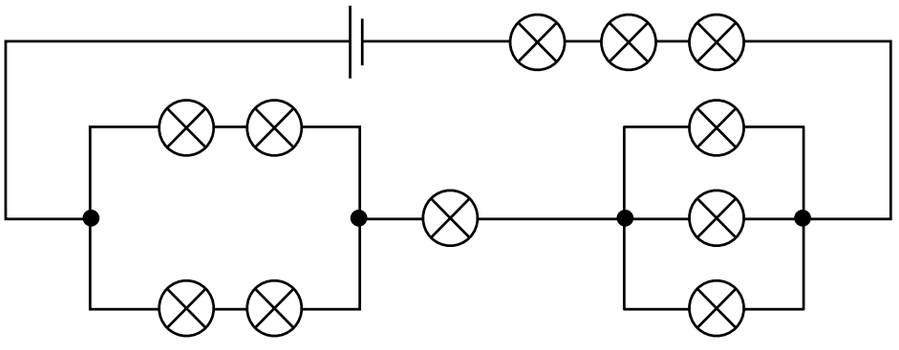


POKYNY A ŘEŠENÍ



Struktura vyučovací hodiny

ÚVOD, MOTIVACE A KONTEXT (5 – 10 MINUT) Žákům na projektoru promítneme schéma relativně komplikovaného elektrického obvodu[1]. Jejich úkolem bude na konci vyučovací hodiny schéma pochopit.



Nejdřív se žáci snaží schéma vysvětlit na základě toho, co už ví. Není vyloučené, že některé jejich součásti už dokážou pojmenovat. Správné odpovědi zaznamenáme rovnou na fólii. (Pokud je tento obvod pro žáky příliš jednoduchý, na internetu najdeme mnoho komplikovanějších schémat.)

1 http://www.sn.schule.de/~ms16l/virtuelle_schule/3de/Kapitel_05_Knotenpunktregel/knoten_2_sp.gif

EXPERIMENTY Žáci mají za úkol z daných materiálů samostatně sestrojit a popsat různé obvody.

Experiment 1 (25 – 30 minut) – Sériové a paralelní zapojení

POMŮCKY 2 velké baterie, 9 kabelů různé velikosti s krokodýlími svorkami a 4 objímky se 4 odpovídajícími žárovkami

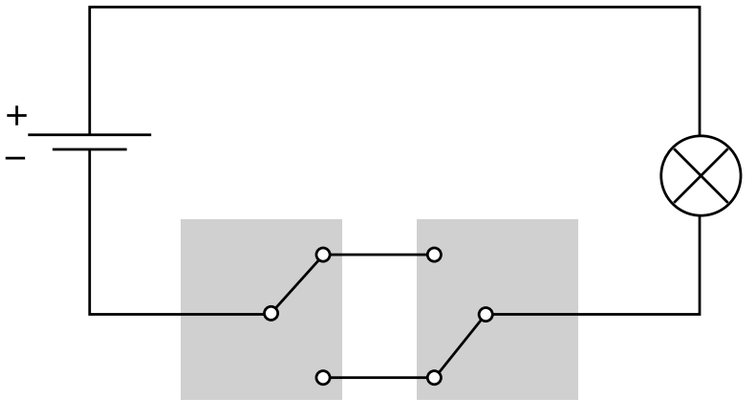
Rozdáme žákům pracovní pomůcky. Žáci si nyní mohou sami vyzkoušet, jak lze rozsvítit žárovky. Učitel jen zmíní, že existují dvě možnosti, jak je vzájemně spojit. Vysvětlí jim také, že je potřeba spojit vždy dvě a dvě žárovky a že budou potřebovat všechny pomůcky, které dostali.

Zatímco žáci pracují na experimentu, učitel jejich práci koordinuje a přitom jim radí. Jakmile všichni žáci objeví dva možné způsoby zapojení a sestrojí elektrický obvod, vysvětlíme jim funkci spínače a křížového spínače (podle toho, jaký materiál má škola k dispozici). Potom posbíráme pomůcky z prvního experimentu a rozdáme pomůcky k druhému experimentu.

Experiment 2 (25 – 30 minut) – Střídavé a křížové zapojení

POMŮCKY 1 nepájivé kontaktní pole (pokud ho škola má), 1 velká baterie, 2 spínače, 1 střídavé přepínače, 7 kabelů různé velikosti s krokodýlími svorkami a 1 objímka s žárovkou

Nejdřív mají žáci opět za úkol sestrojit obvod se sériovým zapojením. Tentokrát na to použijí střídavý přepínač, objímku se žárovkou a baterii. Poté budou mít za úkol zabudovat do obvodu další přepínač.

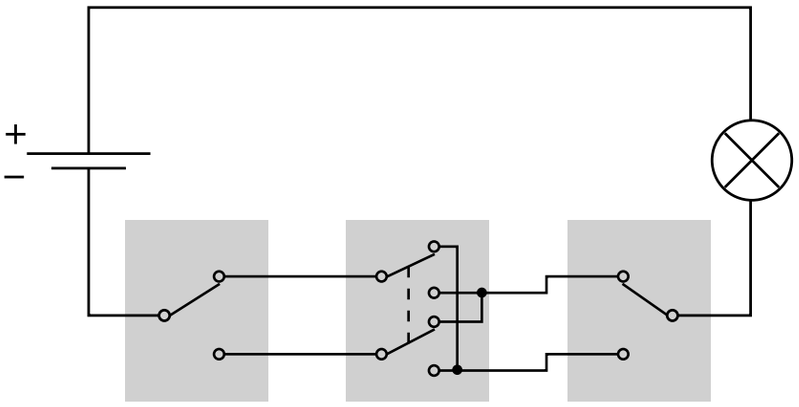


Co způsobí zapojení druhého spínače a kde v domácnosti nám to může být užitečné?

POKYNY A ŘEŠENÍ

NĚKOLIK MOŽNÝCH ODPOVĚDÍ ŽÁKŮ Jedním střídavým přepínačem můžeme světlo rozsvítit a druhým ho zase zhasnout. Takovéto zapojení může být užitečné na chodbě.

Dále žákům povíme, že nyní se zamyslíme nad dlouhou chodbou, na které musí být tři přepínače. Úkolem žáků je samostatně nalézt řešení a použít při tom pomůcky, které mají k dispozici.



Žáci by měli sami přijít na to, že křížový přepínač musí být zabudovaný mezi oběma krajními střídavými přepínači. Důvod vyplývá už ze symbolu. Můžeme žákům předvést ještě další a komplikovanější obvody. Kromě toho můžeme téma rozšířit a žákům ukázat, kde všude a jakými různými způsoby lze tyto obvody ještě využít, například v robotice, medicíně apod.

ZAZNAMENÁNÍ VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR (10 – 20 MINUT) V této fázi využijeme pracovní listy, které žáci vyplní buď samostatně, nebo ve dvojicích a vrátíme se k elektrickému obvodu ze začátku hodiny. Nyní ho už žáci dokážou vysvětlit.

1

PRACOVNÍ LIST

NAKRESLETE TYTO OBVODY

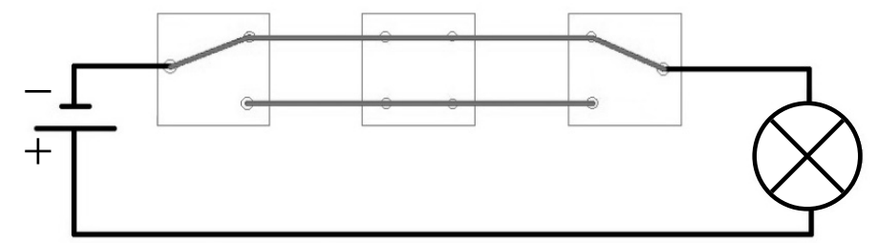
Sériové zapojení

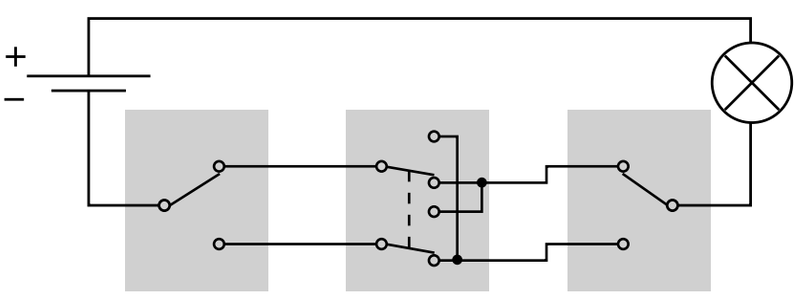
Paralelní zapojení

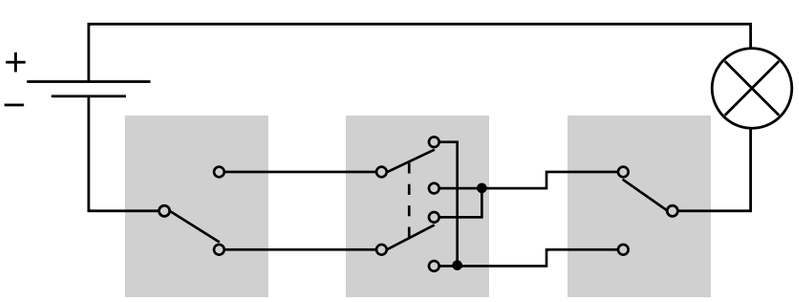
Křížové zapojení se dvěma křížovými spínači

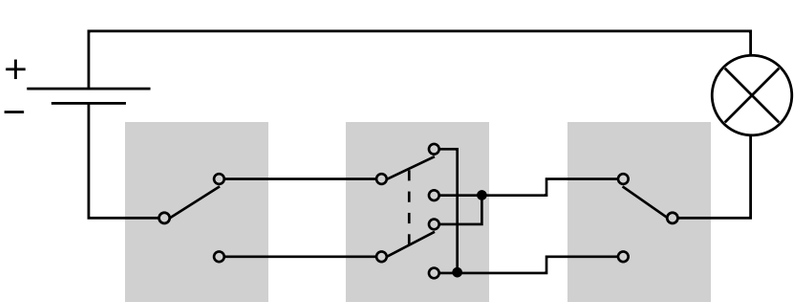
PRACOVNÍ LIST 2

Která žárovka se rozsvítí?
Vybarvěte žlutě žárovku, která se rozsvítí.









Který přepínač musíte stlačit, aby se tato žárovka zapnula nebo vypnula?

.....

.....

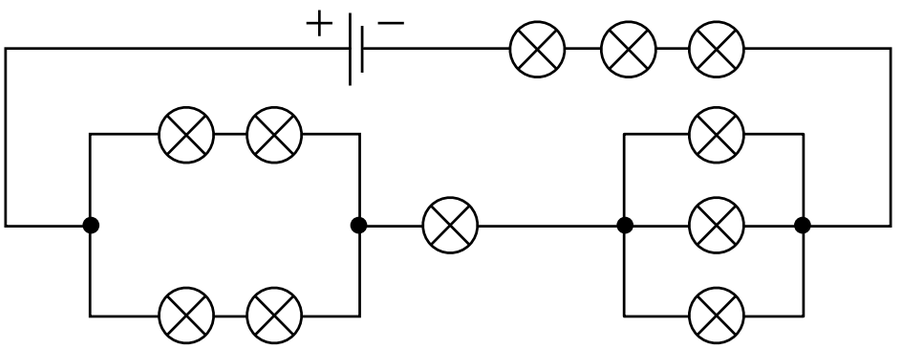
.....

.....

3

PRACOVNÍ LIST

Jaký typ elektrického obvodu je na obrázku?
Vysvětlete, jak lze odstranit žárovky bez toho, aby se přerušil elektrický obvod.
Pro kterou žárovku to platí? Pojmenujte všechny součásti obvodu.

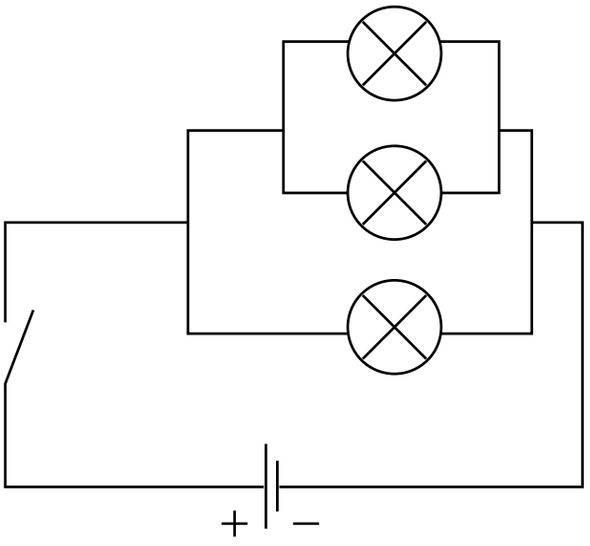


.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

Solární a raketová pec

Fritz Ekkert

Doporučený ročník 7.

Časový rámec 6 × 45 min.

Tematický celek Stroje a zařízení v domácnosti

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je, aby žáci pochopili, co je to solární a raketová pec a jak je můžeme využít v běžném životě.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** termodynamika
- **TECHNICKÉ PRÁCE** konstruování a stavění

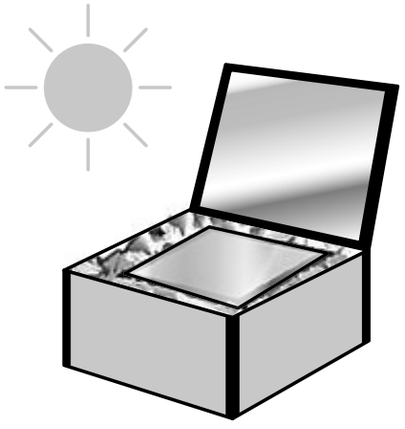
Teoretický úvod

Lidé si ohřívají jídlo už tisíce let. Ze začátku ho ohřívali na otevřeném ohni, dnes máme k dispozici mnoho kuchyňských spotřebičů. Co ale budeme dělat, když se přece jen jednoho dne stane, že delší dobu nebudeme mít v kuchyni elektrický proud? Rozdělat si oheň na zahradě je jen jedna z možností. Dalším vývojem otevřeného ohniště vznikla raketová pec, ve které se jen s trochou paliva dá dosáhnout velmi vysokých teplot. Když však nemáme k dispozici dřevo nebo jiné palivo, existuje ještě další možnost. Vařit se dá i ve vlastnoručně vyrobené solární peci, která velmi ekologicky využívá jako zdroj energie slunce.

Metodická část pro učitele

1. Solární pec

CO JE TO SOLÁRNÍ PEC[1]? Solární pec je obyčejná krabice uzpůsobená tak, aby se v ní dalo péct a vařit. Takováto pec nepotřebuje přívod elektřiny ani plynu. Funguje výlučně na sluneční pohon a při teplotách 80 až 120 °C se v ní dají připravit chutné pokrmy. Všichni, co se teď chytají za hlavu a říkají si, že papír se přece musí vznítit, mohou zůstat klidní. Papír hoří až při teplotě vyšší než 180 °C.



JAK TO FUNGUJE? Solární pec funguje na principu skleníku. Přes průhlednou tabuli se dovnitř dostává sluneční světlo, které je pohlcováno tmavým vnitřkem (absorpce) a následně se mění na teplo, které se šíří zpět do prostředí (emise, sálání). Skleněné tabulky však teplo zadržují, takže se nedostane ven. Vevnitř je tak stále tepleji. Při práci budeme potřebovat dvě krabice. Jednu větší a jednu menší, tak, aby mezi nimi z každé strany zůstala mezera na šířku dlaně. Tento prostor vyplníme co nejlepším izolačním materiálem. Izolovat musíme také spodní stranu. Dostatečný prostor v mezerách zabezpečí například rulička od toaletního papíru nebo kuchyňských utěrek. Kromě toho je potřeba všechny hrany a místa, kde se krabice dotýkají a překrývají, zalepit hrubou a pevnou lepicí páskou. V ideálním případě by celá pec měla být vzduchotěsná. Na obrázku

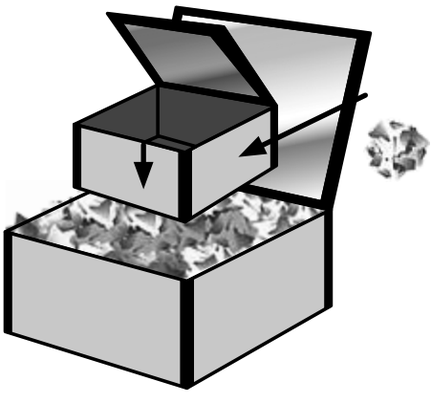
Použité materiály a odkazy

1 http://www.geo.de/geolino/basteln/10549-rtkl-sonnenofen-auspappkartons

2 http://www.raketenofen.de/einf%C3%BChrung/historie/

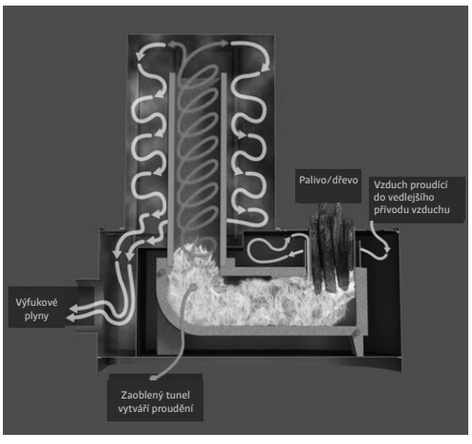
3 http://www.bristolrocket.com/

je znázorněný také reflektor na víku větší krabice. Reflektor se skládá z reflexního materiálu (například alobalu). Pomocí něj se dovnitř dostane ještě více slunečních paprsků, takže se dosáhne ještě vyšší teploty.



2. Raketová pec

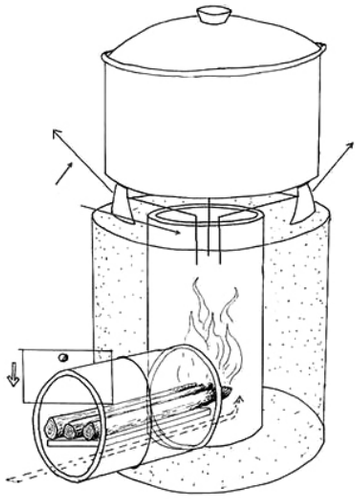
CO JE TO RAKETOVÁ PEC?[2]? V tomto případě to je malá pícka, které stačí málo paliva, aby vytvořila velké teplo. Jelikož existuje mnoho druhů a velikostí raketových pecí, člověk v nich lehce ztratí přehled. Zde jen vysvětlíme, na jakém principu raketová pec funguje, a uvedeme několik příkladů. Zaměříme se především na ty, které lze sestrojit ve škole. Nejjednodušší raketová pec funguje díky spalovací komoře, komínu, ve kterém je také velmi vysoká teplota, a proudění vzduchu, které zabezpečí rovnoměrné šíření tepla okolo komína.



GERMÁNSKÁ KAMNA Takováto kamna či takováto pec se používaly v ruinách německých měst zničených v druhé světové válce na převařování vody a přípravu jídla. Pec je postavena jen z cihel a jsou na ni pouze dva otvory, jeden na dřevo a druhý na komín. Cihly se ohněm rozpálí a část tepla se v nich uchovává. Mezi cihlami jsou však spáry a díry, takže proudící vzduch je, bohužel, ochlazuje. Tento problém je lépe vyřešen v příkladu uvedeném výše, kde je komín zvenku izolovaný. Takovýmto způsobem se tento typ pece postupně zdokonaloval, takže dnes jsou k dispozici dokonalé modely[3].







STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

První vyučovací hodina

1. Úvod, motivace a kontext (5 – 10 min.)

- V úvodní části žákům vysvětlíme, jak vypadá globální výpadek elektrického proudu. V důsledku poruchy dlouhodobě nemáme elektrický proud ani plyn, dokonce není ani dostatek dřeva, abychom založili oheň a připravili si na něm jídlo. Co teď? Jak se dokážeme o sebe postarat a připravit si teplé jídlo?
- **EVENTUÁLNĚ LZE ZVÁŽIT TAKÉ NÁSLEDUJÍCÍ PRŮBĚH HODINY** Hodina by se podle možností měla odehrávat za pěkného počasí, aby si žáci mohli pec hned vyzkoušet. Třídě navrhneme dva pokrmy, které se dají v těchto pecích připravit. (V solární peci jídlo převážně jen ohříváme, ale v raketové peci můžeme opéct klobásky.) Kromě toho bychom měli vyzkoušet, jak dlouho trvá, než v nich začne vařit voda. Žáky tedy připravíme na to, že na následující hodině si budou moct uvařit jídlo. Zatímco čekají, přednáší krátké referáty, ve kterých vysvětlují funkci pícek.

2. Hypotézy žáků (50 – 60 min.)

- Žáci se rozdělí do skupin. Každá skupina má maximálně 6 členů a dozví se jen názvy obou pecí, všechno ostatní si musí žáci dohledat sami. Používají na to knihy, internet a jiné zdroje. Učitel jim při tom pomáhá a radí a v případě potřeby je navádí správným směrem.

3. Závěr a plán na další hodinu (10 – 20 min.)

- Žáci po sobě pouklízejí pomůcky a krátce shrnou výsledky své práce. Učitel je zkontroluje, případně už při vypracovávání navádí žáky na správnou cestu.
- **POMŮCKY** Pokud škola nemá k dispozici potřebný materiál, žáci mají za úkol přinést si vše, co budou potřebovat, z domova.

Druhá vyučovací hodina

1. Navázání na první hodinu (5 – 10 min.)

- Na začátku učitel rychle zkontroluje, jestli žáci splnili úkol a přinesli si všechny pomůcky. Kromě toho zopakuje cíl hodiny.

2. Vypracování zadání (60 – 70 min.)



- Žáci si už na předcházející hodině připravili plán, jak budou postupovat. Mohl to být i domácí úkol. Teď vyrobí jednu z pecí, kterou poté ostatním předvedou.
- Učitel i zde působí jako poradce a pomocník. Žáci by však měli na projektu pracovat samostatně. Měli by tedy sami odhalit eventuální chyby a přijít na to, jak je napravit.

3. Závěr a plán na další hodinu (5 – 10 min.)

- Žáci posbírají všechen materiál a odloží ho na následující hodinu. Vyjmenují jídla, která se chystají připravit, a učitel jim dá rady týkající se přípravy. Za domácí úkol si přinesou potraviny, které budou potřebovat.

Třetí vyučovací hodina

1. Navázání na druhou hodinu (5 – 10 min.)

- Učitel ukáže žákům některá jídla, která už předtím vyzkoušel. Pokud je to možné a potřebné, předvede jim skutečnou raketovou pec.

2. Příprava jídla a krátké referáty (60 – 70 min.)

- Žáci ve svých pecích připravují jídlo. Zatímco čekají, prezentují svým spolužákům krátké referáty o daném typu pece.

3. Závěr a úklid (5 – 10 min.)

- Pouklízíme všechen materiál a očistíme použité předměty. Výsledky své práce už žáci samozřejmě snědli.

Doprovodné materiály

NÁVOD – SOLÁRNÍ PEC[4]
NÁVOD – RAKETOVÁ PEC[5]

4 http://www.geo.de/geolino/basteln/10549-rtkl-sonnenofen-auspappkartons

5 http://prepared-housewives.com/how-to-build-a-rocket-stove-and-impress-the-boys/

1

PRACOVNÍ LIST

Solární pec

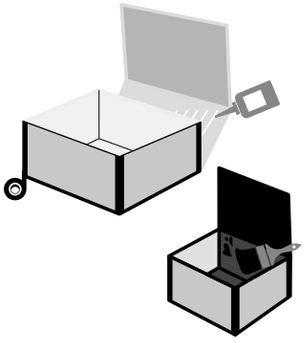
POMŮCKY

- velká krabice
- menší krabice, která se vejde do větší
- balicí papír nebo staré noviny na izolaci
- černá akrylová barva a vhodný štětec
- široká textilní lepicí páska na zabezpečení vzduchotěsnosti a ochranu hran
- dvě zasklívací fólie, plexisklo nebo potravinová fólie
- izolační páska nebo gumové těsnění
- alobal jako reflektor
- čtyři připínáčky na víko
- univerzální/sekundové lepidlo
- nůžky
- tužka a pravítko na označování

POSTUP

1.

Krabice složte podle návodu a všechny hrany kromě víka slepte, aby lépe držely. Už nyní dbejte na to, aby byly jednotlivé části slepeny vzduchotěsně. Tepelné ztráty tak budou menší. Když lepidlo uschne, všechny hrany a rohy přelepte textilní lepicí páskou, aby vše ještě lépe drželo. Kromě toho tak dosáhneme důslednější izolace.

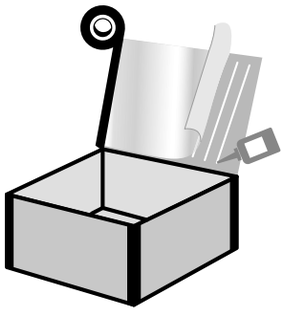


2.

Menší krabici teď zevnitř natřete silnou vrstvou černé akrylové barvy. Tak pohltí téměř všechno sluneční záření, které poté přemění na teplo.

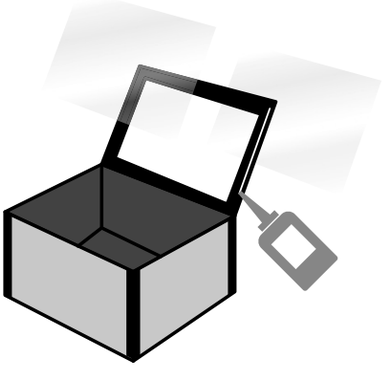
3.

Zatímco barva v malé krabici schne, připevněte na víko větší krabice reflektor z alobalu, aby se do solární pece dostalo ještě více slunečních paprsků. Nejdříve víko odměřte a odstřihněte správnou velikost alobalu. Víko teď natřete hrubou vrstvou lepidla a přiložte na něj alobal tak, aby byl co nejhladší. Kraje opět připevněte textilní lepicí páskou.



4.

Teď se opět vraťte k menší krabici. Na víku vystřihněte čtvercový otvor tak, aby okolo zůstal asi 2 až 2,5 centimetrový okraj. Tento otvor z obou stran přelepte plexisklem nebo jednou z fólií, které upevníte na papírový okraj. Nakonec obvod víka přelepte izolační

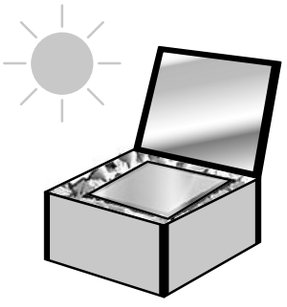


lepicí páskou nebo na něj upevněte gumové těsnění. Jen tak bude z krabice unikat minimum tepla.



5.

Teď vložte menší krabici do větší. Všechen prostor okolo menší krabice vyplňte pokrčeným balicím papírem nebo novinami, aby byly tepelné ztráty ještě menší. To znamená, že menší krabice se té větší nikde nedotýká. Každou mezeru těsně vyplňte pokrčeným papírem.



6.

Na kraj větší krabice teď připevněte ramínko tak, aby vždy bylo možné nastavit víko do vhodného úhlu a do krabice se odrazilo co nejvíce slunečních paprsků. Jednoduše odstřihněte pásek ze zbytku kartónu a připínáčkem ho připevněte na krabici tak, jak to vidíte na obrázku.

7.

Hotovo! Teď už vám chybí jen slunce, abyste si mohli ohřát jídlo. Nezapomeňte, že sluneční paprsky musí na reflektor vždy dopadat přímo. Občas ho budete muset znovu nastavit.

2

PRACOVNÍ LIST

Raketová pec

POMŮCKY

- 1 velká plechovka
- 2 menší plechovky
- 1 menší plechovka navíc
- izolační materiál (například skelná vata)
- nůžky na kov/malá koutoučová pilka (bruska) na kov
- rukavice a ochranné brýle
- drátěné ramínko
- žáruvzdorný lak



POZOR! Při práci mějte vždy rukavice a ochranné brýle, abyste se vyhnuli zranění! Kromě toho si všechny odřezky odložte, později se vám ještě budou hodit.

POSTUP

1.

Na stranu větší plechovky obkreslete víko menší plechovky a pilkou na kov vyřežte otvor. Pilkou se vám bude lépe pracovat a můžete pomocí ní ještě opracovat ostré hrany. Dávejte pozor, aby otvor nebyl příliš velký, protože menší plechovka musí v otvoru pevně držet.



2

PRACOVNÍ LIST

2.

Stejný postup zopakujte na menší plechovce, kterou poté vložte dovnitř větší plechovky. Můžete použít víko malé plechovky stejně jako v prvním kroku.



2

PRACOVNÍ LIST

3.

Nyní odřežte spodek i z druhé malé plechovky tak, že se skrz ni dá dívat. Po obvodě jedné strany poslední plechovky vyřežte asi dvojcentimetrové zářezy tak, aby se všechny tři plechovky daly později spojit (viz fotografie). Teď budete potřebovat velkou dávku šikovnosti, abyste všechny tři plechovky spojili. Když se vám to konečně podaří, ohněte zářezy a plechovky tak zajistěte, aby se nevysmekly.



4.

Víko větší plechovky bude později sloužit jako otvor komínu a zadržovat izolační materiál. Proto vyřežte do středu víka velké plechovky otvor velikosti víka malé plechovky.



5.

Dřív, než prostor mezi větší a menší plechovkou vyplníte izolačním materiálem, musíte velkou plechovku ještě opracovat. Také po jejím obvodu udělejte v pravidelných odstupech drobné zářezy. Dohromady bychom měli mít 8 malých zářezů a 4 delší. Teď prázdný prostor mezi plechovkami těsně vyplňte izolačním materiálem. Měli bychom ho tam natlačit co nejvíc, aby skoro vypadával. Nyní čtyři menší zářezy zahněte, aby skelnou vatu zafixovaly. Nakonec na ni položte víko, které už máte připraveno, a upevněte ho zbylými 4 menšími zářezy. V ideálním případě by mělo víko přikrývat i malou vnitřní plechovku, aby se izolační materiál nezapálil.

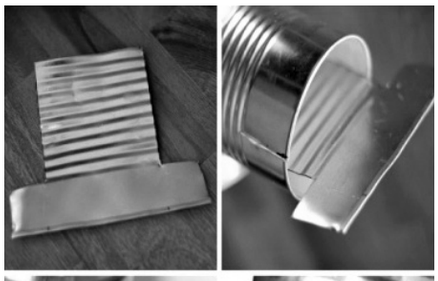


6.

Raketová pec je skoro hotová. Chybí už jen dělící příčka, která umožní vzduchu proniknout do celé spalovací komory tak, že oheň nezhasne. Dělící příčku sestrojíte z poslední plechovky. Rozřežte ji do tvaru písmene T. Podélná strana musí být široká tak akorát, aby se



přesně vešla do malé plechovky. Do menší plechovky v peci ještě přidejte dva horizontální zářezy, do kterých zachyťte ramena písmena T. Zářezy ohněte a příčku tak zafixujte.



7.

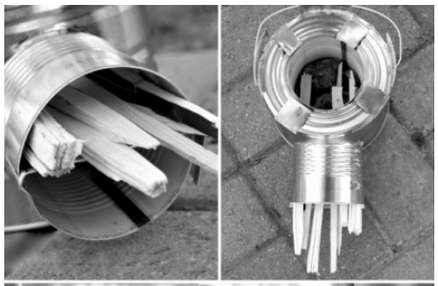
Tak, a raketová pec je hotová. Do zbylých zářezů ještě upevněte kovové ramínko. Nakonec celou pec natřete žáruvzdorným lakem.





8.

Když lak zaschne, můžete pícku vyzkoušet. Využít se dá jakýkoliv materiál. Několik kousků dřeva položte na dělící příčku, ne pod ni, aby oheň dýchal. Potom je můžete zapálit.





Elektronické zabezpečení domu

Petr Simbartl, Eva Korálová

Doporučený ročník 7. – 8.

Časový rámec 11 × 45 min.

Tematický celek Stroje a zařízení v domácnosti

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je seznámit žáky se základními bezpečnostními prvky ochrany objektů, jakož i domů.
- Žák bude schopen uvést jednotlivé typy bezpečnostních prvků.
- Žák bude znát stručně princip fungování jednotlivých typů zabezpečení.
- Žák bude schopen vytvořit bezpečné heslo.
- V případě verze při využití robotické stavebnice LEGO Mindstorms EV3 bude žák schopen vytvořit vlastní zabezpečovací jednotku se senzory.

Mezipředmětové vztahy

- **MATEMATIKA** a její aplikace (geometrie v rovině a v prostoru: úsečky, úhly, orientace v prostoru)
- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE** programování, algoritmizace

Předpokládané vstupní znalosti

- pro část programování: základní práce s počítačem, základní ovládání prostředí LEGO Mindstorms EV3, základní znalost pojmů v programování: podmínka, cyklus, přepínač

Teoretický úvod

Technologie prostupují do každého odvětví, a to i do zabezpečení domů. Základní elektronická zabezpečení zlepšují svoje funkce a nabízejí propojení do internetu a tím i sledování stavu za pomocí mobilního telefonu. V základu zůstávají některé detektory (senzory) podobné. Některé i velmi jednoduché dokáží stále spolehlivě zastat svoji funkci.

S mnoha senzory se žáci denně setkávají jak u domů, tak v obchodech. Cílem tohoto materiálu je přiblížit žákům jejich fungování a zapojení. Za pomoci robotické stavebnice LEGO Mindstorms EV3 si naprogramují vlastní hlavní jednotku bezpečnostního systému. Mohou vytvářet pokusy se senzory, zjišťovat jejich rozsah a možnosti. Samozřejmě stavebnice plně neodpovídá realitě.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Učební text pro žáka – Typy detektorů – seznámit žáky se základními elektronickými zabezpečovacími prvky
- Aktvita 1 – Hesla – upozornit na bezpečnost a tvorbu hesel
- Aktvita 2 – Zabezpečení domu – zaměřit se na orientaci v prostoru s tvořivým myšlením
- Aktvita 3 – Zabezpečení domu – PIN alarmu – naučit se základním algoritmům
- Aktvita 4 – Senzory – zjistit fungování senzorů – technologií
- Aktvita 5 – Zabezpečte prostor– naučit se rozšířením algoritmům a vytvořit vlastní návrh – podpora kreativity

Alternativa s pomůckami, bez pomůcek

MOTIVACE Začneme diskuzí, co vše lze zabezpečit. Jde o hmotný majetek, ale i o data. Mnoho dětí může používat přístupové heslo pro vstup do mobilu. Nebudeme chtít, aby se hlásili, ale položíme otázku „kdo má tento způsob vstupu zabezpečený". Jde přeci o jejich seznam lidí, fotky a další data. Pokračujeme na ztrátou věcí hmotných. Nyní už můžeme nechat hlasovat, komu se co ztratilo osobně nebo členům z rodiny (z bytů, domů, sklepů). Můžeme zmínit i, jak je škola zabezpečena, neboť jsou senzory viditelné. Zmíníme dělení mechanické a elektronické. Mechanické lze považovat za základ, avšak elektronické zabezpečení má aktuálně velké rozšíření za pomocí moderních technologií od jednoduchých senzorů po GPS sledování.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY Pracovní listy k aktivitám je vhodné plnit postupně. Pro variantu s pomůckami LEGO Mindstorms EV3 je možné použít učební text pro žáka a vypracovat všechny pracovní listy mimo list 2. Pro variantu bez pomůcek je vhodné použít učební text pro žáka a vypracovat pracovní listy 1 a 2.

- Učební text pro žáka – Typy detektorů (nastudování teorie 45 minut)
- Pracovní list 1 – Hesla (diskuze o heslech a zabezpečení elektronických zařízení 45 minut)
- Pracovní list 2 – Zabezpečení domu (vytvoření plánu 45 minut, prezentace a diskuze 45 minut)
- Pracovní list 3 – Zabezpečení domu PIN alarmu (2 × 45 minut)
- Pracovní list 4 – Senzory (testování senzorů 2 × 45 minut)
- Pracovní list 5 – Zabezpečí prostor (4 × 45 minut: návrh, vytvoření, testování, soutěž v překonávání cizích zabezpečení)

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY běžná nebo počítačová učebna, chodbu či učebnu kde bude možno provádět testování zabezpečovacích systémů.

POMŮCKY psací potřeby, varianta s pomůckami (počítač, LEGO Mindstorms EV3 a instalovaný příslušný software)

FORMA HODNOCENÍ hodnotíme míru plnění aktivit z pracovních listů, u LEGA Mindstorms provedení i funkci

POKYNY A ŘEŠENÍ

Učební text pro žáka – Typy detektorů

Tato část slouží ke stručnému přehledu o jednotlivých detektorech. Je u nich zmíněno k čemu slouží, kde se využijí. Někdy jsou uvedeny jejich výhody a nevýhody. Všechny detaily a technické parametry jsou mnohem rozsáhlejší.

Aktivita 1 – Hesla

Protože je u každého zabezpečovacího systému nějaké vstupní heslo, je zde zařazen pracovní list pro tvorbu silného (bezpečného hesla).

1. **Celkem 10 000 kombinací včetně kombinace 0000.**
2. **Trvalým nebo dočasným zablokováním pro další zadávání hesla, spuštěním alarmu.**

CO NEPATŘÍ DO HESLA (to co lze dohledat): jména příbuzných, rodná čísla, části adres, oblíbené věci, místa, známé osobnosti, jména filmových postav. Jedná se o oblíbená jména. Pokud to však použiji ve správné kombinaci, je to možné.

SILNÁ HESLA Marie123, qwerty, A42F!-12, Jak20j,Mi19la95n!, adsf555, marienovakova12.

1. Velmi jednoduché
2. Časté heslo složené z kláves vedle sebe
3. Silné heslo, obsahuje kombinace různých znaků a je dostatečné dlouhé
4. Krátké heslo, ale není tak slabé
5. Stejné jako 3
6. Klávesy vedle sebe a opakující se číslo
7. Použité jméno (výjimka v kombinaci s dalšími znaky by to byla pro člověka, který žádnou takovou osobu vůbec nezná).

INTERNETOVÉ OVĚŘENÍ SÍLY HESLA Na internetu jsou k dispozici on-line programy pro ověření kvality hesla. Je nutné nezadávat současně i uživatelské jméno. Přesto je vhodné se držet ověřených serverů např. Microsoftu.
https://www.microsoft.com/en-us/security/pc-security/password-checker.aspx?WT.mc_id=Site_Link

UPOZORNĚTE je také na nutnou přítomnost antivirových programů v počítači, protože by tam mohl někdo nahrát KEYLOGGER. Jedná se o program, který zaznamenává všechny stisknuté klávesy a údaje zanechává v počítači nebo je schopný je odeslat. Existuje také hardwarový keylogger. Vyskytuje se ve formě krátkého kabelu, nebo redukce s USB vstupem a výstupem. Je velmi nenápadná. Dříve existovala i pro připojení PS/2.

Aktivita 2 – Zabezpečení domu

Pracovní list je možné plnit i s pomocí počítače. Jedná se o vyhledávání dalších informací o typech senzorů a jejich cenách. U správnosti vytvoření aktivity je nutné zkontrolovat, zda senzory pokrývají kritická místa kolem dveří a oken dle dosahu senzoru. Úkolem žáka je také vytvoření přibližného měřítka, když ví, že delší strana domku měří 12 m.

Aktivita 3 – Zabezpečení domu – PIN alarmu

POŽADAVKY počítač, LEGO Mindstorms EV3s

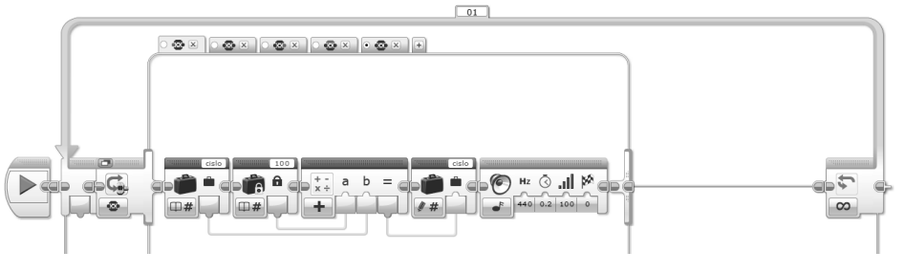
Otázka na počet kombinací je k zamyšlení, v základu je to řešeno v otázkách 1, 2. Při složitějším programu by se dalo pokračovat i do vyšších čísel.

1. 1 nebo 0, kombinace 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111 celkem 8 kombinací
2. zde od 000 do 999, tedy 1000 kombinací

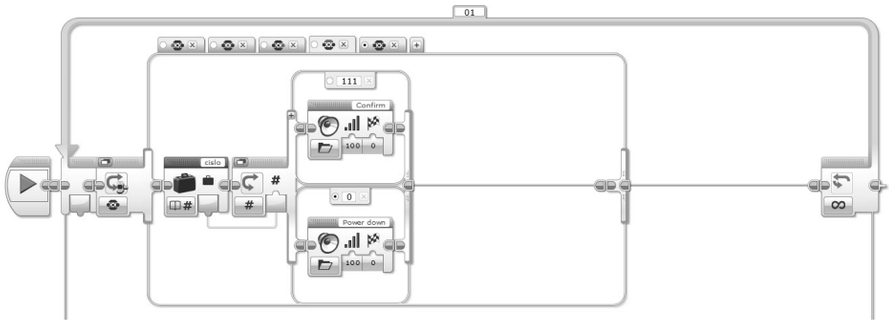
ŘEŠENÍ PROGRAMU V základu může být program jednoduchý. Využijeme switch a zjišťujeme, která z kláves na kostce byla stisknuta. Při stisku klávesy provedeme přičtení 1, 10 nebo 100 do proměnné. Pro autentičnost přehrajeme zvuk stisknutí. Takto je smyčka stále v běhu a volí se PIN. Pokud není stisknuto nic, program nic neprovádí (defaultní volba switche). V případě stisku horní klávesy jako potvrzení se provede kontrola hodnot s předem nastaveným PINem. Je-li shodná, přehrajeme zvuk správného zadání, pokud ne, zvuk špatného zadání. Na obrázcích lze vidět základní strukturu.

MOŽNÁ ROZŠÍŘENÍ

- Při potvrzení bychom ukončili probíhající cyklus 01 a program by pokračoval dále. Mohlo by se jednat o aktivaci či deaktivaci alarmu.
- Vhodné by bylo zjišťovat i stisknutí spodní klávesy – oprava zadaného hesla. Provedli bychom nulování proměnné.
- Založení další proměnné, při kontrole správnosti hesla by se přičetla hodnota 1 a před rozhodováním switche bychom provedli kontrolu, zda je hodnota rovna 3. Opakovaná chyba by ukončila cyklus a spustila alarm. (V případě že nastává deaktivování.)

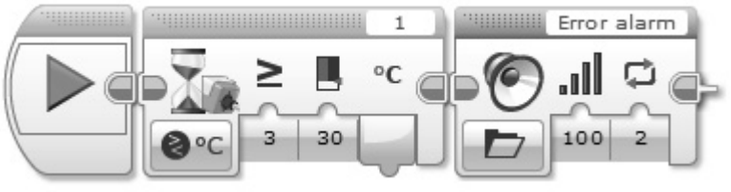


POKYNY A ŘEŠENÍ



Aktivita 4 – Senzory

PROGRAM Pro všechny senzory využijeme jednoduchý program, čekání na – a zvolíme příslušný senzor. Zde ukázka pro teplotu.



ZABEZPEČENÍ DOMU PROTI POŽÁRU

3. Jaký je rozsah tohoto senzoru? (-20 °C až 120 °C, pro testování lze použít LEGO experiment)
4. Jak rychle reaguje tento senzor? (Reaguje viditelně v řádu sekund, avšak než by se ohřál senzor v místnosti, by chvíli trvalo. Podobné je to v případě chladnutí kovové části senzoru.)
5. Byla by rychlost senzoru použitelná v reálných situacích? (Ano, ale nereaguje tak rychle jako senzor na přítomnost kouře.)

SENZOR POHYBU – INFRABARIÉRA

2. Je to aktivní nebo pasivní infračervený senzor? (Pracuje v několika režimech, aktivní při kontrole prostoru, pasivní při použití dálkového ovladače.)
3. Jaký je rozsah tohoto senzoru? (úhel a vzdálenost snímání) V režimu snímání vzdálenosti (proximity) je možné zjistit vzdálenost až 70 cm, v režimu reakce na dálkový ovladač (beacon) až 200 cm. Úhel se u vzdálenosti neurčuje, je to pruh dle šířky senzoru. Pro dálkové ovládání je to v rozsahu plochy senzoru, cca 180°.
4. Jak rychle reaguje tento senzor? Vzdálenost měří okamžitě, v případě čekání na signál z dálkového ovládání je zde menší prodleva.

SENZOR POHYBU – ULTRAZVUKOVÁ ZÁVORA

2. Jaký je rozsah tohoto senzoru? (od 3 do 250 cm) s přesností +/- 1 cm

a. Je-li úhel malý nebo velký, uveď proč? (Senzory určují pouze směr a dá se hovořit o širším pruhu než úhlu.)

3. Jak rychle reaguje tento senzor? (Okamžitě, jen při větších vzdálenostech často mimo rozsah nereaguje, signál se nevrátí.)

DETEKTOR TŘÍŠTĚNÍ SKLA – ZVUKOVÝ DETEKTOR

2. Jak citlivý je detektor, reaguje i na mluvené slovo? (Ano. záleží na natočení mikrofonu, 0–90 dB.)

DETEKTOR ZMĚNY POLOHY – GYROSKOPICKÝ SENZOR

2. Je senzor schopný reagovat i na drobné posouvání po stole? (Ano. Sledujeme hodnotu rate (d/s) tedy (degrees per second), jedná se o rychlost otáčení. Nastavíme-li nízkou hodnotu, postačí i drobný posun.)

3. Co běžný senzor na otřesy nemá možnost zjistit a tento ano? (U tohoto senzoru lze zjistit i úhel natočení.)

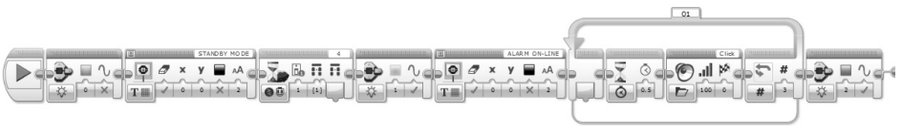
MAGNETICKÉ SENZORY – DOTYKOVÝ SENZOR

1. Dala by se tímto senzorem kontrolovat přítomnost nějaké věci, například zabezpečení notebooku? (Využití dotykového senzoru, které můžeme vídat i ve filmech – krádeže z muzeí. Senzor by byl umístěn ve stole, skříni (zapuštěný) a váha předmětu (notebook) by zatěžovala senzor, byl by stále ve stavu stisknuto. Při sejmutí předmětu se senzor uvolní a program může reagovat.)

2. Jak byste tento senzor využili pro zabezpečení dveří a který stav tlačítka byste sledovali? (Senzor by byl umístěn například v horní části dveří, při zavření by se tlačítko stisklo, po otevření by bylo tlačítko uvolněno a došlo by ke změně stavu.)

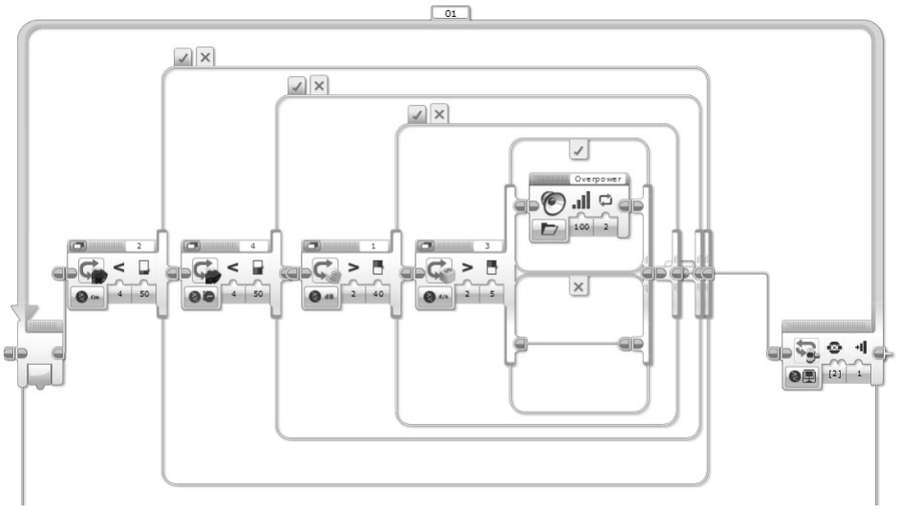
Aktivita 5 – Zabezpeč prostor

Program se skládá z několika částí, jsou doplněny zvuky i využití světel na LEGO kostce. V první části čekáme na aktivaci za pomoci dálkového ovládání. Po něm následuje krátká časová prodleva, aby osoba mohla opustit prostor a došlo ke spuštění zabezpečení.



Následuje vyhodnocování, kde byl použit switch s vnořováním. Během toho se prověřují postupně senzory, pokud bylo něco zjištěno, aktivuje se alarm. Pokud je vše v pořádku, přejde se k dalšímu senzoru. Maximálně lze v základu použít pouze 4 senzory. Zakončení při spuštění i nespuštění je provedeno pouze jednoduše za pomoci stisku tlačítka na kostce. Zde by šel vložit blok programu pro zadání hesla. Dálkové ovládání nebylo použito, neboť ovlivňuje senzor, který má hlídat prostor.

POKYNY A ŘEŠENÍ



Žákům doporučte základní strukturu. Na některé součásti (například zpožděnou aktivaci alarmu) by se mohlo upozornit později, aby na situaci přišli sami. Rozšířením základu je tak aktivace/deaktivace pomocí PINu.

ROZŠÍŘENÍ ZABEZPEČENÍ ZA POMOCÍ POČÍTAČE S žáky můžete také v počítačové učebně vyzkoušet využití webových kamer ke střežení prostoru s rozpoznáváním pohybu. K dispozici je freeware někdy trialware. Na testování je dostačující. (YawCam, WebCam Monitor, Web Camera Security Systém a další).

Použité materiály a odkazy

1 ŠEJNOHA, Jiří. Ijs Security. Přehled vlastností vybraných detektorů systémů PZTS. Dostupné také z: http://www.ijs-security.cz/text/101PVVD.pdf

2 UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů II. díl. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2005. ISBN 80-7251-189-0.

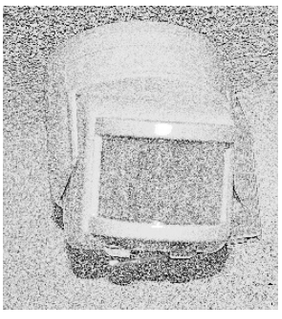
Typy detektorů

CENTRÁLNÍ JEDNOTKA



- Centrální jednotka je hlavou celého systému. Přijímá signály od jednotlivých senzorů a je schopna spustit poplach. Tyto jednotky jsou spojeny se senzory po kabelech nebo i bezdrátově. Nevýhoda bezdrátových senzorů jsou baterie, které mohou dojít, ale chytré systémy vás včas upozorní na nízký stav baterie. Tato jednotka je často umístěna u hlavních vstupních dveří a slouží k zadání PINu, přiložení čipové karty nebo prstu pro oskenování otisku. Pokud je údaj správný, deaktivuje jednotka poplachové části. Při odchodu je nutné toto zařízení však aktivovat, a to obdobným způsobem. Na displeji můžete vidět stav jednotlivých senzorů a mnoho dalších informací. To závisí na typu bezpečnostního systému. Při poplachu spouští systém zvukový alarm, je schopný zaslat SMS nebo informovat policii. Kdyby chtěl někdo zařízení odpojit, je u dobrých zařízení záložní baterie.

DETEKTOR POHYBU – PIR



- Pokud jste šli noční cestou a najednou se rozsvítilo samo světlo, zachytil vás právě detektor pohybu. Tyto senzory se označují často zkratkou PIR. Je to název pro pasivní infračervený detektor. Protože jsou senzory pasivní, žádné paprsky nevysílají. Naopak vy jako osoba vysíláte infračervené spektrum a to svojí teplotou těla. I když jste oblečení, nějaký rozdíl vůči okolní teplotě tam je. Všechny tyto vyslané paprsky jsou přes soustavu čoček poslány do senzoru a vyhodnoceny. Na základě změn je pak sepnut kontakt a světlo se rozsvítí. Tyto senzory mají dosah přibližně 15 m, některé více. Senzor tě nezachytil? Je to tím, že úhel, ze kterého je schopen přijímat senzor do šířky je pouze 15°. Některá světla, často stropní tak obsahují senzor, který je schopen rozpoznávat v rozsahu 360°. Hlídají tak vnitřní nebo venkovní část prostoru.

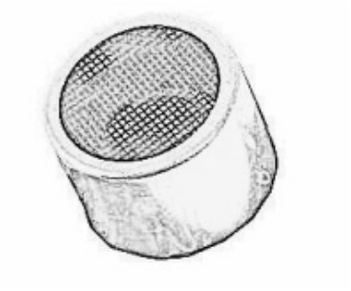


UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

DETEKTOR POHYBU – INFRABARIÉRY

- Tyto systémy se skládají z vysílače a přijímače. Z jedné strany jsou vysílány pro nás neviditelné infračervené paprsky a na druhé strany jsou přijímány. Vzdálenost senzorů je přibližně do 3 m. V případě přerušení paprsků, dojde ke spuštění alarmu. Kdyby tam byl pouze jeden paprsek, snadno by šel podlézt. Používají se tak více paprskové. Vytváří to to tak infračervenou zeď.

DETEKTOR POHYBU – ULTRAZVUKOVÝ SENZOR



- Ultrazvukové senzory fungují na principu vyslání ultrazvukového signálu, pro nás neslyšitelného a zpracování jeho odrazu. Dle nastavení je to vyhodnocené. Na základě odrazu zná senzor vzdálenost. Je-li odraz narušen, vzdálenost se zkrátí a je zaslán signál do centrální jednotky. S těmito senzory jste se možná nesetkali u zabezpečení domu, ale u aut. Využívají se zde jako parkovací senzory. Hlídají tedy převážně přímý úsek.

DETEKTOR TŘÍŠTĚNÍ SKLA

- Pokud se někdo snaží rozbít skleněnou výplň, dochází k šíření zvuků o nízkých frekvencích. Nejprve přichází údery a pak tříštění skla. To přichází zvuky o vyšších frekvencích. Může se tam nacházet akustický detektor, který reaguje na tyto frekvence. Je to z toho důvodu, aby to nereagovalo na jakýkoli hluk. V případě detekce, to opět vyhodnotí centrální jednotka.

OTŘESOVÝ SENZOR, VIBRAČNÍ DETEKTOR

- Senzor slouží jak k detekci otřesů, tak i pohybu. Je možné ho také umisťovat na dveře a další vstupní části. Při dobývání dochází k otřesům, které magnetické kontakty nerozpoznají. K vyvolání poplachu tak dojde dříve, než se někdo dostane dovnitř. Senzory se také používají v autoalarmech. Je nutné ale správně nastavit ve všech případech citlivost, aby nevznikaly falešné poplachy. Existuje několik typů. Mechanický snímač má uvnitř pružně uchycené závaží, které vlivem působení nějaké síly (otřes) změní svoji polohu a dojde ke změně v elektrickém obvodu. U dalších typů

je to obdobně založené na změně polohy materiálu. Vzdálenost detekce na volnějším materiálu (zábradlí cca 5m), zdivo nebo dveře cca 3m.

MAGNETICKÉ KONTAKTY



- Tento typ detektoru slouží k vnější ochraně objektu. Jedná se o dvě malé krabičky, které se umisťují ke dveřím nebo oknům. Jedna je na okně a druhá na rámu okna. Menší obsahuje uvnitř sebe pouze permanentní magnet a ten se umisťuje na pohyblivou část okna. Je-li okno zavřené, přítomnost magnetu zajišťuje uzavřený obvod, když se okno otevře a magnet oddálí, dojde k přerušení obvodu a centrální jednotka to vyhodnotí.

DOTYKOVÝ, KONCOVÝ SPÍNAČ

- Tyto spínače jsou jednoduchá zařízení sloužící ke spínání či rozepínání elektrického obvodu. Využívají se především v různých továrních linkách, ale i zde to najde využití. Bude-li umístěn u dveří, může pohyb dveří spínač uvolnit, či náraz nebo zavření dveří naopak sepnout. Bude tak detekován pohyb a vše opět vyhodnotí centrální jednotka.

DETEKTOR KOUŘE (POŽÁRU), ZEMNÍHO PLYNU, OXIDU UHELNATÉHO

- Detektory kouře nebo plynu nebývají vždy napojeny na centrální jednotku, avšak využití nacházejí, i když pracují samostatně. V přítomnosti kouře či plynu sepnou zvukový alarm. K dispozici je optický požární hlásič, který detekuje především kouř vycházející ze spalování. Určité místo v této jednotce prosvěcuje paprskem. Můžeme také využít teplotní hlásič požáru, avšak vyhlášení bude nějakou chvíli trvat. U detektorů plynů dochází v senzoru k drobnému spalování a případě přítomnosti plynu je to detekováno. U zjišťování oxidu uhelnatého je uvnitř elektrochemický detektor. Je to trochu složitější, ale využívání těchto hlásičů nám může zachránit život.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Hesla

Do každého systému i domácího zabezpečovacího systému se zadávají hesla. To slouží většinou k přístupu, odblokování nebo aktivaci zařízení.

Na domácích alarmech se používá často zadávání číselné kombinace ve formě 4 čísel. Tato forma je z důvodu snadného a rychlého zadání, protože je tam také časový limit. I pro platební karty nebo mobilního telefonu zůstává PIN o délce 4 znaků.

Zadávám-li libovolné heslo o délce 4 znaků, znaky obsahují pouze číslice 0-9, kolik je celkem možností?
Jak bývají tyto systémy zabezpečeny, abych zadání hesla nemohl opakovaně zkoušet?

Heslo by se mělo tvořit takové, aby jej nikdo snadno nemohl uhodnout, nebo okoukat při zadávání. Také by nemělo obsahovat údaje, které lze snadno dohledat na vašem profilu na internetu nebo v nějaké databázi.

ZKUSTE TAK NAPSAT, CO NEPATŘÍ DO HESLA Hesla se dělí na silná a slabá. Silná jsou taková, která jsou schopna odolat náhodnému tipnutí toho, kdo vám chce heslo odhalit a rovněž vůči některým metodám pro odhalení.

.....
.....
.....
.....

Která z nabízených hesel jsou silná? (podtrhni)
Marie123, qwerty, A42F!-12, Jak20j,Mi19la95n!, adsf555, marienovakova12,

Jak si vytvořit heslo?

DÉLKA HESLA Heslo by mělo být dlouhé minimálně 8 znaků, pro větší bezpečnost i více.
TYPY ZNAKŮ Heslo by se mělo skládat z malých a velkých písmen, číslic a také symboly (@, , -, + a další).

Nemůžeš si zapamatovat heslo?

Zkuste přepsat do hesla nějakou frázi za pomoci počátečních písmen nebo slabik. Máte rádi nějaké místo/město, to je možné také použít. Použiji francouzské město Marseille a rok návštěvy. „Mar20sei12lle+“ a k tomu symbol. Heslo je dlouhé, obsahuje velká a malá písmena, čísla a symbol. Pozor na znaky, které jsou odlišné na české a anglické klávesnici. Při zadávání hesla se hůře hledají. (např. symboly na anglické klávesnici nebo z/y).

2

PRACOVNÍ LIST

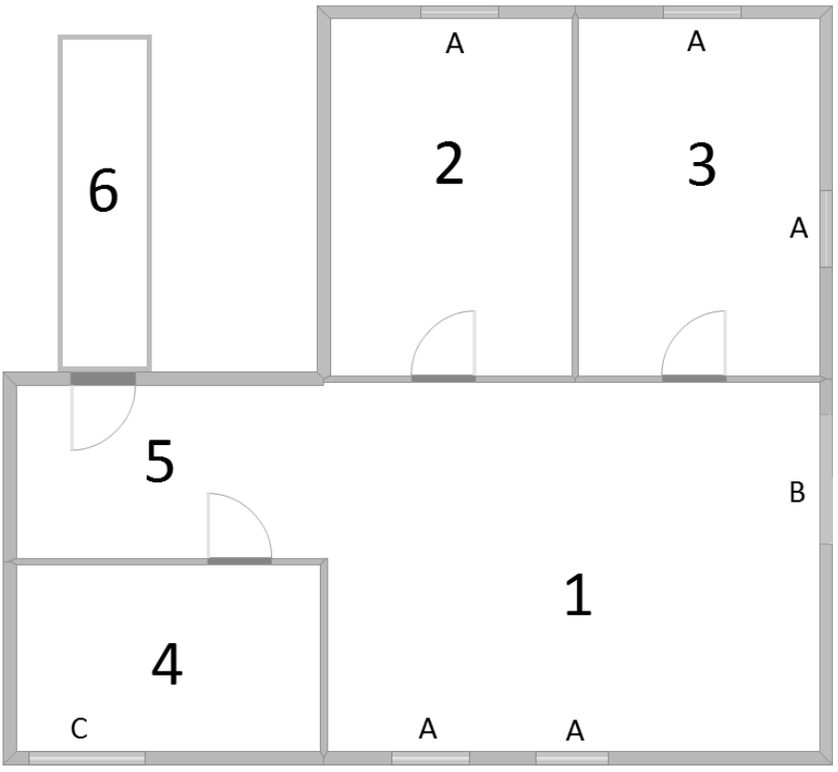
Aktivita 2 – Zabezpečení domu

Do plánu domu navrhněte zabezpečení a zdůvodněte ho. Pro každý senzor si můžete určit symbol nebo se je pokuste do obrázku vyznačit. Naznačte také plochu, kterou kontrolují. Velikost objektu (delší strana domu má cca 12 m). Kolem domu se nachází nízký dřevěný plot.

POPIS OBRÁZKU

1. obývací místnost s kuchyní
2. obytná místnost
3. obytná místnost
4. koupelna se záchodem
5. vstupní chodba
6. přístupová cesta k domu, chodník.

A běžné okna **B** posuvné francouzské dveře **C** malá výklopná okna, pouze pro větrání.



3

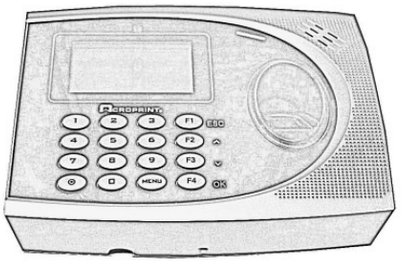
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Zabezpečení domu – PIN alarmu

Každé zabezpečovací zařízení se musí nějak aktivovat a deaktivovat. K tomu můžete využít několik typů zařízení. Samozřejmě vše řídí uvnitř ukrytý mikročip.

- zadání PINu (číselného hesla)
- přiložení bezkontaktní karty (přívěsku)
- oskenování prstu – otisk prstu
- dálkový ovladač (dodávaný se zabezpečovacím zařízením)

Někdy to bývají kombinace těchto typů dohromady jako přiložení karty a zadání PINu. Na alarmech bývá PIN kód, jako je tomu například u platebních karet. V LEGU je klávesnice také k dispozici, avšak jen v rozšiřující sadě.





ZADÁNÍ

- Protože klávesnice není v rozšiřující sadě, využijete klávesy na řídící kostce.
- Na kostce se nachází několik kláves, využijete tři: levou, prostřední, pravou.
- Kolik je možné použít kombinací?
  1. Využíváte u třech kláves možnosti 1 nebo 0, tedy klávesa stisknuta nebo nestisknuta.
  2. Využíváte třech kláves, kdy první napočítává stovky, druhá desítky a třetí jednotky.

Chcete-li například 125, stisknete první klávesu jednou, druhou dvakrát a třetí pětkrát.

ZKUSTE SI PRVNÍ PŘÍKLAD ROZEPSAT

4

PRACOVNÍ LIST

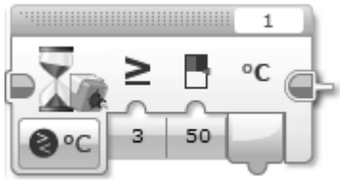
Aktivita 4 – Senzory

ZABEZPEČENÍ DOMU PROTI POŽÁRU

V mnoha domech jsou požární hlásiče? Detekují přítomnost kouře. Vy si můžete váš LEGO dům také hlídat. Máte teplotní senzor.

1. Jakmile bude přesažena teplota, spustíte alarm.
2. Vytvořte jednoduchý program, který bude reagovat na překročení teplotního limitu alarmem.
3. Jaký je rozsah tohoto senzoru?
4. Jak rychle reaguje tento senzor?
5. Byla by rychlost senzoru použitelná v reálných situacích?

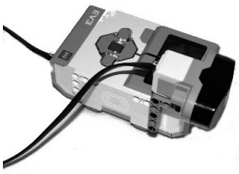




SENZOR POHYBU – INFRABARIÉRA

Infračervené senzory pohybu reagují na změnu teploty, mohou tak zaznamenat pohyb člověka.

1. Vytvořte jednoduchý program, který bude reagovat na narušení zabezpečené zóny.
2. Je to aktivní nebo pasivní infračervený senzor?
3. Jaký je rozsah tohoto senzoru? (úhel a vzdálenost snímání)
4. Jak rychle reaguje tento senzor?





SENZOR POHYBU – ULTRAZVUKOVÁ ZÁVORA

Ultrazvukové senzory reagují na narušení zóny snímání. Vysílač vyšle ultrazvukovou vlnu, která se odrazí od objektu. Na základě času, tedy kdy byl signál vyslán a kdy se vrátil, lze propočítat vzdálenost, neboť se ultrazvuková vlna šíří stále stejně rychle.

1. Vytvořte jednoduchý program, který bude reagovat na narušení zabezpečené zóny.
2. Jaký je roztah tohoto senzoru? (úhel a vzdálenost snímání)

4

PRACOVNÍ LIST

a. Je-li úhel malý nebo velký, uveď proč?
3. Jak rychle reaguje tento senzor?



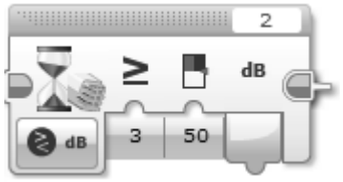


DETEKTOR TŘÍŠTĚNÍ SKLA – ZVUKOVÝ DETEKTOR

Detektory tříštění skla reagují na vysoké frekvence zvuků tříštění skleněných výplní. Nereagují na jakýkoli hluk, protože by to vyvolávalo často falešné poplachy. LEGO takový senzor neobsahuje, ale je k dispozici zvukový senzor, který dokáže reagovat na hluk.

1. Vytvořte jednoduchý program, který bude reagovat na velký hluk (dupnutí, bouchnutí dveří)
2. Jak citlivý je detektor, reaguje i na mluvené slovo?



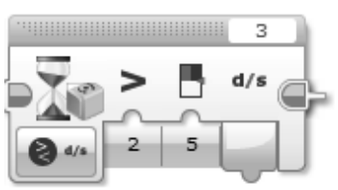


DETEKTOR ZMĚNY POLOHY – GYROSKOPICKÝ SENZOR

Otřesový senzor, nebo snímač vibrací bývá také často součástí alarmů. Využívá se někdy v automobilech, ale v domě ho lze umístit na části, kde hrozí fyzické poškození. Lze ho umístit tak na dveře, okna apod. Při zaznamenání pohybu nebo otřesu dá senzor signál centrální jednotce a ta spustí alarm. V LEGU využijeme gyroskopický senzor, který má více funkcí než běžný senzor na otřesy, avšak nám ho bez problémů pro naše pokusy nahradí.

1. Senzor připevněte na LEGO kostku a vytvořte jednoduchý program, který bude reagovat na pohyb kostky, kdyby jí chtěl někdo přemístit.
2. Je senzor schopný reagovat i na drobné posouvání po stole?
3. Co běžný senzor na otřesy nemá možnost zjistit a tento ano?





4

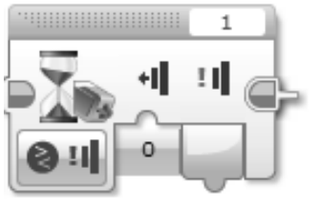
PRACOVNÍ LIST

MAGNETICKÉ SENZORY – DOTYKOVÝ SENZOR

Tento senzor funguje tak, že se v něm nachází obvod s kontaktem. Vedle toho je umístěn magnet, např. na rámu okna. Při otevření okna, dojde k rozpojení – změně obvodu a další elektronické součástky to zaznamenají. Centrální jednotka pak spustí alarm.
V LEGU takový senzor není, je tam běžný tlačítkový senzor. Tento senzor umí rozpoznávat několik stavů: byl stisknut, byl uvolněn a byl stisknut a uvolněn. Této možnosti se využívá v průmyslovém prostředí jako koncové spínače, když stroj dojede na konec prostoru, dojde k sepnutí spínače nebo naopak se část uvolní a dojde k rozepnutí, stroj se zastaví.

Dala by se tímto senzorem kontrolovat přítomnost nějaké věci, například zabezpečení notebooku?
Jak byste tento senzor využili pro zabezpečení dveří a který stav tlačítka byste sledovali?





5

PRACOVNÍ LIST

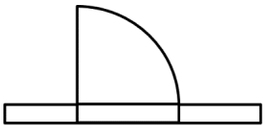
Aktivita 5 – Zabezpečte prostor

Navrhněte program pro zabezpečení prostoru, kde využijete dostupné senzory. Váš spolužák se pak bude snažit zabezpečení překonat tak, aby prošel prostorem bez povšimnutí vašeho zabezpečovacího systému. Zabezpečené nemusí být jen dveře ale i prostor – ulička.

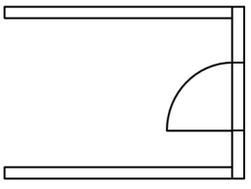
- Lego má k dispozici 4 vstupy na senzory, tak jste možnostmi omezení.
- Aktivaci svého alarmu proveďte zadáním kódu nebo za pomocí dálkového IR ovladače.
- Lego kostku a senzoru umisťujte tak, aby nedošlo k poškození.
- Oproti reálné skutečnosti jsi omezen délkou kabelů pro připojení senzorů a také rozsahem senzorů. Můžete se ale s dalšími domluvit, jak pokrýt větší prostor za pomoci více lego kostek.

VYZKOUŠEJTE ZABEZPEČENÍ

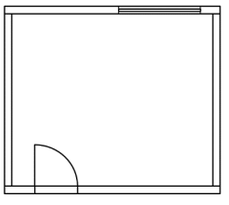
dveře



vstupní chodba



místnost



Do nákresu můžete naplánovat rozmístění jedné či více lego kostek. Vstupní chodba může být krátká, ale také delší.

VYTVOŘENÍ PROGRAMU

- spuštění programu => pohotovostní režim alarmu => aktivace => kontrola senzorů
- senzory zaznamenaly změnu => spuštění alarmu => možnost vypnutí (deaktivace)
- senzory nezaznamenaly změnu => stálá kontrola => možnost vypnutí (deaktivace)

Program obohaťte o autentické zvuky.

POZNAMENEJ SI

Potíže se senzory	Potíže s programem

Chladnička

Franz Kranzinger, Bernhard Horlacher

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 4 – 6 × 45 min.

Tematický celek Elektrické spotřebiče v domácnosti

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem této vyučovací hodiny je, aby žáci porozuměli fyzikální veličině entropii, jejímu vztahu k absolutní nule a tomu, jak tyto jevy využívají typické domácí spotřebiče.
- Chladnička jako tepelné čerpadlo je zde vhodným příkladem.

Mezipředmětové vztahy

- **MATEMATIKA** výpočty energií
- **CHEMIE** možnost využit látky jako chladící prostředky

Teoretický úvod

Chladnička jako tepelné čerpadlo

Pro tuto vyučovací hodinu jsou důležité následující odborné poznatky:

- **ENTROPIE** je stavová proměnná, jejíž jednotka je joule na kelvin (zkratka J/K). Entropii chápeme jako extenzivní veličinu: „Ze dvou jinak stejných těles má větší entropii to, jehož teplota je vyšší. Pokud jsou dvě tělesa rozdílné teploty ve vzájemném kontaktu, proudí entropie od teplejšího tělesa k chladnějšímu. Tím se také teploty obou těles vyrovnají." (Zdroj: wikipedia, 14.7.2016). Pokud chceme, aby entropie proudila z místa s nižší teplotou na místo s vyšší teplotou, musíme, podobně jako v případě vodního čerpadla, využít tepelné čerpadlo (tedy čerpadlo entropie). Proudění entropie z těles s vyšší teplotou do těles s nižší teplotou musí vždy něco pohánět, tedy toto proudění je možné jen za určitého předpokladu. Když například necháme téct vodu ve vodovodním potrubí, musí být tok vody „poháněn" tlakovým rozdílem. V tomto případě je voda médiem, které proudí, a energie proudí spolu s ní. Když řeka teče z hor do údolí, je proud vody poháněn rozdílem v gravitačním potenciálu (jednodušeji řečeno výškovým rozdílem). Když v elektrickém obvodě proudí elektrický proud, je pohonem rozdíl elektrického potenciálu (tedy elektrické napětí) a v elektrickém obvodě proudí elektrické napětí. Spolu s ním tam proudí také elektrická energie. A když na dálnici při dopravní nehodě přenese jedno auto náraz na jiné auto, musí mít obě auta rozdílnou rychlost. Pouze v takovém případě se náraz přenese. Podstatné zde je, že pro fyzikální veličinu „energie" neexistuje žádný „pohon". Energie se přenáší vždy jen tehdy, když se přenáší jiná extenzivní veličina.
- **ABSOLUTNÍ NULA** Tento bod představuje nejnižší možnou teplotu a má hodnotu 0 K, resp. −273,15 °C.
- **REVERZIBILNÍ A IREVERZIBILNÍ PROCESY** Reverzibilní, tedy vratné procesy jsou ty, které lze vrátit do výchozího stavu. Při ireverzibilních, tedy nevratných procesech, se pochody nedají vrátit a samy od sebe probíhají pouze jedním směrem.
- Informace o tepelném čerpadle a výpočtu energetické účinnosti najdete také na http://www.leifiphysik.de/waermelehre/waermekraftmaschinen.

Metodická část pro učitele

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

OBSAHOVÁ STRUKTURA

Vyučovací hodiny se dělí na jednotlivá podtémata:

- Zavedení fyzikální veličiny entropie
- Čerpadlo entropie (tepelné čerpadlo)
- Chladnička jako typické tepelné čerpadlo
- Energetická účinnost tepelného čerpadla (například v klimatizaci)

METODICKÁ STRUKTURA

- Na začátku hodiny žáky vyzveme, aby napsali deset vět, ve kterých se vyskytuje slovo „teplo“.
- Jelikož žáci z předcházejících hodin ví, že energie, ani tepelná energie, nikdy neproudí sama od sebe, automaticky budou hledat druhou extenzivní veličinu a celkem intuitivně ji pojmenují slovem „teplo“, tedy jako veličinu, kterou znají z dětství.
- A žáci intuitivně najdou také to, co pohání „tok tepla“ (= tok entropie), totiž rozdíl teplot.
- V pokusech můžeme poté ukázat proudění entropie z míst s vyšší teplotou na místa s nižší teplotou, resp. z míst s nižší teplotou na místa s vyšší teplotou.
- Když zapálíme svíčku a sledujeme, jak hoří, vidíme, že entropie zde vzniká „z NIČEHO“. Na rozdíl od nárazu či náboje lze tedy entropii „vyrobit“.

Na základě těchto poznatků porovnáme proudění energie v topení a v tepelném čerpadle a diskutujeme o energetické účinnosti. “

1. V jakých souvislostech použijí žáci pojem „teplota“?

- osobní zkušenost
- symbol ϑ
- jednotka °C (nejprve bez přesné definice)
- Využíváme digitální teploměr[1].
- Měření teploty vzduchu nebo vody, případně tělesné teploty nebo teploty hořáku. Jedna fyzikální veličina sama o sobě nemá smysl.
- Fyzikální práce znamená nalézat kvantitativní vztahy mezi různými fyzikálními veličinami. My se snažíme najít souvislost mezi teplotou a hovorovým pojmem tepla.

2. Nyní budeme pracovat na rozdílech mezi teplotou a teplem

POMŮCKY

- 4 kádinky (250 ml)
- teploměr (digitální je lepší než rtuťový)
- rychlovarnou konvici nebo dvouplotýnku s hrncem
- hořlavý materiál (dřevo nebo líh, nebo hořlavý plyn)
- Z kádinky s teplotou 40 °C rozlijeme tekutinu do dvou kádinek. Teplota tekutiny v obou kádinkách je nadále 40 °C, ale obsah tepla je v každé z nich jen poloviční.

3. Formulace

- Teplota charakterizuje stav, kdy „je něco teplé“ nezávisle od velikosti (obsahu, hmotnosti).
- Teplo je něco, co je obsaženo v tělese.

4. Závislost entropie na teplotě

- Porovnáváme dvě kádinky. V jedné je voda s teplotou 70 °C, v druhé je voda s teplotou 40 °C.
- **POUČKA** Čím má předmět vyšší teplotu, tím víc obsahuje entropie.

1 Prof. Herrmann: „Nevysvětluji funkci nějakého přístroje na měření, chápu ji jako danou. Žáci však musí získat důvěru, že funguje správně.“

5. Závislost entropie od hmotnosti

- Porovnáváme dvě kádinky. V obou je voda s teplotou 20 °C, ale v jedné jí je hodně a v druhé málo.
- **POUČKA** Čím má předmět větší hmotnost, tím víc obsahuje entropie (při konstantní teplotě!).

6. Následují další experimenty, které vysvětlují pojem entropie

- Z kádinky, která obsahuje asi 4 000 Ct entropie, přelijeme zhruba ¼ do jiné kádinky. Ta pak obsahuje 1 000 Ct, zbytek zůstal v původní kádince.
- **POUČKA** Při přelévání se entropie rozdělí stejně jako obsah kapaliny (při konstantní teplotě!).

7. Ve větší kádince plave menší kádinka. Na začátku pokusu obsahuje větší kádinka vodu s teplotou 15 °C, voda v menší kádince má teplotu 60 °C

- **POUČKA** Teploty se postupně vyrovnávají, až jsou nakonec stejné.
- Entropie proudí spontánně z míst s vyšší teplotou na místa s nižší teplotou.
- Teplotní rozdíl pohání proud entropie.
- Když tento pohon chybí, entropie neproudí. Takovýto stav nazýváme termická rovnováha.

8. Tepelné čerpadlo[2]

- Spontánně entropie proudí jen z míst s vyšší teplotou na místa s nižší teplotou. Pomocí čerpadla, tedy „násilím“, může proudit také naopak.
- Představíme chladničku jako příklad tepelného čerpadla.
- Označíme vstupní a výstupní entropii.
- **POUČKA** Tepelné čerpadlo čerpá entropii z míst s nižší teplotou na místa s vyšší teplotou.
- Ochlazovat předmět znamená odebírat z něj entropii.
- Ohřívat předmět znamená přidávat k němu entropii.
- **PŘÍKLADY JSOU** chladnička, tepelné čerpadlo, klimatizace.

9. Jak měříme entropii?

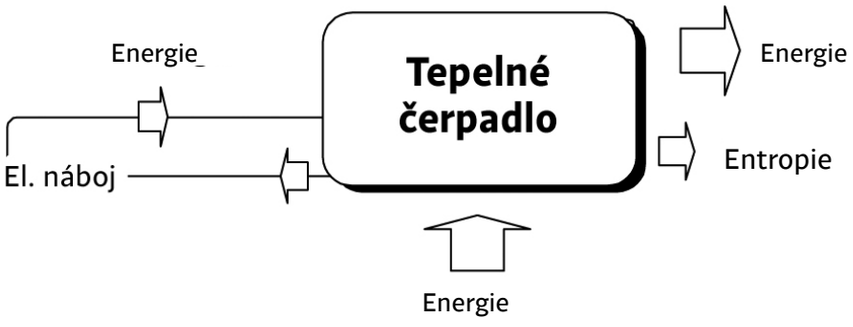
- Kdy je entropie mnoho? Vždy, když je něco velmi horké nebo velmi velké.
- Jaká je bilance v případě ponorného ohřívače? Co jde dovnitř a co jde ven? Obrázky znázorňující proudění energie poznají žáci ze začátku osmé třídy.



2 Otázku „Jak funguje tepelné čerpadlo?“ obvykle někdo položí až tehdy, když k ní učitel žáky vyprovokuje. Vždyť nikdo ze žáků se neptá, jak fungují hodinky, když v osmé třídě zavádíme jednotky času.

- Energie vždy potřebuje energetický nosič. V případě ponorného ohřívače je tímto nosičem jednak elektrická energie (která přenáší energii ze zástrčky k ohřívači), jednak entropie (ta přenáší energii z ohřívače do vody).
- **ZAPAMATUJTE SI** Entropie je nosičem energie.
- **ZAPAMATUJTE SI** Entropie proudí vždy společně s energií.
- **OTÁZKA** Platí tato věta i naopak?

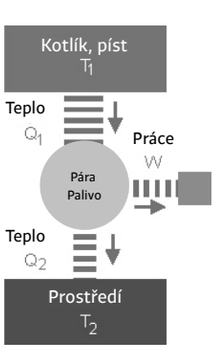
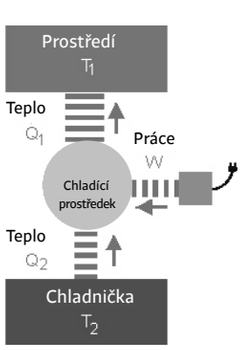
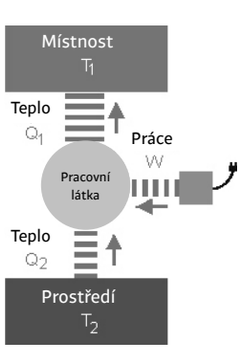
10. Podívejme se na tepelné čerpadlo



- Zjišťujeme, že entropie nese někdy méně, jindy více energie.
- Přívod a odvod se dají lehce odlišit.
- V místě přívodu je teplota T_1 nízká, v místě odvodu je teplota T_2 vysoká.
- **ZAPAMATUJTE SI** Proud entropie nese při vysoké teplotě mnoho energie a při nízké teplotě méně energie.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Pracovní list 1 – Porovnání přístrojů na přeměnu energie

TEPELNÝ MOTOR	OCHLAZOVACÍ ZAŘÍZENÍ	TEPELNÉ ČERPADLO
		
CÍL TEPELNÉHO MOTORU (například parní stroj, spalovací motory) Pomocí ochlazení horké nádrže (teplota 1) vzniká mechanická práce. Do chladnější nádrže (teplota 2) se přitom neustále dodává teplo.	**CÍL OCHLAZOVACÍHO ZAŘÍZENÍ** (např. chladnička, klimatizace) Pomocí mechanické práce se odčerpává teplo z chladné nádrže (teplota T2). Tento proces současně doprovází čerpání tepla do teplé nádrže (teplota T1).	**CÍL TEPELNÉHO ČERPADLA** Pomocí mechanické práce se teplo čerpá do teplé nádrže (teplota T1). Tento proces současně doprovází čerpání tepla z chladné nádrže (teplota T2).
		
užitečná práce W vydaná energie Q1 energetická účinnost η η = W/Q1	užitečná energie Q1 vynaložená práce W energetická účinnost η η = W/Q1	užitečná energie Q1 vynaložená práce W energetická účinnost η η = W/Q1

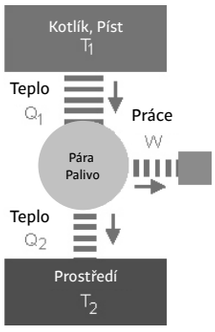
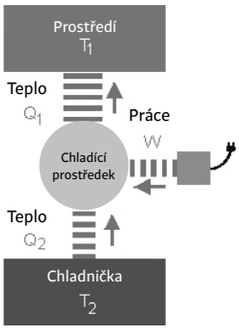
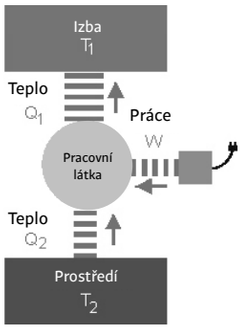
Zdroj
http://www.leifiphysik.de/%5Bfield_tax_teilgebiet_ref%5D/waermekraftmaschinen

1

PRACOVNÍ LIST

Porovnání přístrojů na přeměnu energie

Vyplňte chybějící políčka pro chladničku a tepelné čerpadlo.

TEPELNÝ MOTOR	OCHLAZOVACÍ ZAŘÍZENÍ	TEPELNÉ ČERPADLO
		
CÍL TEPELNÉHO MOTORU (například parní stroj, spalovací motory) Pomocí ochlazení horké nádrže (teplota 1) vzniká mechanická práce. Do chladnější nádrže (teplota 2) se přitom neustále dodává teplo.	**CÍL OCHLAZOVACÍHO ZAŘÍZENÍ** (například chladnička, klimatizace)	**CÍL TEPELNÉHO ČERPADLA**
		
užitečná práce W vydaná energie Q1 energetická účinnost η $\eta = W/Q_1$		

Elektrická plotna, indukční varná deska a mikrovlnná trouba

Marcus Brändle

Doporučený ročník 9. – 10.

Časový rámec 3 × 45 min.

Tematický celek Elektrické spotřebiče v domácnosti

Cíle a rozvoj kompetencí

CÍLE

- Žáci vědí, že energie nevzniká ani nezaniká, může se jen měnit z jedné formy na jinou (první termodynamický zákon).
- Žáci mají vědomosti z termodynamiky a rozumí přeměně energie, takže dokážou pojmenovat její různé formy.
- Žáci dokážou zaznamenat a vyhodnotit fázový diagram vody.

KOMPETENCE

- praktické vědomosti ze základů termodynamiky
- praktické vědomosti o různých formách energie
- experimentální a vědecké zručnosti
- schopnost řešit problémy
- sociální zručnosti

Medzipredmetové vzťahy

- **FYZIKA** formy energie, jejich vzájemné přeměny, zachování energie
- **CHEMIE** pohyb částic

Teoretický úvod

PRVNÍ TERMODYNAMICKÝ ZÁKON První termodynamický zákon říká, že v rámci uzavřeného systému energie nevzniká ani nezaniká. Je však možné změnit jednu formu energie na jinou.

Různé metody přeměny energie se liší efektivitou. Při některých se podaří přeměnit pouze zlomek původní energie na její novou formu. To, jak efektivně dokáže určitý spotřebič přeměnit počáteční energii, můžeme vyjádřit procentuálně. Hovoříme o energetické účinnosti.

ENERGETICKÁ ÚČINNOST Energetická účinnost je veličina, která popisuje poměr využitelné energie P´ a energetického vstupu P. Chápeme ji jako bezrozměrnou a nesmí překročit 1, resp. 100 procent. V takovém případě by totiž šlo o perpetuum mobile, tedy o přístroj, který energii sám „vyrábí". „Výrobu" energie však považujeme za nemožnou! Energie se může jedině měnit z jedné formy na jinou, přičemž při této změně dochází obvykle k energetickým ztrátám (viz odpadní teplo). Energetická účinnost udává, jak efektivně dokáže určitý spotřebič přeměnit běžnou formu energie na jinou, takže ji lze považovat za veličinu jeho ekonomičnosti. Můžeme ji vypočítat následovně:

- η (řecké písmeno ní) energetická účinnost
- P' energie odebraná ze zařízení za jednotku času
- P energie, kterou musíme do zařízení dodat, abychom z něj byli schopni odebrat energii za jednotku času

$$\eta = \frac{P'}{P} \cdot 100\ [\%]$$

JAK SE ELEKTRICKÝ PROUD MĚNÍ NA TEPLOU VODU? Spotřebiče, které dokážou ohřát vodu, mění elektrický proud na vlny s vysokou energií. Tyto vlny však mohou být různé! U elektrické plotny se elektrický proud mění na infračervené (tepelné) záření. To rozechvěje molekuly látky, která se má ohřát. V mikrovlnné troubě se do pohybu uvádějí pouze molekuly s dipólovým momentem (tedy jen voda v látce, kterou ohříváme). Zvýšený pohyb částic (kinetická energie) vede k ohřevu vody. Pokud chceme vařit na indukční varné desce, potřebujeme hrnce a pánve z feromagnetických materiálů. Materiál hrnce nebo pánve má velmi vysoký odpor v ohmech, takže vytvořené napětí rozehřeje hrnec, a tím i jeho obsah.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

Téma – Jak se elektrický proud mění na teplou vodu

Úvod a seznámení s problémem (7 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** graf energetické spotřeby v kuchyni znázorňující spotřebu energie při vaření
- **PROBLÉM** Jak můžeme ušetřit energii, například při ohřevu vody? Vždyť vařit a jíst se musí!
- **UVEDENÍ PROBLÉMU** Vyjmenujte možnosti, jak lze ekonomicky přeměnit elektrický proud na teplo a využít ho na vaření vody.
- Žáci jmenují způsoby, které znají. Jejich nápady zaznamenáváme pomocí „myšlenkové mapy“ s heslem „ohřev vody“ uprostřed.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Znázorněním energetické spotřeby v kuchyni zvýšíme povědomí žáků o nutnosti šetřit energií. Toto povědomí je vede k tomu, aby přemýšleli nad různými způsoby ohřevu vody.
- **MÉDIA** meotar, tabule

Přechod (3 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Ze všech způsobů, které žáci vyjmenovali, vybereme tyto: „indukční varná deska“, „mikrovlnná trouba“ a „elektrická plotna“.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** frontální vyučování
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Jelikož schválně vybereme tři různé metody ohřevu vody, zabezpečíme v následující praktické části různé výsledky.
- **MÉDIA** meotar, tabule

Práce na problému (50 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Žáky rozdělíme do skupin. V každé skupině by měli být maximálně tři žáci. Je lepší, když na stejném tématu pracuje více skupin. Každá skupina samostatně vyhledává informace k jednomu ze tří témat a připraví o něm referát, který přednese třídě. Skupiny, které pracovaly na tom stejném tématu, se před prezentací sloučí, aby porovnaly výsledky své práce.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** skupinová práce
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Členové skupin samostatně hledají informace k danému tématu a ty, které považují za nejdůležitější, zahrnou do své prezentace. V každém případě by však v referátu měli zmínit danou formu energie a způsob její přeměny! **Je důležité, aby žáci při hledání informací odpověděli na hlavní otázku a porozuměli tak procesu přeměny různých forem energie.**
- **MÉDIA** zadání, prázdné plakáty, magnety

Zaznamenání (20 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Členové skupin prezentují způsob přeměny energie před třídou. Připraví i krátké písemné shrnutí.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** referáty
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Žáci by měli dané téma zpracovat tak, aby dokázali nejdůležitější body srozumitelně prezentovat spolužákům. Připraví i písemné shrnutí (např. formou plakátu s klíčovými informacemi), které členové ostatních skupin převezmou do svých poznámek.

Návrat k problému (10 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Která metoda je obzvlášť vhodná k ohřevu vody? Která metoda se vám zdá být nejekonomičtější?

Další plán

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** praktické cvičení na prozkoumání jednotlivých metod v následující hodině

Téma – Různé metody efektivního ohřevu vody

Úvod

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Který ze způsobů ohřívání vody je nejefektivnější? Eventuálně může učitel přinést obrázky, které více přiblíží tři procesy ohřevu vody.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Prostřednictvím otázek uvedeme praktickou část, ve které budou žáci testovat své hypotézy o ohřevu vody.
- **MÉDIA** tabule

Práce na problému (25 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Praktická část: Experimenty s názvem „Z 0 na 100 – ale jak?“ Důležité je, aby všechny skupiny začínaly s vychladnutou elektrickou plotnou, vychladnutou mikrovlnnou troubou a ledovou vodou s teplotou 0 °C, tedy aby měli při sestrojování grafu identické podmínky!
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** skupinová práce
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Díky přímému porovnání jednotlivých způsobů ohřívání vody s identickými výchozími podmínkami si žáci uvědomí, jak se liší jejich efektivita.
- **MÉDIA** pracovní postup pokusu

Zaznamenání (10 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Různé způsoby ohřevu vody se liší efektivitou. Diagramy žáků v jednotlivých skupinách se budou lišit. Bude z nich jednoznačně zřejmé, u kterého způsobu ohřevu daného množství vody z 0 °C až do bodu varu probíhá přeměna energie efektivněji. Žáci si v poznámkách zaznamenají jednotlivé diagramy vedle sebe, aby se dané metody daly názorně porovnat.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** rozhovor mezi učitelem a žáky
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Jeden žák z každé skupiny představí diagram a k porovnání ho prezentuje pomocí vizualizéru. Prezentované diagramy by neměly přesáhnout formát A6 (velikost pohlednice).
- **MÉDIA** vizualizér, tabule

Návrat k problému a transfer (8 min.)

- **ČÁSTI VYUČOVACÍ HODINY** Která metoda ohřevu vody je nejekonomičtější a nejefektivnější? Diskuse o dalších metodách ohřevu vody.
- **SOCIÁLNÍ FORMY A VZORCE CHOVÁNÍ** samostatná a skupinová práce
- **METODIKA A DIDAKTICKÝ KOMENTÁŘ** Definici energetické účinnosti odvodí žáci při praktické práci sami. Kromě toho ji žáci v jednoduchých příkladech vypočítají.
- **MÉDIA** zadání

POKYNY A ŘEŠENÍ

Experimenty „Z 0 na 100 – ale jak?“

PRŮBĚH EXPERIMENTŮ V experimentech souhrnně nazvaných „„Z 0 na 100 – ale jak?“ porovnávají žáci tři různé metody ohřevu vody. Zapisují si přitom jednak spotřebu energie naměřenou v elektrické zásuvce, jednak čas potřebný na to, aby voda dosáhla bodu varu.

Do kádinek připravíme přesně 200 ml ledové vody. Při použití **indukční varné desky** je důležité přelít vodu do feromagnetického hrnce. V ideálním případě by měl mít stejný povrch jako kádinka. Jen tak se zabezpečí identické podmínky pokusu!

Skupiny nejdřív změří počáteční teplotu a zanesou ji do tabulky. Všechny spotřebiče by měly být zapnuté na maximální výkon, aby se voda ohřála co nejrychleji. Nárůst teploty a spotřebu energie odečítají žáci každých 30 sekund a zaznamenají je do tabulky. Dvě minuty po tom, co voda dosáhne bodu varu, se pokus a měření skončí. Hodnoty z tabulky žáci zanesou do grafu, ve kterém osa x představuje energetickou spotřebu a osa y teplotu vody.

VÝSLEDEK Žáci sestrojili grafy, které promítneme pomocí vizualizéru a vyhlásíme „vítěze“. Stane se jím nejefektivnější metoda přeměny energie, pomocí které lze nejúsporněji ohřát vodu z 0 na 100 °C.

Doprovodné materiály

Spektrum elektromagnetického záření

K tomu, aby žáci lépe porozuměli funkci mikrovlnné trouby, resp. infračervenému záření, jim můžeme ukázat přehled elektromagnetického spektra. Jinou možností je, že elektromagnetické spektrum představuje dílčí úkol v jednom ze zadání.

- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/15/Electromagnetic_spectrum_c.svg/2000px-Electromagnetic_spectrum_c.svg.png (14.04.2016 20:42)

INFORMACE O INDUKČNÍ VARNÉ DESCE

- https://de.wikipedia.org/wiki/Induktionskochfeld (14.04.2016 20:38)

INFORMACE O MIKROVLNNÉ TROUBĚ

- https://de.wikipedia.org/wiki/Mikrowellenherd (14.04.2016 20:39)

INFRAČERVENÉ ZÁŘENÍ

- https://de.wikipedia.org/wiki/Infrarotstrahlung (14.04.2016 20:40)

1

EXPERIMENT

„Z 0 na 100 – ale jak?“

Pomůcky pro tři skupiny

EXPERIMENT 1 indukční varná deska

- indukční varná deska
- přístroje na měření energie v zásuvce
- nádoba na vaření na indukční varné desce (měla by mít stejný povrch jako kádinka)
- kádinka (400 ml)
- kostky ledu

EXPERIMENT 2 elektrická plotna

- keramická elektrická plotna
- přístroje na měření energie v zásuvce
- kádinka (400 ml)
- teploměr (elektrický, digitální)
- kostky ledu

EXPERIMENT 3 mikrovlnná trouba

- mikrovlnná trouba
- přístroje na měření energie v zásuvce
- kádinka (400 ml)
- teploměr (elektrický, digitální)

V zapnuté mikrovlnné troubě nelze použít teploměr. Kvůli měření teploty mikrovlnnou troubu na chvíli vypněte, změřte teplotu a pokračujte v ohřívání!

Postup

1. Poskládejte přístroje, které budete při experimentu a měření potřebovat. Budete měřit spotřebu elektrického proudu v zásuvce a čas potřebný na uvaření vody.
2. K tomu, aby se vám to podařilo, nalijte do kádinky přesně 200 ml ledové vody (0 °C). Pokud pracujete s indukční varnou deskou, budete muset vodu nejdříve přelít do hrnce.
3. Před začátkem experimentu si zapište počáteční teplotu vody a zapněte spotřebič, se kterým pracujete, na maximální výkon.
4. Každých 30 sekund si zaznamenejte teplotu vody a energetickou spotřebu spotřebiče. Vytvořte tabulku.
5. Měření ukončete dvě minuty po tom, co voda dosáhne bodu varu (100 °C). Naměřené hodnoty zakreslete do grafu, ve kterém bude na jedné ose spotřeba energie a na druhé teplota vody.

Smartphony jako spotřebiče se zabudovanými snímači

Karl Heller, Bernhard Horlacher

Doporučený ročník 8.

Časový rámec 2 – 4 × 45 min.

Tematický celek Technická elektronika

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci se naučí pracovat s novými měřícími technologiemi.
- Dozvědí se, že spotřební předměty, například smartphony lze využívat při fyzikálních a chemických pokusech.
- Používání smartphonů ve vyučování přírodovědných předmětů zvýší ochotu žaček a žáků zabývat se fyzikou a chemií.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA**
- **CHEMIE**
- **INFORMATIKA** například programy na měření mohou žáci napsat sami

Teoretický úvod

Smartphone je novodobý technický produkt, který dnes vlastní téměř všichni mladí lidé. Dá se s ním dělat o mnoho více než jen telefonovat. Vždyť slouží i na posílání zpráv, fotografování, hraní her a surfování na internetu. Díky zabudovaným snímačům a mnohým aplikacím můžeme tyto malé počítače využívat při přírodovědných pokusech. Poslouží při zaznamenávání a vyhodnocování dat.

V každém novém přístroji jsou zabudovány nové snímače a každý den jsou na trhu dostupné nové aplikace, které si lze z internetu stáhnout zadarmo či za minimální poplatek.

TIP Žáci umí smartphony používat bezpochyby lépe než jejich učitelé. Nemělo by nás to však od jejich používání odradit, ale naopak povzbudit, abychom se s novými technickými metodami a modely obeznámili.

Metodická část pro učitele

V následujícím textu vysvětlujeme možnosti, které vznikají zabudováním nových snímačů. Používáme při tom program **„Sensor Kinetics Pro"**, který si za malý poplatek (2,40 € v roku 2017) lze koupit v AppStore nebo Google Play. Kromě toho představíme projekt **Tracker**, který umožňuje analyzovat videonahrávky.

Těžištěm této vyučovací hodiny je práce se snímači v mobilních telefonech. Žáci se tak naučí zacházet s různými snímači.

MOŽNÉ ZPŮSOBY VEDENÍ HODINY

- První vyučovací hodinu můžeme vést velmi volně a hledat odpověď na otázky, jaké různé funkce musí mobil v běžném životě plnit, a na co všechno žáci své mobily používají.
- Poté se stále více soustředíme na technické parametry mobilů, například odkud telefon ví, kde se nacházíme? Odkud telefon ví, jak si přejeme zobrazovat obrazovku? Proč na mobilu nemůžeme hrát Pokémony v autobuse? V odpovědích na tyto otázky hrají roli snímače zabudované v mobilech.
- Na následujících hodinách je důležité, aby už žáci znali fyzikální pojmy rychlost, zrychlení, nehybnost a analýza grafů. V pokusech, které zde navrhujeme, se tyto pojmy prakticky využívají.
- Na jeden telefon by měli připadat maximálně tři žáci. Každá skupina dostane níže uvedené úkoly resp. otázky a musí pokus samostatně naplánovat, zrealizovat a vyhodnotit. Učitel zastává roli poradce. Na realizaci a vyhodnocení experimentů je potřeba naplánovat dvě vyučovací hodiny.
- Na závěr by žáci měli výsledky svého měření a jejich interpretace představit v krátké prezentaci spolužákům.

Jak poznáme, jaké jsou v daném smartphoně zabudované snímače?

Uváděná aplikace tyto snímače rozpozná, pokud jsou v daném telefonu zabudované:

- **SNÍMAČ ZRYCHLENÍ** zaznamená zrychlení telefonu
- **GYROSKOP** v trojrozměrném prostoru rozpozná změnu směru
- **SNÍMAČ MAGNETICKÉHO POLE** rozpozná magnetické pole země (princip kompasu)
- **SNÍMAČ PŘIBLÍŽENÍ** rozpozná přiblížení telefonu k překážce
- **SVĚTELNÝ SNÍMAČ** rozpozná jas a jeho změny
- **TLAKOVÝ SNÍMAČ** rozezná změny tlaku v prostředí

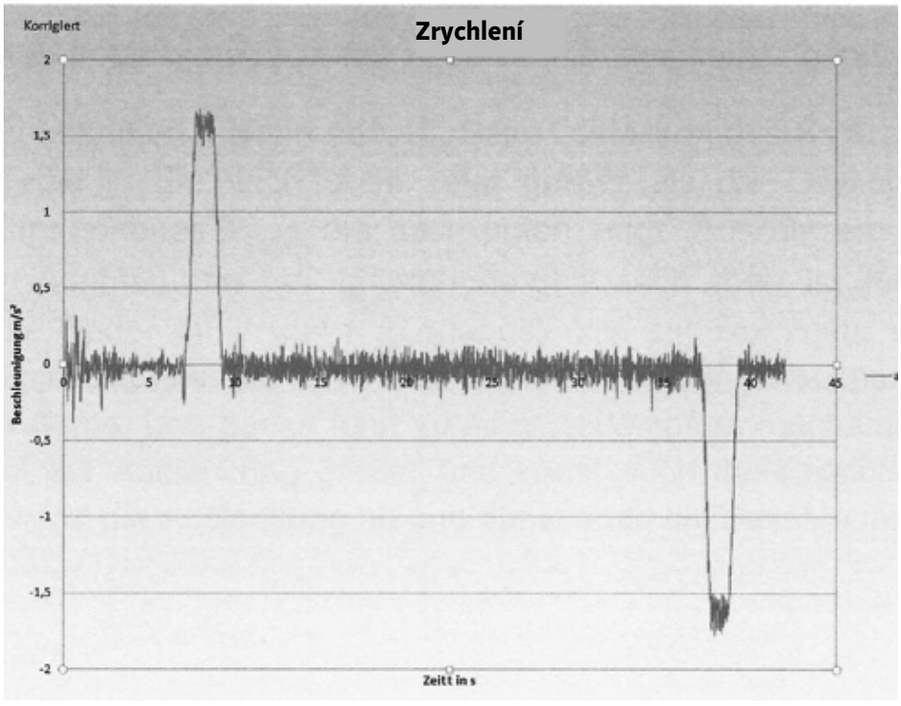
POKYNY A ŘEŠENÍ

Experiment 1 – Na příkladu smartphonu HTC ukážeme využití programu na měření zrychlení ve výtahu

ÚKOL PRO ŽÁKY Změřte zrychlení ve výtahu a interpretujte získaná data.

PŘÍKLAD VÝSLEDKU Experimenty jsme provedli ve Stuttgartské televizní věži se 150m výtahem. Smartphone položíme horizontálně na podlahu výtahu a spustíme měření.

VÝSLEDEK



GRAF 1 Měření zrychlení v osobním výtahu v Stuttgartské televizní věži

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

fáze	stav výtahu	zrychlení	rychlost
1	výtah stojí dole	0	0
2	výtah zrychluje	konstantně pozitivní $a = 1{,}5\ m/s^2$	zvětšuje se
3	výtah jede	0	je konstantní
4	výtah brzdí	konstantně negativní $a = -1{,}5 m/s^2$	zmenšuje se
5	výtah stojí nahoře	0	0

Tento program nám umožňuje pozorovat jednotlivé fáze jízdy výtahu. Interpretovat získané data musí žáci sami.

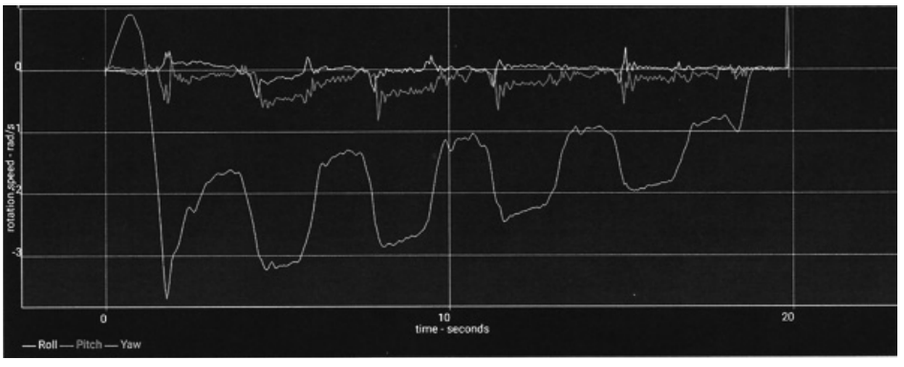
Experiment 2 – Zachování momentu hybnosti při rotačním pohybu

VĚDOMOSTI, KTERÉ ŽÁCI POTŘEBUJÍ impulz = hmotnost × zrychlení
moment hybnosti = moment setrvačnosti × úhlová rychlost

PRAVIDLO Moment hybnosti zůstává zachován! → Čím větší je moment setrvačnosti, tím je úhlová rychlost menší.

ÚKOL PRO ŽÁKY Navrhněte pokus a pomocí snímače zrychlení v mobilu dokažte princip zachování momentu hybnosti. Svou odpověď zdůvodněte.

PŘÍKLAD VÝSLEDKU Pokusná osoba sedí na otočné židli, kterou roztočíme. Pokusná osoba přitom střídavě rozpažuje a připažuje ruce. Smartphone je horizontálně upevněn na židli.



GRAF 2 Úhlová rychlost při střídavém rozpažení a připažení rukou na otočné židli.

VÝSLEDEK

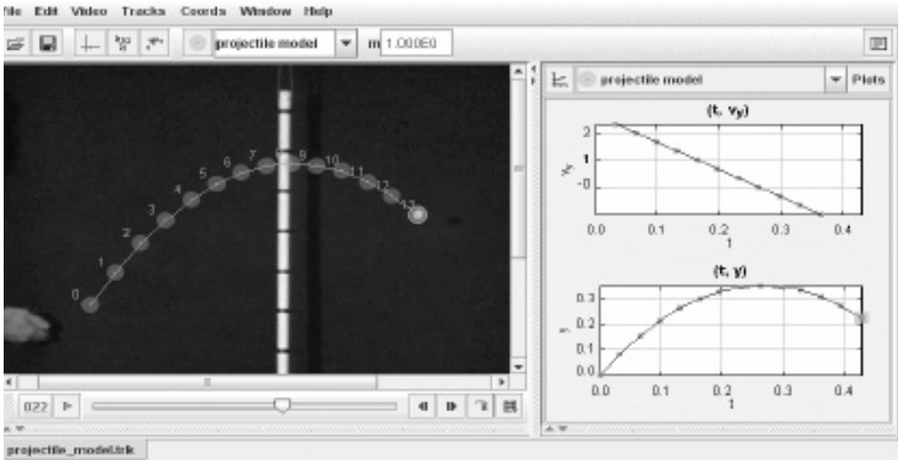
fáze	stav	rotační rychlost
1	ruce připažené	maximální
2	ruce rozpažené	menší
3	ruce připažené	větší
4	ruce rozpažené	menší
5	ruce připažené	větší

Vlivem tření rychlost všeobecně klesá.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Experiment 3 – Analýza videonahrávky pomocí aplikace Tracker

Aplikace Tracker je projektem OSP, tedy open source physics, a lze ji zadarmo stáhnout z internetu. Pomocí smartphonu lze poté natočit krátká videa a následně je vyhodnotit počítačem. To žáky velmi motivuje a poskytuje možnost využití nových technologií ve vyučování přírodovědných předmětů.



GRAF 3 screenshot hodu (videonahrávka pomocí smartphonu)

ÚKOL PRO ŽÁKY Natočte video hodu, pomocí programu Tracker označte jednotlivé body a analyzujte průběh křivky.

PŘÍKLAD VÝSLEDKU Spodní graf na obrázku zobrazuje dráhu předmětu. Jde o parabolu. Až do t = 0,3 s míček stoupá, v čase 0,3 sekundy mění směr a padá. Horní graf na obrázku zobrazuje rychlost ve směru y. (Vertikální) rychlost klesá a v t = 0,3 s se stává negativní. To znamená, že míček padá.

1

PRACOVNÍ LIST

Experiment 1 – Využití programu na příkladě smartphonu HTC na měření pohybu ve výtahu

Změřte zrychlení ve výtahu a interpretujte získaná data. Smartphone položte horizontálně na podlahu výtahu a spusťte měření.

Zapište do tabulky a interpretujte výsledky.

fáze	stav výtahu	zrychlení	rychlost
1			
2			
3			
4			
5			

2

PRACOVNÍ LIST

Experiment 2 – Zachování momentu hybnosti při rotačním pohybu

POTŘEBUJETE VĚDĚT

Impulz = hmotnost × zrychlení

Moment hybnosti = moment setrvačnosti × úhlová rychlost

PRAVIDLO Moment hybnosti zůstává zachován! Čím větší je moment setrvačnosti, tím je úhlová rychlost menší.

Navrhněte experiment a pomocí snímače zrychlení v mobilu dokažte princip zachování momentu hybnosti. Svou odpověď zdůvodněte.

Výsledky zapište do tabulky.

fáze	stav	rotační rychlost
1		
2		
3		
4		
5		

3

PRACOVNÍ LIST

Experiment 3 – Analýza videonahrávky pomocí aplikace Tracker

Aplikace Tracker je projektem OSP, tedy open source physics, a lze ji zadarmo stáhnout z internetu. Pomocí smartphonu můžete poté natočit krátká videa a následně je vyhodnotit počítačem.

Natočte video hodu, pomocí programu Tracker označte jednotlivé body a analyzujte průběh křivky.

VÝSLEDEK

.....
.....
.....
.....

SPODNÍ GRAF ZNÁZORŇUJE

.....
.....
.....
.....

HORNÍ GRAF ZNÁZORŇUJE

.....
.....
.....
.....
.....

Snímání zvuku a akustické experimenty s počítačem

Daniel Aichinger, Tomáš Kanta

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 2 – 6 × 45 min., domácí žákovský projekt

Tematický celek Technická elektronika

Cíle a rozvoj kompetencí

ŽÁK SE NAUČÍ

- Snímat zvuk ve vysoké kvalitě pomocí jednoduchých, cenově dostupných mikrofonů.
- Vybrat vhodný mikrofon pro daný účel.
- Správně nastavit zvukovou kartu počítače pro záznam lidského hlasu, zvuku hudebních nástrojů i ruchů.
- Zpracovat nahraný zvuk v počítačovém softwaru pro potřeby hudební tvorby a řečové komunikace.
- Uložit nahraný zvuk z mikrofonu v bezztrátových i v datově komprimovaných zvukových formátech.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** zvukové kmitání a vlnění, střídavé elektrické obvody, převodníky fyzikálních veličin
- **MATEMATIKA** praktické výpočty pomocí lineárních vztahů (trojčlenka) a úvod do logaritmické závislosti
- **INFORMATIKA** zvuková karta počítače, počítačový software pro zpracování zvuku, zpracování dat tabulkovým procesorem, čtení a tvorba grafů funkcí
- **TECHNICKÁ VÝCHOVA** kreativní využití výpočetní techniky a spotřební elektroniky v běžném životě žáků

Metodická část pro učitele

Cílovou skupinou pracovních listů jsou žáci 8. a 9. tříd základní školy resp. nižšího stupně gymnázií. Lekce obsahuje 7 prakticky zaměřených pracovních listů pro žáky, jejichž součástí je vždy také krátký doplňující učební text. Ten by ovšem měl být ze strany učitele doprovázen podrobnějším výkladem a demonstračními experimenty, zejména co se týče instruktáže k nastavení zvukové karty počítače a zvukového softwaru.

ALTERNATIVA S POMŮCKAMI obsahuje experimenty s vytvářením a nahrávání zvuku. Vyžaduje počítač se zvukovou kartou a zvukový software, mikrofon, sluchátka, reproduktory, a také měřicí přístroje jako osciloskop a střídavý voltmetr, zvukoměr, případně školský měřicí systém (Phywe. Leybold, Pasco, Vernier).

ALTERNATIVA BEZ POMŮCEK (pracovní listy 1 a 2) vyžaduje pouze počítač se zvukovou kartou a instalovaným zdarma dostupným zvukovým softwarem bez dalšího technického vybavení. Experimenty mohou být prováděny také s chytrými mobilními telefony nebo tablety a zdarma dostupnými mobilními aplikacemi.

K řízení a vyhodnocování žákovských experimentů na počítači lze použít zkušební verze programů pro záznam a zpracování zvukového signálu, takzvaných zvukových editorů, jako například Adobe Audition, dříve Syntrillium Cool Edit, nebo volně dostupné zvukové editory jako je Audacity. Všechny experimenty jsou navrženy tak, aby nehrozilo poškození vstupů zvukové karty počítače ani zvukových rozhraní tabletů a mobilních telefonů. Mikrofonní vstupy těchto přístrojů jsou chráněny proti nesprávnému zapojení nebo zkratování a může tak dojít pouze k poškození připojovaného mikrofonu, nikoliv samotných mikrofonních vstupů zvukové karty nebo zvukového rozhraní telefonu. Napětí o velikosti řádově jednotek voltu nepředstavují z hlediska bezpečnosti práce žádné riziko.

Učitel podle svého uvážení a množství dostupného času vybere buď pouze jeden z 6 pracovních listů nebo umožní žákům realizovat více experimentů při blokové projektové výuce. Vzhledem k dostupnosti potřebných zařízení je s ohledem na rozvoj samostatnosti, kreativity a technických dovedností vhodné nechat žáky při projektové výuce pracovat zcela autonomně bez výrazných zásahů do průběhu projektů ze strany vyučujícího. Nejvhodnější organizační formou výuky je skupinová projektová výuka, v níž úvodní hodina s instruktáží má žáky motivovat k tomu, aby s principy funkce mikrofonů a jejich využitím sami dále experimentovali formou školního nebo domácího projektu. Projekty mohou žáci zpracovávat každý sám, případně po dvojicích nebo větších skupinách. Slovní hodnocení práce žáků v projektu se zaměřuje v obecné rovině na učiněný pokrok v plánovité systematické experimentální činnosti a schopnost samostatného řešení zadaného problému. Učitel hodnotí způsob realizace projektu a jeho prezentaci.

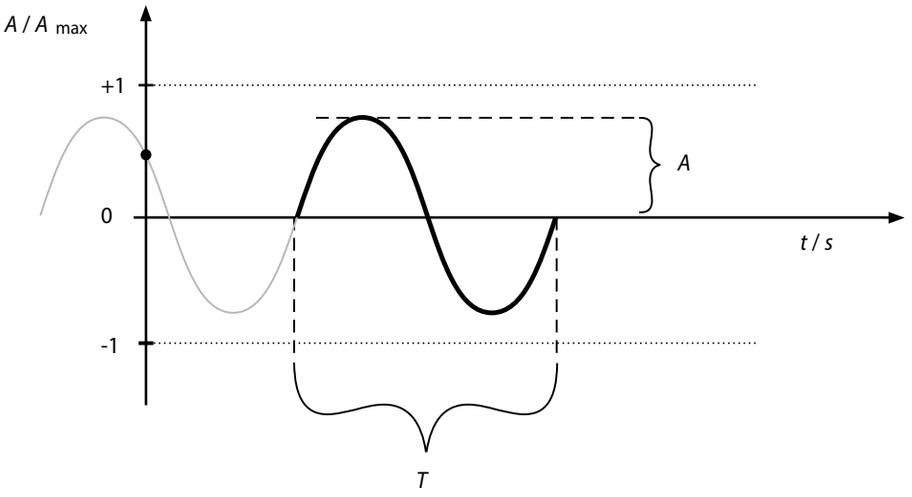
STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Učební text pro žáka – Úvod do zvukové a mikrofonní techniky pro žáky a učitele (1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 1 – Vytváření a nahrávání zvuku na počítači (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 2 – Princip digitálního záznamu zvuku na počítači (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 3 – Princip funkce a výroba dynamického mikrofonu (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 4 – Princip funkce a výroba mikrofonu s elektretovou kapslí (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 5 – Záznam a střih zvukového díla na počítači (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 6 – Měření hladiny akustického tlaku (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 7 – Měření rychlosti zvuku dvěma mikrofony (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 minut)

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

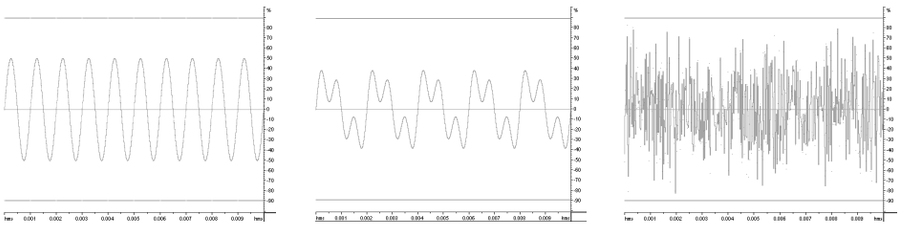
Úvod do zvukové a mikrofonní techniky

Zvuk je mechanické vlnění látkového prostředí vyvolané mechanickým kmitáním. **Zdrojem zvuku** je mechanický kmitavý pohyb tělesa v látce. **Kmitání** je obecně každý jev, který v průběhu času nastává opakovaně. Opakuje-li se kmitání pravidelně, je takzvaně periodické. Čas mezi dvěma opakováními stejného stavu kmitavého děje se nazývá **perioda kmitání** značená *T*. Počet opakování kmitavého děje za jednotku času udává **kmitočet** (frekvence) *f* jako počet kmitů za jednu sekundu. Jednotkou kmitočtu je hertz (značka Hz, pojmenovaná podle fyzika Heinricha Hertze). Slyšitelné je pro člověka pouze mechanické kmitání s frekvencí v rozsahu od 20 do 20 000 kmitů za sekundu, tedy 20 Hz až 20 kHz.



Obr. 1 Časový průběh relativní výchylky ustáleného harmonického kmitání

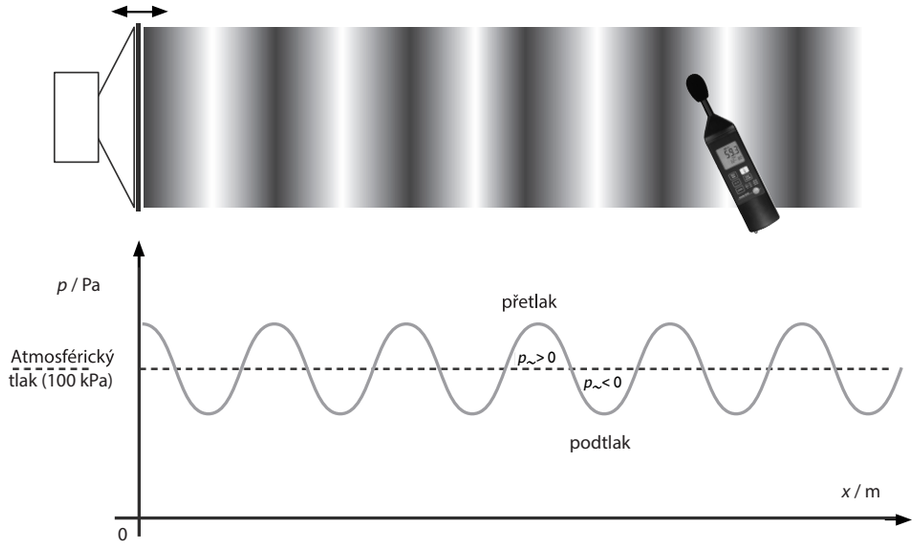
Časově ustálené kmitání s jedinou neměnnou frekvencí, takzvaný **čistý tón**, je tím nejjednodušším případem kmitání. Časový průběh kmitání zdroje čistého tónu je matematicky popsán funkcí sinus. Takové kmitání je možné vytvořit pomocí ladičky nebo reproduktoru buzeného tónovým generátorem. Tón zahraný na strunný nebo dechový hudební nástroj a také samohlásky lidské řeči však nejsou čisté tóny s dokonale harmonickým průběhem výchylky kmitání v čase. V hudební teorii se takové kmitání označuje jako **složený tón**.



Obr. 2 Časové průběhy výchylky kmitání čistého tónu (harmonický), složeného tónu (periodický) a šumu

Zvláštní kategorií zdrojů zvuku jsou kmitání neperiodická. V přírodě jsou to například zvuk proudící vody nebo větru, šustění zapříčiněné třením nebo dlouhé neznělé souhlásky lidské řeči vzniklé prouděním vydechovaného vzduchu (s, š, f, ch). Těmto ustáleným zvukům s náhodným průběhem říkáme **šum**. Neperiodický časový průběh mají také **impulsní zvuky** jako například výstřel, bouchnutí, praskání nebo krátké souhlásky lidské řeči (b, p, d, t, k). Řeč a hudba jsou přitom směsí tónů, krátkých impulsů i zvuků s charakterem šumu.

Zvukové vlnění vzniká mechanickým rozvlněním pružného látkového prostředí v okolí kmitajícího zdroje zvuku. Bez přítomnosti látky se proto zvuk šířit nemůže. Vzduchem se toto jeho rozvlnění šíří do prostoru kolem kmitajícího zvukového zdroje rychlostí o velikosti zhruba 340 metrů za sekundu, tedy více než 1200 km za hodinu. Vlivem rozvlnění vzduchu dochází v určitých místech postupujícího zvukového vlnění ke střídavému stlačování a rozpínání vzduchu. Pro popis mechanického vlnění vzduchu se proto používá fyzikální veličina **tlak** udávaná v pascalech (Pa).

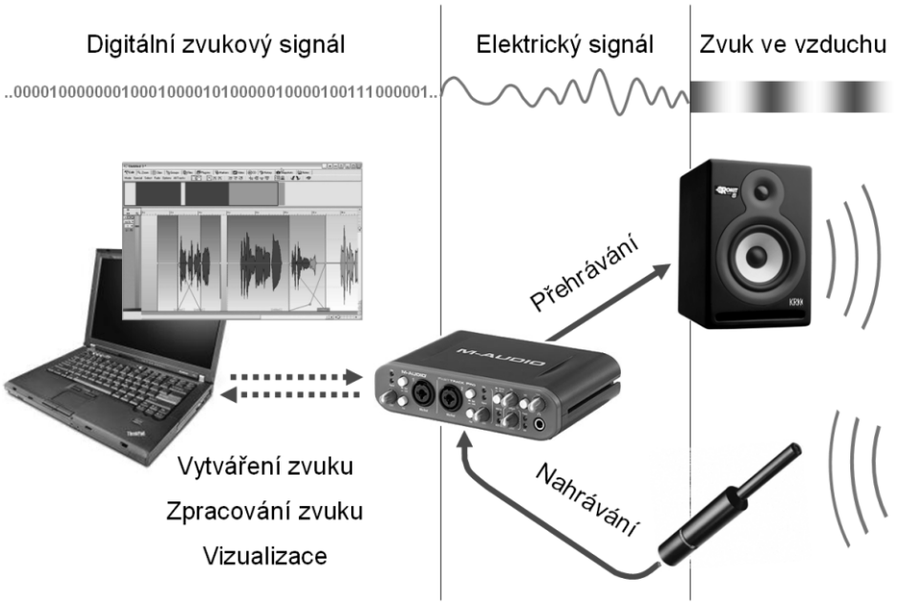


Obr. 3 Znázornění prostorového rozložení akustického tlaku vyvolaného čistým tónem

Bez přítomnosti zvuku má v určitém místě prostoru tlak vzduchu hodnotu **atmosférického tlaku** (zhruba 100 000 Pa). Vlivem zvukového rozvlnění vzduchu na této pevné pozici v prostoru ale atmosférický tlak rychle kolísá o malou hodnotu od zhruba miliontin až do jednotek Pascalu. Například když hlasitě křičíme, rozvlníme okolní vzduch tak, že u ucha posluchače se tlak vzduchu střídavě mění kolem hodnoty 100 000 Pa o zhruba ±1 Pa, tedy kolísá mezi 99 999 Pa a 100 001. Okamžitá hodnota tlaku vzduchu se však u slyšitelných zvuků mění velmi rychle, a to až desettisíckrát za sekundu. Protože tyto malé rychlé změny tlaku vzduchu přenášejí zvuk, označuje se střídavá složka tlaku vzduchu jako **akustický tlak**. Celkový tlak vzduchu je vyjádřen součtem stejnosměrné a střídavé složky

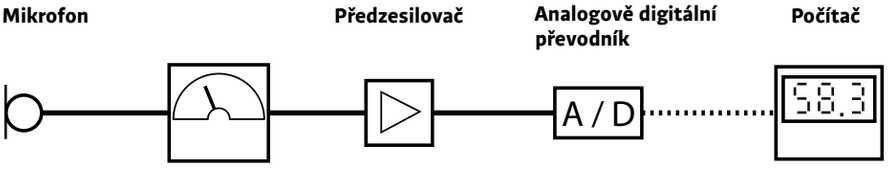
$$\text{tlak vzduchu } p = \text{atmosférický tlak } p\_ + \text{akustický tlak } p_{\sim}$$

Úkolem každého zařízení pro snímání a záznam zvuku je převést toto kolísání tlaku vzduchu na elektrické napětí a u digitálního záznamu poté převést napětí na čísla popisující zvuk v procesoru a paměti počítače. Ve **zvukové kartě počítače** je časový průběh napětí na výstupu **mikrofonu** zpracováván analogově-digitálním převodníkem (zkratka A/D). Pro co nejlepší kvalitu záznamu je ještě před digitalizací zvuku nutné výstupní napětí mikrofonu podle potřeby zesílit nebo zeslabit **mikrofonním předzesilovačem** s nastavitelnou citlivostí.



Obr. 4 Princip nahrávání a přehrávání zvuku pomocí počítače se zvukovou kartou

Z časového průběhu napětí na výstupu mikrofonu jsou v pravidelných časových intervalech určovány jednotlivé hodnoty napětí. Sled jednotlivých hodnot napětí je dále při procesu digitalizace převeden na posloupnost čísel, která je uložena na digitální paměťové médium (pevný disk PC, SD karta) nebo dále výpočetně zpracovávána na počítači.



Obr. 5 Schéma zapojení přístrojů pro snímání akustického tlaku a digitální záznam zvukového signálu

1

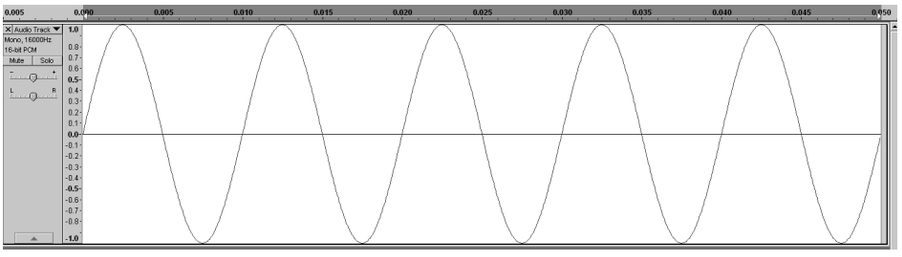
PRACOVNÍ LIST

Vytváření a nahrávání zvuku z mikrofonu na počítači

▸ **8.–9. třída ZŠ, alternativa bez pomůcek**

Každý dnešní počítač nebo chytrý mobilní telefon je vybaven zvukovým rozhraním pro připojení mikrofonu a sluchátek, díky kterému můžete ve spojení se zvukovým softwarem nebo aplikacemi pro Android, Windows Phone nebo i-Phone snadno sami nahrávat a přehrávat zvuk, upravovat ho, i zobrazovat vlastnosti zvuku na obrazovce.

Ovládací panely zvukových programů a mobilních aplikací jsou si velmi podobné. V základním zobrazení na monitoru počítače vidíte časový průběh zvukového kmitání jako na osciloskopu. Je to vlastně graf závislosti výchylky kmitání na čase. Vodorovná osa tedy zobrazuje čas v sekundách. Na svislé ose je pak zobrazena veličina popisující zvukové kmitání. Ve fyzice se maximům dosahované *„velikosti"* harmonického kmitání říká **amplituda**, pro neharmonické a neperiodické signály se jí říká **rozkmit**. Programy pro zpracování zvuku používají pro rozkmit zvukového signálu **relativní stupnici**. Maximální možný rozkmit je od −1 do +1, poloviční rozkmit od −0,5 do +0,5, desetinový rozkmit od −0,1 do +0,1 a minimální možný rozkmit je 0. Toto jednoduché zobrazení je možné přepnout také na relativní rozkmit v decibelech (dB). Více o decibelech se naučíte v pracovním listu číslo 5.



Obr. 6 Časový průběh ustáleného harmonického kmitání s maximálním relativním rozkmitem $A/A_{max} = 1$

Součástí zvukové karty počítače je nastavitelný **předzesilovač mikrofonního vstupu** zvukové karty a **sluchátkový zesilovač**. V programu Audacity najdete posuvné nastavení zesílení (hlasitosti) záznamu a přehrávání na hlavním panelu vedle tlačítek pro přehrávání a záznam. Při nahrávání musí být signál z mikrofonu zesílený vždy tak, aby nebyl příliš slabý, ale ani aby nedocházelo zesílením k oříznutí špiček přesahujících rozsah -1 do +1. Nastavte zisk (zesílení) mikrofonního předzesilovače vždy tak, aby se rozkmit nahrávaného signálu vešel do intervalu relativního rozkmitu mezi −0,5 a +0,5.

Vytvořte novou zvukovou stopu. Vložte do ní pomocí funkce tónového generátoru čistý tón délky trvání 10 sekund s frekvencí 100 Hz a relativním rozkmitem 0,1. Poslechněte si výsledek. Podobně vytvořte další tón s jinou frekvencí. Každý tón vložte do samostatné stopy a nastavte u každého z nich jeho rozkmit. Dejte pozor, aby součet několika kmitání nepřesáhl rozsah od −1 do +1. Poslechněte si tóny různých frekvencí znějících zároveň. Vytvořte takto akord A-dur z harmonických kmitání 440, 550 a 660 Hz s relativními amplitudami kmitání $A/A_{max} = 0{,}1$.

1 PRACOVNÍ LIST

Vytvořte generátorem náhodných čísel ve zvukovém softwaru šum a prohlédněte si dobře jeho časový průběh. Opakuje se některá část časového průběhu kmitání šumu? Vyzkoušejte různé druhy šumu, které vám nabízí zvukový editor. Základním typem šumu je takzvaný bílý šum. Další šumy se jmenují růžový a brownovský (podle statistiky Brownova pohybu). Jak se liší mezi sebou zvuk různých nastavení šumu?

Nahrajte vestavěným mikrofonem počítače svůj hlas. Pokud nevíte co říkat, pomalu počítejte od jedné do deseti, jako to dělají zvukaři při nastavení aparatury. Jasně přitom vyslovujte všechny hlásky. Poté si sami sebe poslechněte. Poznáváte svůj hlas?

Prohlédněte si v grafu časového průběhu kmitání jednotlivé hlásky řeči. Jak se liší souhlásky a samohlásky? Velmi dobře jsou poznat dlouhé samohlásky „á“, „é“, „í“, „ó“, „ú“ a souhlásky „p“, „t“, „k“. Najděte je ve zvukovém záznamu souvislé řeči podle specifického tvaru jejich časového průběhu kmitání. Dá se z grafu časového průběhu na pohled poznat, co říkáte?

Označte jednotlivé hlásky a tlačítkem lupy roztáhněte zobrazení časové osy tak, aby bylo vidět opakování kmitání v čase. Které hlásky jsou periodické? Určete u vybraných zvuků periodu T v sekundách a přepočítejte ji na frekvenci v hertzích (Hz). Frekvenci f vypočítáte jako převrácenou hodnotu periody podle vzorce.

$$f = \frac{1}{T}$$

Nahrajte mikrofonem zvuk ladičky a různé zvuky z okolí jako šustění, cinkání, vrzání, tleskání. Prohlédněte si časový průběh kmitání zaznamenaných zvuků. Které z nahraných zvuků mají periodický průběh? Které mají náhodný časový průběh a charakter šumu? Které ze zvuků a ruchů jsou při pohledu na časový průběh kmitání impulsní zvuky?

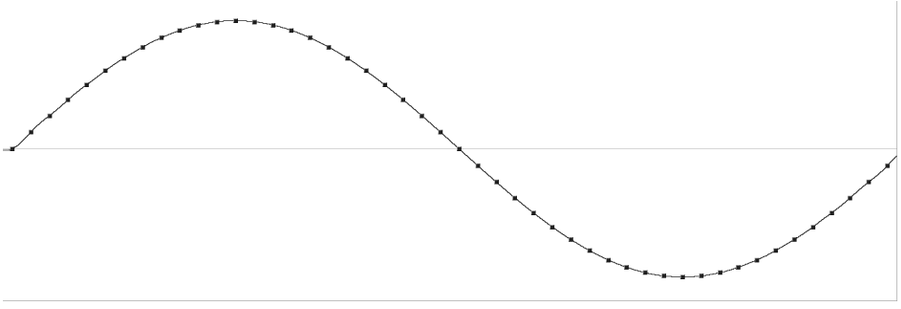
2

PRACOVNÍ LIST

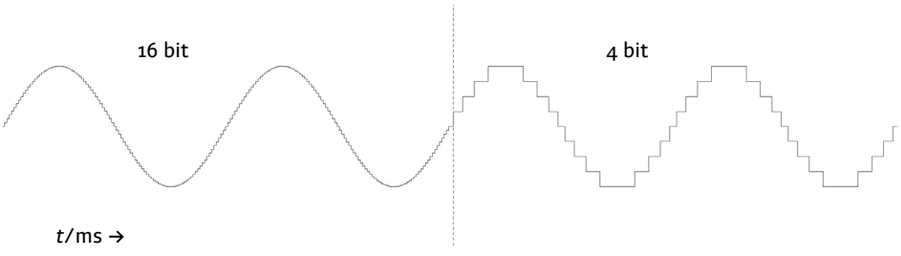
Princip digitálního záznamu zvuku na počítači

▶ **9. třída ZŠ, alternativa bez pomůcek**

Základními parametry digitálního záznamu zvuku na počítači jsou jeho vzorkovací frekvence a počet bitů každého vzorku. **Vzorkovací frekvence** určuje, kolika čísly je v počítači popsána jedna sekunda záznamu. Při nastavení vlastností zvukové stopy v programu pro záznam zvuku máte na výběr vzorkovací frekvence f_S od 8 kHz do 48 kHz. To znamená, že například při 48 kHz je jedna sekunda zvuku v počítači popsána 48 000 jednotlivými čísly. V grafu časového průběhu záznamu zvuku jsou jednotlivé vzorky vidět jako zvýrazněné body bodového grafu. Mezi těmito body její k dispozici žádná informace.



Obr. 7 Časový průběh harmonického kmitání s frekvencí $f = 1$ kHz vzorkovaného taktem $f_S = 48$ kHz. Jedna perioda kmitání ($T = 0{,}001$ s) je popsána 48 jednotlivými číselnými hodnotami



Obr. 8 Časový průběh kmitání čistého tónu po kvantizaci 16 bity (vlevo) a 4 bity (vpravo)

Počítače pracují s **binárními čísly**. To jsou čísla složená jen ze dvou různých znaků, například číslic 0 a 1. Binární číslo je tedy například číslo „1 0 1 1 0 1 0 0“. Tohle konkrétní binární číslo má 8 cifer. Je to 8 bitové číslo. V desítkové číselné soustavě, ve které běžně počítáme má tohle binární číslo hodnotu 180. Čím více bitů binární číslo má, tím je číselný popis hodnoty vzorku zvuku přesnější a *„schody“* na časové průběhu jsou o to menší.

Vyzkoušejte si přepočet mezi dvojkovou a desítkovou číselnou soustavou na kalkulačce (Nabídka Start – Programy – Příslušenství – Kalkulačka) a v tabulkovém editoru MS Excel (alternativa OpenOffice Calc). Vytvořte převodní tabulku pomocí funkce převodu mezi číselnými soustavami **DEC2BIN (dek.číslo; počet cifer)** a zjistěte tak binární kódy čísel desítkové soustavy 0 až 32. Kolik binárních cifer potřebujete?

Zkuste nahrát svůj hlas s různým nastavením vzorkovací frekvence a bitové hloubky. Nejprve snižujte vzorkovací frekvenci postupně ze 48 kHz až na hodnotu 4 kHz. Počet bitů pro zpravování nahrávky přitom nastavte vždy shodně na 16 bitů. Nahrávku si poslechněte a prohlédněte si detailně časový průběh kmitání v grafu na monitoru. Poté při stále stejné vzorkovací frekvenci (např. stále 48 kHz)

PRACOVNÍ LIST 2

snižujte použitý počet bitů. Jak zní zvuk popsaný malým počtem bitů? Pomocí nastavení funkce „Uložit soubor jako“ můžete jednu nahrávku převést na různé vzorkovací frekvence nebo pro kódování použít různý počet bitů. Nahrávky si vždy poslechněte a prohlédněte si časový průběh kmitání v grafu na monitoru. Jak vypadá časový průběh kmitání samohlásek při vzorkování 8 kHz a rozlišení jen 8 bitů?

Co se stane, když není zvuk z mikrofonu dostatečně zesílený a má malý rozkmit? Snižte zesílení mikrofonního vstupu tak, by byl rozkmit nahrávaného zvuku menší než od −0,1 do +0,1. Nahrajte zvukovou stopu s parametry 48 kHz; 16 bitů. Záznam uložte. Poté uložte kopii stejného záznamu s nižší bitovou hloubkou 8 bitů. Oba slabé záznamy poté zesilte tak, aby byly dobře slyšitelné a poslechněte si je. Jaký je mezi nimi rozdíl? Chybí něco ve slabém záznamu s bitovou hloubkou 8 bitů nebo je v něm naopak něco navíc? Jak to zní?

Velikost souboru jedné sekundy nekomprimovaného zvukového záznamu v bitech lze vypočítat jako součin vzorkovací frekvence f_S a počtu bitů. Jeden Byte je tvořen 8 bity. Uložte nahrané zvukové soubory v bezeztrátovém formátu WAVE s koncovkou “.wav”. Porovnejte velikost zvukových souborů s různou vzorkovací frekvencí a bitovou hloubkou při stejné délce záznamu (např. 10 sekund). Výsledky si zapište do tabulky.

Uložte vytvořené zvuky a nahrávky se stejnou délkou 10 sekund s nejvyšší vzorkovací frekvencí a bitovou hloubkou také ve ztrátovém formátu MP3 s různými datovými toky od nejvyššího 192 kbit/s do nejnižších 32 kbit/s a 16 kbit/s. Porovnejte jejich zvuk a velikosti souboru. Výsledky si zapište do tabulky. Jaký je experimentálně zjištěný nejnižší datový tok pro dostatečně kvalitní uložení hlasového záznamu? Jaký je minimální datový tok pro uložení hudby a dalších zvuků?

3

PRACOVNÍ LIST

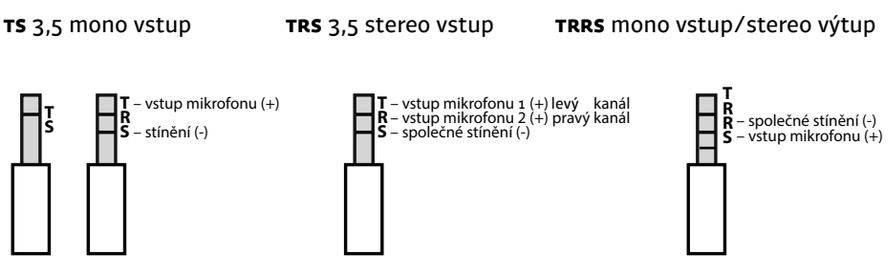
Princip funkce a výroba dynamického mikrofonu

▶ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

V prodejnách s elektronikou můžete koupit nejrůznější mikrofony pro snímání řeči a hudby. Starší mikrofony pracují nejčastěji na **elektrodynamickém principu**. Obsahují permanentní magnet a pohyblivou cívku spojenou s membránou mikrofonu. Když mluvíme nebo zpíváme, rozechvíváme prostřednictvím vlnění vzduchu membránu mikrofonu. Spolu s membránou mikrofonu v magnetickém poli permanentního magnetu kmitá sem a tam cívka, na níž se tím indukuje střídavé elektrické napětí. Je to vlastně přesně opačný princip, než který používá elektrodynamický reproduktor. Na výstupu mikrofonu můžeme naměřit střídavým analogovým voltmetrem malé výstupní napětí. Jeho časový průběh lze zobrazit na osciloskopu a po zesílení zaznamenat třeba pomocí elektromagnetu na magnetofonový pásek.

Mohli bychom místo elektrodynamického mikrofonu použít reproduktor?

Většina zvukových karet má vedle výstupu pro sluchátka vstup pro mikrofon označený například jako „MIC IN" nebo obrázkem mikrofonu. Je to zdířka typu Jackt 3,5 mm buď pro monofonní konektor se dvěma kontakty (TS) nebo stereofonní vstup s třemi kontakty (TRS). Mobilní telefony, tablety a malé notebooky mají sdruženou čtyřkontaktovou zdířku (TRRS) společnou pro výstup i vstup. Pokud chceme připojit vlastnoručně vyrobený mikrofon, je třeba vždy dodržet zapojení mikrofonního konektoru podle obrázku.



Obr. 9 Osazení konektorů pro připojení mikrofonů a sluchátek k PC a mobilním telefonům

Vyrobte si jednoduchý dynamický mikrofon ze sluchátek. Zapojte sluchátka namísto do sluchátkového výstupu do mikrofonního vstupu počítače. Spusťte program pro záznam zvuku, otevřete nový soubor a nahrávejte novou zvukovou stopu z mikrofonního vstupu. Přitom do sluchátek mluvte a sledujte ukazatel vybuzení signálu. Pohybuje se? Pokud je signál příliš slabý, otevřete v nastaveních počítače ovládací panel zvukových zařízení a nastavte v něm takové zesílení, aby měl zaznamenaný mikrofonní signál vyšší rozkmit, ale aby nebyl přebuzený a oříznutý. Poslechněte si nahrávku a zhodnoťte její kvalitu.

Vyrobte jednoduchý dynamický mikrofon a reproduktor z kelímku. Budete potřebovat neodymiový nebo feritový magnet, tenký drát izolovaný epoxidovou pryskyřicí, lepicí pásku (izolepu), lehký plastový nebo papírový kelímek a pájecí stanici. Naviňte z tenkého drátu cívku na silný fix nebo tyčku většího průměru než má magnet. Přívodní vodiče cívky nechte asi 2 cm dlouhé. Poté cívku stáhněte a kouskem izolepy naplocho přilepte na dno kelímku. Na obou

3

PRACOVNÍ LIST

koncích drátu, z nějž je cívka navinuta seškrábněte nebo plamenem svíčky opalte izolační lak a připájejte dvoužilový kablík s malým audiokonektorem typu Jack 3,5 mm. Kelímek s cívkou postavte na magnet tak, aby byl magnet uprostřed cívky, zapojte konektor do výstupu zvukové karty, spusťte přehrávání, přiložte ucho ke kelímku a poslechněte si výsledek své práce. Poté zapojte konektor do mikrofonního vstupu zvukové karty. Mluvte do kelímku hodně z blízka a zvuk nahrajte pomocí programu Audacity. Poslechněte si nahrávku. Zkuste vylepšit konstrukci mikrofonu.

4

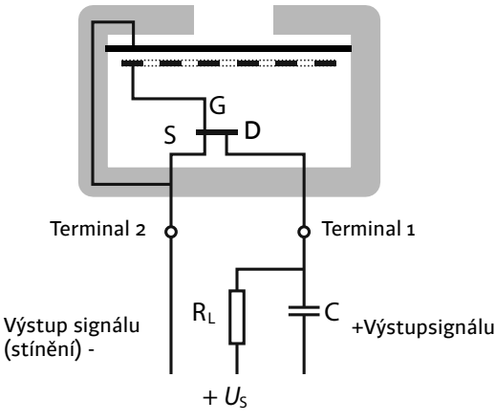
PRACOVNÍ LIST

Princip funkce a výroba mikrofonu s elektretovou kapslí

▶ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

U **kondenzátorového mikrofonu** způsobuje kmitání membrány změny napětí na nabitém deskovém kondenzátoru tvořeném vodivě pokovenou pohyblivou membránou a pevnou zadní elektrodou, mezi nimiž je vzduch. Aby kondenzátorový mikrofon fungoval, musí být kondenzátor nabit elektrickým nábojem. Elektrický náboj je možné na elektrodách udržovat buď pomocí zdroje vysokého napětí, nebo jako trvale vázaný náboj v tenké vrstvě speciálního materiálu, takzvaném elektretu, který v sobě dlouhodobě udrží přebytek elektronů i bez přítomnosti vnějšího napětí. Elektretové kondenzátorové mikrofony se proto používají v mobilních telefonech, laptopech i různých sluchátkových sadách s mikrofonem (head-set).

Vyrobte si jednoduchý a přesto vysoce kvalitní mikrofon s elektretovou kondenzátorovou mikrofonní kapslí vestavěnou v trubičce od propisky nebo fixu. Elektretové kapsle se vyrábějí v průměrech 9,7 mm nebo 6 mm a stojí jen od 10 do 30 korun. Najděte vhodný vypsaný fix, který použijete jako tělo mikrofonu. Připájejte k mikrofonní vložce dvoužilový kabel. Kapsli v trubičce od fixu podle potřeby utěsněte smršťovací bužírkou. Na druhé straně kablíku napájejte konektor osazený podle obrázku. Důležité je dodržet polaritu kontaktů mikrofonní vložky kvůli malému vestavěnému tranzistoru. Při opačném zapojení totiž nebude mikrofon fungovat. Pájejte rychle, aby přehřátím nedošlo ke zničení součástky. Mikrofonní vložku zasuňte do fixu a konektor zapojte do mikrofonního vstupu



Obr. 10 Schéma elektrického zapojení elektretové mikrofonní vložky s vestavěným tranzistorem J-FET

5

PRACOVNÍ LIST

Záznam mikrofony a tvorba zvukového díla na počítači

▶ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

Nahrávání zvuku z mikrofonu, střih a další zpracování zvuku v profesionální kvalitě jsou díky počítačovým programům a aplikacím pro mobilní telefony doslova hračka. Můžete tak snadno vytvořit autorské zvukové dílo pro rozhlasové vysílání ve školním rozhlase, vlastní internetové rádio, audioblog nebo podcast. S trochou zkušeností pak doma nahrajete a smícháte třeba i demosnímek své vlastní kapely, který bude znít jako z profesionálního studia.

Vytvořte se spolužáky rozhlasovou reportáž o vaší škole. Vyzkoušíte si přitom práci moderátora, reportéra, zvukaře, střihače a zvukového inženýra stejně jako v opravdovém rádiu. Začněte postupně sestavovat scénář rozhlasového pořadu. Nejprve shromážděte důležité informace o historii a současnosti vaší školy. Posluchače, kteří vaši školu neznají, jistě bude zajímat i popis budovy, její poloha ve městě, velikost, počet žáků a hlavně autentické rozhovory s žáky i s učiteli. Buďte kreativní. Pro rozhovory si připravte úvodní otázky a hrubý scénář. Dobrý reportér ale také umí využít situaci a improvizovat.

Pro snímání připraveného mluveného slova jedné osoby, jako jsou úvodní komentáře, je nejvhodnější tichá třída a jeden mikrofon umístěný blízko hlavy moderátora. Můžete použít náhlavní sluchátkovou sadu s mikrofonem nebo vlastnoručně vyrobený elektretový kondenzátorový mikrofon vestavěný do trubičky od fixu. Dbejte na to, aby se vzdálenost mezi ústy moderátora a mikrofonem neměnila. Jinak bude neustále kolísat hlasitost záznamu. Pro záznam rozhovoru dvou osob můžete použít dva mikrofony a dokonce vytvořit i stereofonní efekt toho, že jedna osoba mluví z reproduktorů více vlevo a druhá více vpravo. Dodejte reportáži autenticitu prostřihem mluveného slova záznamem skutečných zvuků z prostředí školy. Využijte akustiku místností a ruchy ze třídy, z chodby nebo z tělocvičny.

Vytvořte se spolužáky rozhlasovou hru na motivy literárního díla nebo na základě vašeho vlastního příběhu. Nejprve vytvořte scénář s dialogy a poznámkami pro jednotlivé role. Nahrajte jednotlivé dialogy buď jako kontinuální záznam nebo jednotlivě a pak je pomocí montáže spojte do jedné zvukové stopy. Věnujte se také nahrávání ruchů a zvuků z přírody a skutečného života (anglicky „field recordings“). Například zvířecí zvuky jako štěkání psa nebo řehtání koně dodají příběhu na realističnosti. Pomocí záznamu zvuků velkoměsta zase můžete vytvořit věrnou kulisu příběhu odehrávajícího se v současnosti.

Nahrajte při hudební výchově pomocí vlastnoručně vyrobených mikrofonů zvuk hudebních nástrojů a sólového i sborového zpěvu. Experimentujte se vzdáleností, ze které hudební nástroje snímáte. Když je mikrofon hodně blízko zdroje zvuku, získáte výrazný syrový zvuk hudebních nástrojů. Ve větší vzdálenosti bude poměr přímého zvuku a odrazů zvuku v místnosti ve prospěch výraznějšího prostorového vjemu.

Takto můžete natočit demo školní kapely nebo pěveckého sboru. Při snímání více nástrojů je lepší postupovat metodou postsynchnonního záznamu, kdy se jednotlivé hudební nástroje nahrávají zvlášť, až v počítači se postupně záznamové stopy smíchávají dohromady a zpěv se k hotové hudbě nahraje až úplně nakonec. Každý hráč na hudební nástroj nebo zpěvák přitom poslouchá ve sluchátkách výchozí záznamovou stopu, třeba jen rytmickou stopu bicích nebo klavíru, aby nevyšel z rytmu. Pro celkovou kompozici je důležitý správně načasovaný střih a synchonizace všech záznamů zpracovávaných v oddělených zvukových stopách. Pak je možné na počítači podle potřeby přidat nebo ubrat hlasitost konkrétního nástroje, trochu ho v čase posunout vůči rytmické struktuře a dosáhnout tak zajímavých efektů. Dejte ale pozor, aby při zesilování jednotlivých stop nepřekročil součtový zvukový signál rozsah od –1 do +1.

Pokud je zvuk některého nástroje třeba upravit, protože v něm jsou například slyšet příliš výrazné hlubokotónové složky a dunění, nebo je naopak příliš ostrý na výškách, požijte funkci **ekvalizéru**, kterým můžete vybrané frekvence potlačit nebo naopak zesílit. Při snímání nástrojů z velké blízkosti zní jejich zvuk často příliš sterilně a zvuku nástrojů chybí plnost a prostor. Zkuste použít funkci umělého **dozvuku** (echo), která vytvoří dojem nástroje hrajícího v místnosti, jejíž velikost můžete po nahrání na počítači nastavit. Čím delší dozvuk nastavíte, tím větší se posluchači zdá být uměle vytvořená místnost. Nepřehánějte to ale.

Relativní rozkmit hotového smíchaného záznamu by měl být kolem 0,5 tedy –6 dB oproti maximu stopy. Některé špičky při náběhu tónů a hlavně zvuk perkusí rozsah vždy překročí. Nemělo by se to ale stávat u tonálních zvuků, kde je pak výsledkem nepříjemné bzučivé zkreslení. Výslednou nahrávku smíchanou z jednotlivých stop smíchejte do jedné stereofonní stopy a uložte v bezeztrátovém formátu WAVE (*".wav"*). Až z ní vytvořte komprimovaný soubor s vysokým datovým tokem (MP3, WMA), který umístíte na internet.

6

PRACOVNÍ LIST

Měření hladiny akustického tlaku pomocí mikrofonu

▸ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

Co je to vlastně zvuk? Zvuk ve vzduchu není nic jiného než kolísání tlaku vzduchu. Můžeme ho proto měřit citlivým barometrem, kterému říkáme mikrofon. Střídavá složka tlaku vzduchu udávaná v Pascalech (Pa) pak objektivně popisuje *„sílu"* zvuku. Člověk ale nárůst hlasitosti zvuku nevnímá stejně, jako roste hodnota střídavého tlaku na stupnici v Pascalech.

Vložte do nové zvukové stopy tón délky 1 sekundy s frekvencí 1 kHz a relativní amplitudou $A/A_{max} = 0{,}001$. Nastavte zesílení sluchátkového výstupu tak, aby byl tón jen sotva slyšet. Pokračujte vytvořením sledu tónů o frekvenci 1 kHz se stoupajícím relativním rozkmitem do stejné zvukové stopy. Délku trvání tónů volte shodně 1 sekunda. Oddělujte je pauzami o délce také jedné sekundy. Relativní rozkmit zvyšujte vždy s krokem 0,001. To znamená, že druhý tón bude mít relativní amplitudu 0,002, třetí tón 0,003 a tak dále až do relativní amplitudy s hodnotou 0,01. Vytvořili jste tak posloupnost deseti tónů s lineárně rostoucí amplitudou výchylky kmitání. Můžete vytvořit také lineárně rostoucí amplitudovou obálku jednoho dlouhého tónu (funkce „Envelope" nebo „Fade in"). Poslechněte si vzniklou zvukovou stopu a soustřeďte se na to, jak se s nárůstem rozkmitu mění vjem hlasitosti.

Do další zvukové stopy začínající tónem s frekvencí 1 kHz a relativní amplitudou $A/A_{max} = 0{,}001$ vkládejte tóny se zdvojnásobující se relativní amplitudou. To znamená, že druhý tón bude mít amplitudu 0,002, třetí 0,004, čtvrtý 0,008, pátý 0,016 a tak dále až do hodnoty 0,512. Vytvoříte tak posloupnost deseti tónů s amplitudou rostoucí geometrickou řadou. Výsledek si poslechněte a porovnejte vnímání nárůstu hlasitosti s předchozí zvukovou stopou. Můžete vytvořit také jeden dlouhý tón s amplitudovou obálkou rostoucí exponenciálně (funkce „Envelope – exponential" nebo „exponential Fade in").

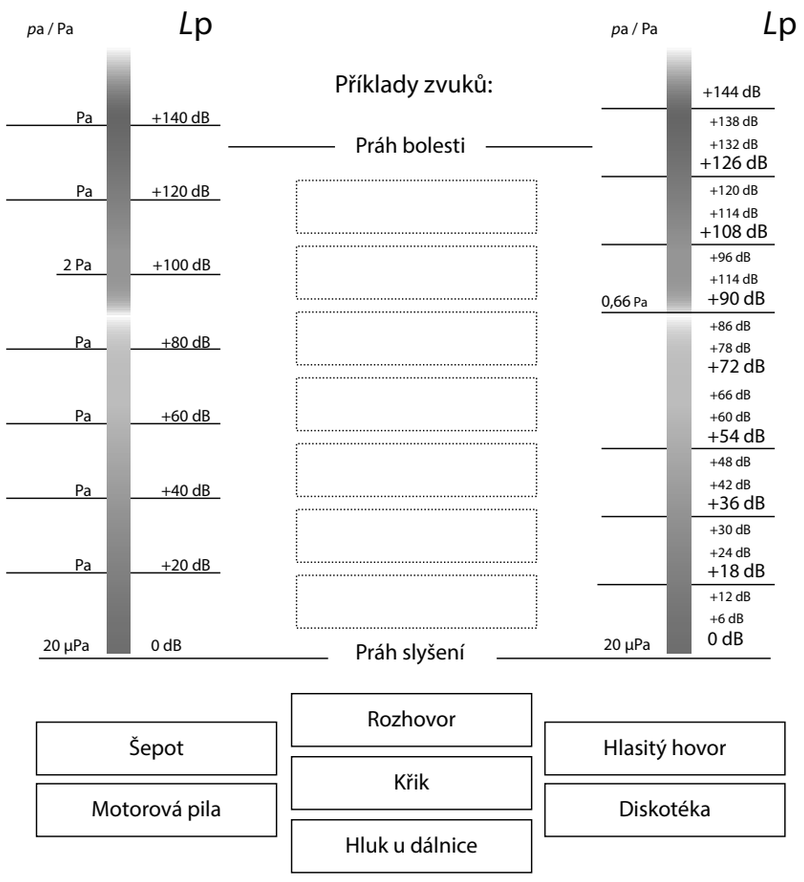
Protože lidský sluch vnímá změny hlasitosti přibližně v závislosti na zdvojnásobování akustického tlaku byla zavedena pomocná bezrozměrná veličina hladina akusického tlaku se značkou decibel (dB). Stupnice je navržena tak šikovně, že zdvojnásobení akustického tlaku odpovídá vždy zvýšení hladiny akustického tlaku o +6 dB. Každému desetinásobnému zvýšení akustického tlaku přitom odpovídá zvýšení hladiny o +20 dB.

Doplňte na stupnici v decibelech chybějící údaje o tlaku v Pascalech.

Stáhněte si do mobilního telefonu aplikaci zvukoměru a měřte hladiny akustického tlaku zvuků kolem sebe. Mobilní aplikace pro Android se jmenují například: „deciBel", „Sound Meter", „Sound Tools", „SPL Meter" nebo „dB Volume".

6

PRACOVNÍ LIST



Seřaďte názvy zvuků uvedené pod stupnicí v decibelech podle jejich hlasitosti a zapište je do obdélníků v prostředním sloupci. Pomocí zvukoměru ověřte hodnoty hladin akustického tlaku (SPL) běžných zvuků. Naznačte šipkou ukazující na měřítko stupnice, jakou hodnotu hladiny akustického tlaku v decibelech jste naměřili ve vzdálenosti vždy zhruba 1 metr od zdroje zvuku. Nemáte-li k dispozici zvukoměr vyhledejte hodnoty hladiny akustického tlaku v matematicko-fyzikálních tabulkách nebo na internetu.

7

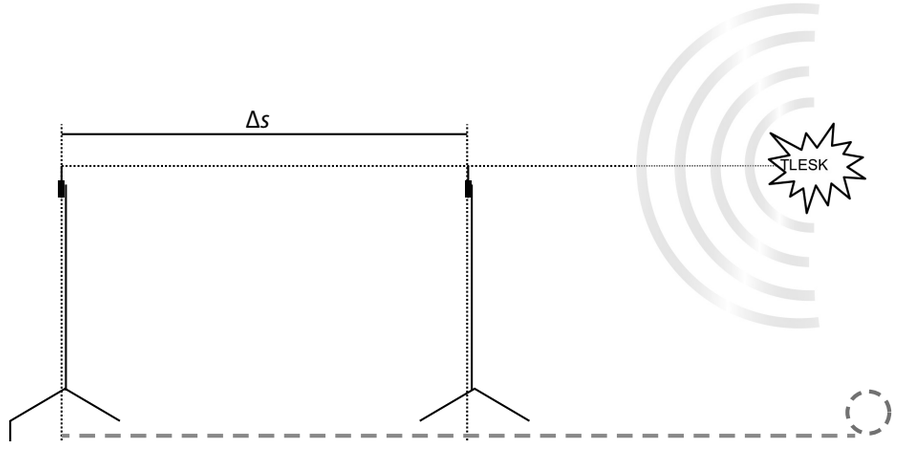
PRACOVNÍ LIST

Měření rychlosti zvuku mezi dvěma mikrofony

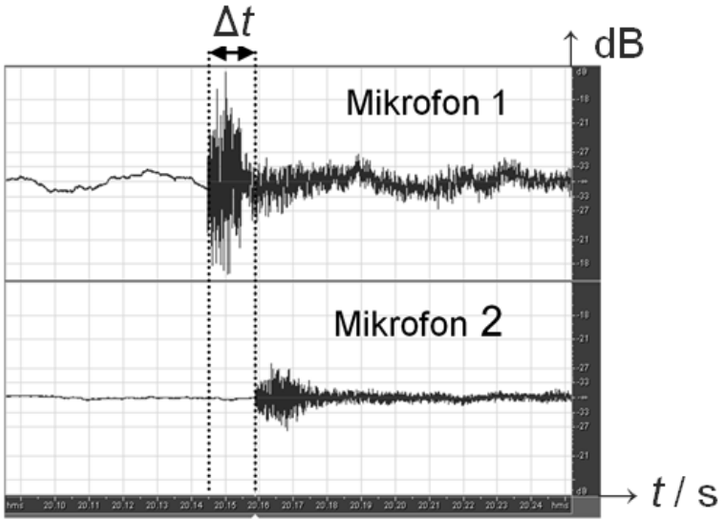
▸ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

Při snímání jednoho zdroje zvuku dvěma od zdroje zvuku různě vzdálenými mikrofony je každý z elektrických mikrofonních signálů zaznamenáván s jiným časovým posunem odpovídajícím právě vzdálenosti daného mikrofonu od zdroje zvuku. Z časového průběhu zaznamenaných mikrofonních signálů je pro impulsní zvuky a prudké náběhy možné snadno určit časový posun Δt mezi oběma stopami záznamu. Známe-li polohu zdroje zvuku a polohu membrán mikrofonů v prostoru, lze z těchto údajů vypočítat velikost rychlosti šíření zvuku vlněním vzduchu. Měření časového zpoždění spočívá v záznamu časového průběhu akustického tlaku registrovaného oběma mikrofony. Při umístění obou mikrofonů a zdroje zvuku na jedné přímce v uspořádání podle obrázku je naměřená vzdálenost mikrofonů přímo dráhový rozdíl Δs, který musí urazit čelo zvukové vlny za hledaný čas Δt . Rychlost zvuku ve vzduchu v lze pak vypočítat ze vzorce

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$



Obr. 11 Schéma umístění mikrofonů a zdroje zvuku při měření rychlosti zvuku ve vzduchu



Obr. 12 Časový průběh zaznamenaných mikrofonních signálů. Nahoře bližší, dole vzdálenější mikrofon

7

PRACOVNÍ LIST

POMŮCKY Počítač se zvukovou kartou, dva mikrofony s propojovacím kabelem, zvukový software (např Cool Edit nebo Audacity), alternativně dva mobilní telefony s Android aplikací, svinovací metr nebo dlouhé měřicí pásmo, olovnice na provázku.

Určete rychlost zvuku pomocí měření dráhy a časového zpoždění záznamu dvou mikrofonů různě vzdálených od zdroje zvuku. S měřicími kabely délky 3 m při umístění notebooku se zvukovou kartou mimo spojnici mikrofonů může být dráhový rozdíl Δs 2 až 5 metrů. Přímo na spojnici mezi oběma mikrofony ani mezi zdrojem zvuku a bližším z mikrofonů nesmí být žádná překážka. Když budou mikrofony umístěné přesně ve výšce očí tleskající osoby a podívá se na ně mezi dlaněmi připravenými k tlesknutí, měl by být vzdálenější mikrofon v zákrytu za bližším. Pak jsou tleskající ruce jako zdroj zvuku i oba mikrofony přibližně v jedné přímce. Spusťte záznam zvuku a zaznamenejte desetkrát za sebou opakované tlesknutí vždy s odstupem zhruba 2 až 3 sekund. V grafu časového průběhu akustického tlaku (spodní obrázek) je dobře patrný časový okamžik, kdy čelo zvukové vlny vyvolalo výchylku na bližším mikrofonu a kdy na mikrofonu vzdálenějším. Z rozdílu těchto časů určete časový rozdíl Δt jako aritmetický průměr z deseti tlesknutí. V záznamech časového průběhu akustického tlaku oběma mikrofony odpovídá prudký náběh „přímé cestě“ šíření zvuku. Až poté k mikrofonu dorazí mnohočetné zpožděné odrazy zvuku od podlahy, stropu a stěn místnosti.

Alternativou snímání zvuku tlesknutí pomocí dvou mikrofonů připojených ke stereofonnímu mikrofonnímu vstupu jednoho počítače je měření rychlosti zvuku dvěma smartphony nebo tablety se zabudovaným mikrofonem. Bez spojovacích vodičů je možné měřit rychlosti zvuku ve venkovním prostoru na dráze až několika desítek metrů. Před měřením je ovšem nutné provést synchronizaci odděleně zaznamenávaných zvukových stop.

Změřte rychlost zvuku pomocí dvou smartphonů. Nejprve zaznamenejte 5 tlesknutí mikrofony obou smartphonů umístěných těsně vedle sebe ve stejné vzdálenosti od zdroje zvuku (tleskání). Poté se stále spuštěným záznamem přesuňte druhý smartphon na vzdálenější pozici od zdroje zvuku a zaznamenejte dalších 5 tlesknutí. V případě snímání zvuku na velké vzdálenosti ve volném prostoru (např. 100 m) je možné jako měřicí impuls použít například výstřel ze startovací pistole na prodloužené spojnici mikrofonů obou záznamových zařízení. Při zpracování zaznamenaných stop na počítači ve zvukovém editoru spolu časově synchronizujte obě nezávislé zvukové stopy vystřižením záznamu před prvními pěti tlesknutími, který jste provedli s přístroji ve stejné vzdálenosti od zdroje zvuku.

Tepelná izolace

Marco Spurk

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 4 × 45 min.

Tematický celek Bytové instalace

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci se seznámí s různými mechanizmy tepelných ztrát. Poznají různé materiály, které jsou více či méně vhodné pro tepelnou izolaci, a dokážou tyto poznatky využít i v jiných oblastech využití tepelné izolace.
- Žáci dokážou vybrat správné materiály pro tepelnou izolaci a vytvořit tak efektivní izolační vrstvu.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** termodynamika, měření
- **TECHNICKÉ PRÁCE** nauka o materiálech přírodovědný způsob myšlení

Teoretický úvod

My lidé se cítíme dobře jen při určitém rozmezí teplot. Jakmile se naše tělesná teplota zvýší jen o jeden až dva stupně, už máme horečku. A stačí, aby se o jeden až dva stupně snížila, a je nám strašná zima. Navzdory tomu dokážou lidé žít i v oblastech, ve kterých je celoročně teplota mnohem nižší než naše tělesná teplota (37 °C). K těmto oblastem patří i střední Evropa. Jak to dokážou?

Odpověď na tuto otázku nám připomene mnoho technických vynálezů, které nám i v zimě umožňují žít tak pohodlně, jak jsme zvyklí. Počínaje izolací lidského těla vhodným oblečením, které zabezpečí, že ve zdraví přežijeme i chladná roční období, až po izolaci nápojů, které tak zůstávají dlouho teplé, ochranu chladniček, ve kterých se díky ní neroztopí led, a tepelnou izolaci celých domů, aby teplo tvořené vytápěním neunikalo do prostředí. Takto nám život umožňují a zpříjemňují sice každodenní, ale o to důležitější technické vynálezy.

Metodická část pro učitele

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

1. DVOUHODINOVKA

- Úvod – 30 min. rozhovor učitele s žáky
- Experiment 1 – 30 min. skupinová práce 2 – 4
- Experiment 2 – 30 min. skupinová práce 2 – 4 žáci ve skupině

2. DVOUHODINOVKA

- Opakování – 15 min. rozhovor učitele s žáky
- Experiment 3 – měření a zaznamenání výsledků, skupinová práce 2 – 4 žáci ve skupině
- Experiment 4 – nastudování materiálu, 20 min. samostatná práce
- Experiment 5 – měření a zaznamenání výsledků, 10 min. skupinová práce 2 – 4 žáci ve skupině
- Závěrečný rozhovor a doplnění poznatků, 20 min. skupinová práce 2 – 4 žáci ve skupině
- Úklid – 10 min.

1. DVOUHODINOVKA

Úvod (cca 30 minut)

- **Rozhovor učitele s žáky**

Téma lze obzvlášť dobře probírat v ročních obdobích, ve kterých se chodí do školy v bundách a kabátech. Zkušenosti, které žáci nasbírají cestou do školy, se tak rovnou mohou stát součástí vyučování. Kromě toho můžeme bundy a kabáty využít v prvním experimentu. Konkrétně mají žáci za úkol formulovat hypotézy o tom, které kabáty mají lepší izolační vlastnosti. Poté budou mít za úkol seřadit bundy a kabáty podle toho, jak dobře tepelně izolují, a zároveň svou volbu zdůvodnit.

V následujícím rozhovoru s žáky by měl učitel především zdůraznit vlastnosti různých materiálů a tloušťku izolační vrstvy, jelikož právě tyto dva faktory zásadně ovlivňují izolační vlastnosti oblečení. Porovnáním etiket a odměřením tloušťky izolačních vrstev zjistíme, zda tyto faktory hrají roli i v případě kabátů. Z výsledků můžeme odvodit, které materiály mají nejlepší izolační vlastnosti.

Kromě toho můžeme jako příklad uvést přírodu. Například peří, vlna a kožešina patří k nejlepším izolantům. Zvířata, která žijí ve studených podnebných pásmech, mají letní a zimní srst. Letní a zimní srst se často liší barvou (mimikry), v každém případě však mají odlišné izolační vlastnosti. Zimní srst má totiž schopnost zadržet vzduch, který poté působí jako izolant.

Žáci by si měli své předpoklady a hypotézy zaznamenat na tabuli a do protokolů. V experimentu 1 je ověří.

Experiment 1 (cca 30 minut)

▶ **Skupinová práce (2 – 4 žáci ve skupině)**

Cílem experimentu popsaného v aktivitě 1 je potvrdit nebo vyvrátit doteď nasbírané hypotézy. Žáci na experimentu pracují ve skupinách.

Z pozorování, které je součástí experimentu 1, vyplývá, že různé materiály mají různé izolační vlastnosti. Všechny materiály, které jsou součástí experimentu, musí mít takovou velikost, že je lze omotat okolo kelímku přesně jedenkrát. To je potřeba zohlednit při výběru materiálu. Je to důležité proto, že kelímek lze izolovat vždy jen jednou vrstvou, jinak by hrozilo, že několik vrstev bavlny bude izolovat lépe než jedna vrstva vlny. V experimentu 3 potom nanášíme materiál v několika vrstvách. Kromě toho můžeme žákům poskytnout i jiné materiály.

Obvykle obsah kelímku chladne nejrychleji při izolaci umělým materiálem. Následuje bavlna, vlna a kožešina.

Výsledky poznačíme na tabuli. Žáci by si přitom měli uvědomit, že čím méně klesne teplota vody, tím jsou izolační vlastnosti materiálu lepší. Z výsledků odvodí, které materiály jsou dobré izolanty a které ne. Rovněž by si měli všimnout, že roli hraje také tloušťka izolační vrstvy. Tyto souvislosti využijí v experimentu 2.

Experiment 2 (praktická část cca 30 minut)

▶ **Skupinová práce (2 – 4 žáci ve skupině)**

ŽÁCI DOSTANOU TENTO ÚKOL Je léto a vy máte studený nápoj, který byste chtěli co nejdéle udržet studený. Jak budete postupovat?

Žáci by měli využít poznatky z experimentu 1 a popřemýšlet, jak by co nejdéle udrželi studenou vodu chladnou. Pomocí materiálů z experimentu 1 ověří, zda je jejich hypotéza správná.

Mnoho žáků překvapí, že stejné materiály, které působí jako tepelné izolanty, dokážou „izolovat" také chlad. Předpokládají totiž, že izolace tepla a chladu jsou dva různé jevy. Ve skutečnosti je však potřeba v obou případech zabránit, aby teplo unikalo z teplejšího tělesa do chladnějšího. Nehraje přitom roli, zda teplu bráníme šířit se z obsahu kelímku ven nebo z prostředí do vnitřku kelímku, či je ich hypotéza správna.

2. DVOUHODINOVKA

Opakování (15 minut)

- **Rozhovor učitele s žáky**

Na začátku druhé dvouhodinovky doporučujeme zopakovat přírodovědné a technické pojmy z první dvouhodinovky.

Experiment 3 (cca 45 minut)

- **Skupinová práce (2 – 4 žáci ve skupině), mezitím samostatná práce**

V experimentu 1 a experimentu 2 žáci zjistili, které materiály představují obzvlášť dobré tepelné izolanty. Naučili se přitom, že nehraje roli, jestli se těleso snažíme udržet chladné nebo teplé. Cílem experimentu 3 je tyto poznatky prakticky využít. Žáci mají za úkol jakýmkoliv materiálem sklenici co nejlépe zaizolovat. V experimentu je 20 minut vyhrazených na měření. Za tuto dobu si žáci nastudují studijní materiál a odpoví na otázky uvedené v jeho závěru. Důležité je, abychom se na konci hodiny k těmto odpovědím vrátili.

Učitel může experiment řídit tak, že žákům poskytuje určité materiály. Měl by je pobízet ukládat izolační materiál také v několika vrstvách a tematizovat tak „princip cibule" a fakt, že vzduch mezi jednotlivými vrstvami působí jako výborný izolátor.

Závěrečný rozhovor (20 minut)

- **Rozhovor učitele s žáky**

OPĚT BYCHOM ZDE MĚLI ZOPAKOVAT POJMY, SE KTERÝMI JSME PRACOVALI

- tři mechanizmy přenosu energie (přenosu tepla), kterým můžeme izolací zabránit
- různé vlastnosti materiálů, které rozhodují o tom, zda je daný materiál dobrým izolantem
- různé uspořádání izolačních vrstev v experimentu 3 a jakých chyb se zde můžeme dopustit (tepelné mosty)
- využití výsledků při tepelné izolaci budov

Alternativa

Pokud máme k dispozici přenosnou infračervenou kameru, můžeme pozorovat, kde se ve třídě nachází infračervené zdroje. Radiátory, harddisk počítače a podobně jsou přitom dobře viditelné a citelně vyzařují teplo. Zajímavá jsou také lidská těla, která mohou mít velmi rozdílné teploty. Infračervenou kameru můžeme kromě toho využít i při ostatních experimentech, protože velmi dobře zobrazí nedokonalosti v izolaci kelímku, tedy místa, kde teplo uniká do prostředí. Tento problém hraje důležitou roli i při tepelné izolaci budov a izolaci chladniček.

Další možné experimenty na prohloubení poznatků:
Tepelná vodivost kovů: Která barva absorbuje nejvíc sluneční energie?

Použité materiály a odkazy

1 https://de.wikipedia.org/wiki/Wärmeleitfähigkeit

2 www.lncu.de

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Co je to tepelná izolace?

Tepelná izolace představuje pokus zpomalit průběh přírodního zákona. Tento přírodní zákon (viz zákony termodynamiky) uvádí, že mezi dvěma tělesy s rozdílnou teplotou probíhá výměna tepla tak dlouho, dokud není teplota obou těles stejná. Energie proudí vždy z teplejšího tělesa, tedy z tělesa s vyšší energií, do chladnějšího tělesa, tedy do tělesa s nižší energií. Energie se přitom přenáší třemi rozdílnými mechanizmy, které se však na jejím přenosu mohou podílet současně. Jsou to **vedení tepla, vyzařování tepla a konvekce**.

1. Vedení tepla

Vedení tepla je proces, který se obvykle odehrává v pevné látce nebo mezi dvěma pevnými látkami. Předpokladem je, že se částice (atomy nebo molekuly), ze kterých se látka skládá, dotýkají. Při jejich dotyku se totiž přenáší pohybová energie. V pevných látkách jsou částice v úzkém kontaktu, zato v kapalinách a především v plynech jsou kontakty mezi částicemi vzácnější. Z toho vyplývá, že kapaliny a plyny nevedou teplo tak dobře jako pevné látky.

Jak si můžeme představit vedení tepla v pevné látce? Čím je látka teplejší, tím rychleji se její částice (atomy nebo molekuly) pohybují. Když se tato látka dostane do kontaktu s chladnější látkou, částice teplejší látky odevzdají energii částicím chladnější látky. Pohyb částic v látce s vyšší teplotou se tak stává pomalejším, zato částice v látce s nižší teplotou se začnou hýbat rychleji. Znamená to, že teplejší látka chladne a chladnější látka se ohřívá. Taková výměna energie se odehrává až do té doby, dokud se teplota obou látek nevyrovná. V pevných látkách, jejichž molekuly nejsou volně pohyblivé a ve kterých nejsou ani volně pohyblivé součásti atomů a molekul (tedy elektrony), představuje tento způsob jedinou formu výměny energie. Jelikož jejich částice jsou navíc relativně pomalé, jsou tyto pevné látky poměrně špatné tepelné vodiče.

Existují však také pevné látky, které výborně vedou teplo. Téměř veškeré kovy mají při pokojové teplotě pevné skupenství. Vedou tedy teplo výše popsaným způsobem. Atomy přitom zůstávají na svém místě, vzájemně si však odevzdávají pohybovou energii. Kovy však vedou teplo i jiným způsobem. Mají totiž volně pohyblivé elektrony. Jsou to ty stejné elektrony, které jsou zodpovědné za elektrickou vodivost kovů. Není tedy náhoda, že látky, které nejlépe vedou teplo, jsou zároveň také nejlepší elektrické vodiče. Prostřednictvím volných elektronů se totiž neodevzdává jen elektrický náboj, ale i zvýšená energie. Kovy tedy výborně vedou teplo, ačkoli i mezi kovy existují rozdíly.

Součinitel tepelné vodivosti

Součinitel tepelné vodivosti je veličinou tepelné vodivosti, přičemž jeho hodnota pro vakuum je 0. Na základě jeho hodnot lze velmi rychle rozhodnout, zda je materiál vhodný na dané účely. Při vaření a pečení, při kterých potřebujeme vysokou tepelnou vodivost, se používají kovy. Na dražší hrnce a pánve se používá měď. Naopak, tam, kde je potřeba přenosu tepla zabránit, se používá sklo a porcelán. Ve vysoce kvalitních termoskách je dokonce vakuum.

Součinitel tepelné vodivosti různých materiálů

látka/materiál	jednotka W/*K
vakuum	0
vzduch	0,026
peří	0,028
minerální vlna	0,032 až 0,05
vlna	0,035
korek	0,035 až 0,046
dřevo	0,09 až 0,19
sníh	0,16
voda	0,55
sklo	0,76
beton	2,1
mramor	2,8
železo	80,2
měď	401

zdroj: https://de.wikipedia.org/wiki/Wärmeleitfähigkeit

2. Vyzařování tepla

Teplo se vyzařuje i bez přímého kontaktu částic (atomů nebo molekul). Toto takzvané infračervené záření patří k elektromagnetickému záření a nemusí být vedeno určitým médiem (například vzduchem nebo vodou). Takovéto záření se tedy šíří i ve vakuu. Naštěstí tomu tak je, neboť jinak by se sluneční energie přes vakuum ve vesmíru nedostala na Zem. Infračervené záření je sice pro lidské oko neviditelné, cítíme ho však na kůži. Stačí se vystavit slunci a cítíme, jak se nám pokožka ohřívá. Tedy i zde cítíme přenos energie z teplejšího tělesa, čili slunce, na těleso s nižší teplotou, v tomto případě na naši kůži. Jelikož každé těleso je schopné odevzdávat infračervené záření, nemusí to být nezbytně slunce, teplo budeme cítit z jakéhokoliv tělesa, které je teplejší než naše pokožka. Stejný účinek má teplý radiátor nebo oheň.

Povrch tělesa je odpovědný za to, jestli se z něho infračervené záření vyzařuje lehce nebo ne. Matné černé povrchy ho vyzařují lépe, zato zrcadlové plochy jeho vyzařování brzdí. Kvalitní termosky tento jev využívají a jsou zevnitř potáhnuté zrcadlem.

3. Konvekce

Konvekce je způsob přenosu tepla, který se uplatňuje v kapalných a plynných látkách s volně pohyblivými částicemi. Jakmile se kapalina nebo plyn lokálně ohřejí, začnou se částice pohybovat rychleji a rozpínají se, což vede ke snížení hustoty látky. Částice s vyšší energií se proto začnou pohybovat nahoru, takže i teplo stoupá. Tam se sráží s dalšími chladnějšími částicemi, kterým odevzdávají energii prostřednictvím tepelného vedení popsaného výše. Odevzdáním své energie se ochladí, takže hustota opět stoupne a částice klesají. Vzniká koloběh.

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Když je látka teplejší než okolní prostředí, odevzdává mu teplo prostřednictvím vedení, vyzařování a konvekce. Je to přírodní zákon. Pokud dostatečně dlouho počkáme, budou mít obě tělesa stejnou teplotu. Uplatnění tohoto zákona se nedá zabránit. Je však možné daný proces zpomalit tím, že se zmenší energie, kterou teplejší těleso odevzdává okolnímu prostředí. A přesně toto „zmenšení odevzdávané energie" je principem tepelné izolace. Když chceme zjistit, které materiály mají nejlepší izolační vlastnosti, můžeme začít pozorováním svého prostředí. Takto se naučíme, jak se správně oblékat, abychom byli v zimě dobře izolovaní. Příklady z extrémně chladných polárních oblastí ukazují, že lidé tam přežijí jen tehdy, když se oblékají do oblečení ze zvířecích kožešin, které jim pokrývají celé tělo. Jen tak mohou vydržet takovéto nízké teploty.

Na roztopení ledu je potřebná energie. Když taje kostka ledu, odkud pochází energie?
Jak jinak se označuje infračervené záření?

EXPERIMENT 1

Jak se dá voda udržet co nejdéle teplá?

V zimě jsme rádi, když si můžeme vypít teplý nápoj. Když ho však necháte v kelímku, rychle vychladne. Zjistěte, jak kelímek správně izolovat, aby nápoj vydržel co nejdéle teplý.

ZADÁNÍ

1. Vaším úkolem je pokusit se, aby voda v kelímku vydržela po uplynutí deseti minut co nejteplejší.
2. Vyzkoušejte, se kterými materiály dosáhnete nejlepšího výsledku.

POMŮCKY

- 5 kelímků na „kávu s sebou" s víčkem
- 1 teploměr
- termosku s vodou, jejíž teplota je 50 °C (ne teplejší kvůli riziku opaření!)
- voděodolný fix
- 1 malé pravítko
- kousky látek z bavlny, vlny, umělého vlákna a kožešiny
- gumičky na upevnění látek na kelímky

Postup

PŘÍPRAVA

- Vezměte pět kelímků a v každém zevnitř udělejte značku ve výšce 5 centimetrů.
- Jeden z kelímků neizolujte (kontrolní kelímek).
- Okolo každého ze zbývajících čtyř kelímků omotejte jiný materiál, vždy jen jednu vrstvu. Upevněte ho gumičkou.
- Každý kelímek naplňte přesně po značku horkou vodou z termosky. Každý kelímek ihned zavřete víčkem.

MĚŘENÍ

Vezměte kelímky jeden po druhém a v každém změřte teplotu vody. Měřte tak, že teploměr opatrně zasunete otvorem ve víčku a počkáte 30 sekund, až se údaj na teploměru ustálí. Naměřenou teplotu zaznamenejte do tabulky. Dbejte na to, abyste na měření jednoho kelímku nepotřebovali více než jednu minutu. Jakmile odměříte teplotu vody ve všech kelímcích, začněte znovu od začátku. Každý kelímek takto odměřte minimálně třikrát. Našli jste rozdíly? Co z toho můžete vyvodit?

1

EXPERIMENT

POZOROVÁNÍ

Zapište do tabulky teploty naměřené v různých časech.

čas	**start**	**5 min.**	**10 min.**		
teplota v kontrolním kelímku					
teplota v kelímku s umělým vláknem					
teplota v kelímku s bavlnou					
teplota v kelímku s vlnou					
teplota v kelímku s kožešinou					

VYHODNOCENÍ TABULKY

Jaké rozdíly jste zjistili?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Který materiál nejlépe izoluje?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zodpovídá tento výsledek vaši hypotéze při porovnání různých kabátů?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2

EXPERIMENT

Jak se dá voda udržet co nejdéle studená?

POMŮCKY

- 5 papírových kelímků na „kávu s sebou“ s víčkem
- 1 teploměr
- ledovou vodu
- kousky látek z bavlny, vlny, umělého vlákna a kožešiny
- gumičky na upevnění látek na kelímky

Vašim úkolem je udržet ledovou vodu co nejdéle studenou. Který materiál použijete na izolaci?

Zapište si svou hypotézu a ověřte ji vhodným experimentem

Hypotéza

Protokol experimentu

3

EXPERIMENT

Udržte co nejdéle teplotu horké vody!

POMŮCKY

- 1 papírový kelímek na „kávu s sebou" s víčkem
- 1 teploměr
- termosku s vodou, jejíž teplota je 50 °C (ne teplejší kvůli riziku opaření!)
- voděodolný fix
- 1 malé pravítko
- kousky látek z různých materiálů kromě bavlny, vlny, umělého vlákna a kožešiny
- hodinky
- gumičky na upevnění izolačního materiálu na kelímek

Využijte, co jste se naučili. Máte za úkol odizolovat kelímek tak, aby voda s teplotou 50 °C vydržela 20 minut horká. Využijte přitom materiály, které máte k dispozici. Kromě toho můžete izolační materiál připevnit na kelímek v několika vrstvách. Zamyslete se, či má smysl izolovat i víčko a spodek kelímku.

Postup

Co nejlépe kelímek zaizolujte. Naplňte ho až po značku vodou s teplotou 50 °C. Změřte počáteční teplotu a poznamenejte si čas. V průběhu experimentu máte čas přečíst si studijní materiál. Odpovězte na otázky na jeho konci.

Po dvaceti minutách opět změřte teplotu vody. Porovnejte výsledky s ostatními skupinami a zjistěte, která skupina vytvořila nejúčinnější izolační vrstvu. **Porovnání mezi skupinami je možné pouze tehdy, když všichni použili stejné množství vody s teplotou 50 °C!**

Počáteční teplota .....

Konečná teplota po ..... minutách .....

Rozdíl .....

Vyznačte, z jakého materiálu a jakou technikou jste vytvořili izolační vrstvu (náčrt):

Topení a klimatizace s ohledem na úspory energie

Daniel Aichinger, Jan Krotký

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 3 – 10 × 45 min.

Tematický celek Bytové instalace

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem projektu je zejména utřídit studiem získávané informace a provázat je s reálnou praxí.
- Projekt rozvíjí zejména klíčové kompetence komunikační (vyjadřuje se ústně, písemně i graficky, čte s porozuměním, formuluje myšlenky a názory), personální (přispívá k diskusi), informační (vyhledává a třídí informace) a pracovní (plánuje práci, postupuje podle návodu, postupuje systematicky).

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** termodynamika, mechanika kapalin a plynů
- **CHEMIE** exotermická reakce při spalování
- **MATEMATIKA** jednoduché výpočty trojčlenkou, geometrie, trigonometrie, aritmetický průměr

Teoretický úvod

Projekt Topení a klimatizace se **značným mezioborovým přesahem** představuje danou problematiku na praktických příkladech a vzhledem k cílové skupině i adekvátně zjednodušeně. Tento mezioborový přesah umožňuje efektivně koncipovat výuku nejen do konkrétních technicky zaměřených předmětů, ale průřezově i do ostatních předmětů přírodovědných.

Po odborné fyzikální stránce je problematika topení a vytápění relativně komplikovaně popsatelná a matematicky složitě vyjádřitelná. Nicméně výpočty tepelných ztrát nebo návrhy komplexních topných systémů a zateplení jsou povinnou součástí každé nové projektové dokumentace pro stavbu obytné budovy. Se složitými výpočty pomáhají projektantům i specializované softwary. Získaný energetický štítek budovy následně popisuje, jak je daná budova energeticky náročná, kolik její majitel zaplatí za vodu, elektřinu nebo teplo.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- upevnit poznatky z oblasti přeměny energií, provázat je s praktickou aplikací
- osvojit si správné postupy měření a zpracování dat
- vytvořit k novým pojmům a grafickým symbolům správné asociace

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Aktivita 1 – Měření teploty teploměrem a elektronickými teplotními čidly (15 min.)
- Aktivita 2 – Měření teploty prostředí, pracovní list (15 min. + 15 min.)
- Aktivita 3 – Tepelná vodivost materiálů, pracovní list (15 min. + 5 min.)
- Aktivita 4 – Tepelné ztráty a tepelná izolace, pracovní list A, B (1 hod. + 3 hod.)
- Aktivita 5 – Proudění teplonosného média v topném systému (10 min. + 20 min.)
- Aktivita 6 – Typy topných soustav a radiátorů (10 min.)
- Aktivita 7 – Přenos tepla z radiátorů prouděním vzduchu (15 min.)
- Aktivita 8 – Propojte zdroj tepla s topnými tělesy (15 min. + 5 min.)
- Aktivita 9 – Tepelné zdroje pro vytápění domácnosti (15 min. + 10 min.)
- Aktivita 10 – Výroba tepla spalováním plynu, pracovní list (5 min. + 5 min.)
- Aktivita 11 – Přeměny energie a spalování (15 min + 10 min.)

Projekt se skládá z realizace jednotlivých aktivit vhodně propojených doplňkovými informacemi pro žáky a dalších rozšiřujících úkolů. Tyto úkoly nejsou směřovány jen na talentované žáky, ale slouží obecně také jako také podněty pro samostatné řešení a úvahy. Důležité je při vyučování každou aktivitu **uvést**, přesvědčit se, že žáci **porozuměli** a po vypracování výsledky spolu se žáky **vyhodnotit**. Vždy je třeba dané aktivity přizpůsobit konkrétní cílové skupině a aktuálnímu klimatu třídy či konkrétnímu vzdělávacímu programu.

Úvod do tématu realizujeme během 5 minut řízenou motivační diskusí na téma domácí topné systémy, druhy paliv, ekologické spalování (co se spalovat může, co ne apod.). Cílem je ukotvit a identifikovat základní pojmy, navázat na osobní zkušenosti žáků. Sumarizace možných výsledků je zde v podobě **učebního textu pro žáka 1**.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 1 – Měření teploty teploměrem a elektronickými teplotními čidly (15 min.)

Úvodní aktivita se zaměřuje na odečítání hodnot ze stupnice seznámení s druhy teploměrů a se způsobem měření teploty. Práce s teploměrem je důležitá pro zdárnou realizaci ostatních uvedených aktivit. Pokud nemáme k dispozici více druhů teploměrů, můžeme provést měření s jedním druhem žákovského teploměru a funkci ostatních frontálně demonstrovat.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v zapojení elektronických čidel teploty, které jsou součástí žákovských laboratorních systémů typu Pasco, Vernier apod. Zde je pak možné i rychlé gryfické zpracování měřených hodnot. Hodnotíme dodržování zásad správného měření teploty a správnost vyřešeného cvičení (vybarvené sloupce).

Aktivita 2 – Měření teploty prostředí, pracovní list (15 min. + 15 min.)

Základním měřením je zde měření teploty směsi vody a ledu. Měření teploty varu je zde jako doplňkové a vzhledem k jeho relativní nebezpečnosti jej realizujeme s ohledem na adekvátní zajištění bezpečnosti, případně pouze jako **frontální pokus**. Žáci si zde připomenou dva důležité teplotní body a osvojí si základní zpracování výsledků měření. Hodnotíme zpracování a správnost výsledků, případně odpovědi na doplňkovou otázku.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v zapojení již výše zmíněných měřících systémů nebo v realizaci měření bodu varu formou žákovského pokusu (např. v širším týmu žáků).

Aktivita 3 – Tepelná vodivost materiálů, pracovní list (15 min. + 5 min.)

Toto dílčí téma je uvozeno textem pro žáka 2 s obrázky vysvětlujícími princip přenosu tepla. Pokud žáci s tímto principem a uvedenými pojmy nebyli ještě seznámeni, můžeme je pomocí praktických příkladů a grafik do problematiky uvést. V opačném případě dojde k zopakování a upevnění dříve získaných znalostí. Žáci v této aktivitě zejména vyhledávají a třídí informace. Smyslově vnímají subjektivní pocity tepla a chladu, popisují je a zaznamenávají. Provádí komparaci výsledků.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v zapojení výpočetní techniky a internetu. Standardně žáci vyhledávají informace v tabulkách, ovšem požadovaná data jsou běžně dostupná na internetu. Žáci vyhledávají podle hesel typu „tepelná vodivost“ nebo „součinitel tepelné vodivosti“ apod. Vhodné je i zapojení mobilních zařízení s internetem.

Aktivita 4 – Tepelné ztráty a tepelná izolace, pracovní list A, B (1 hod. + 3 hod.)

Stěžejní aktivita projektu spočívá ve velké míře v práci s izolačním materiálem, měření a případném lepení. Je vhodné aktivitu realizovat ve skupině a to jak stavbu izolačního boxu, tak samotné měření (dělení funkcí). Aby byly změřeny relevantní výsledky, musí samotné měření trvat minimálně 15 nebo ideálně 20 minut. Měření provádíme nejlépe elektronickými senzory, ovšem po úpravě box lze použít i kapalinový teploměr. V průběhu měření žáci průběžně zapisují data jak do tabulky, tak i do grafu.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v výpočetním zpracování výsledků pomocí tabulkového procesoru (Excel, Calc…), počítačem řízeném měření pomocí čidel žákovského měřícího systému nebo v modifikaci variant měření: různé množství sklenic s teplou vodou, změna vnější teploty (místnost, venek), změna tloušťky izolace apod. Izolační box, slouží jako kalorimetr, na kterém můžeme dělat i další pokusy a výpočty. Např. tepelné ztráty, koeficient přestupu tepla, kalorimetrická rovnice.

Aktivita 5 – Proudění teplonosného média v topném systému (10 min. + 20 min.)

Aktivita demonstrující tzv. samotížný systém vytápění. Hlavní metodou realizace aktivity je pozorování fyzikálního jevu tepelné konvekce. Pokus můžeme demonstrovat i frontálně a to pomocí vhodně umístěného zpětného projektoru a následnou projekcí, případně lze výsledek ukázat skupinám jednotlivě.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA vyžaduje kahany a baňky do skupiny a je závislá na konkrétní práci třídy.

Aktivita 6 – Typy topných soustava radiátorů (10 min.)

Doplňková aktivita seznamuje žáky s především různými druhy radiátorů. Uvedené principy a znalosti žáci zúročí v následující aktivitě č. 7. Můžeme doplnit výklad projekcí vyhledaných obrázků uváděných radiátorů a podlahového vytápění. Vhodné jsou také pomůcky v podobě částí topných systémů (kohouty, termostat apod.)

Aktivita 7 – Přenos tepla z radiátorů prouděním vzduchu (15 min.)

Žáci pracují s teploměrem a měří teplotu v různých částech místnosti, dle uvedeného obrázku č. 4. Ověří si teoretické předpoklad stoupajícího teplého vzduchu nad radiátorem. Aktivitu lze realizovat jak v prostředí školní třídy, tak i doma v podobě samostatného domácího úkolu. Hodnotíme zejména přítomnost relevantních dat a správných jednotek. Aktivita je bez problému proveditelná pouze v případě funkčního topného systému (tedy když se topí, chladné dny) V případě

letních měsíců můžeme hromadně pozorovat proudění vzduchu nad plotýnkou vařiče, v blízkosti sálavého panelu nebo nad přímotopem (frontální pokus). Vyšší teplotu naměříme ve vyšších polohách místnosti i když topení nebude pracovat. Pochopení přenosu tepla je důležité pro správné rozmístění radiátorů v prostoru a efektivní vytápění.

Aktivita 8 – Propojte zdroj tepla s topnými tělesy (15 min. + 5 min.)

Na přiloženém půdorysu bytové jednotky si žáci návrhem topného systému ověří získané znalosti a zopakují vybrané prvky grafické komunikace. Aktivitu lze pojmout i jako domácí úkol pro žáky a podle toho i hodnotit.

ALTERNATIVNÍ VARIANTU realizujeme za pomocí interaktivní tabule. Do interaktivního programu přeneseme půdorys bytu a nástroji programu zakreslujeme požadované informace (radiátory, potrubí, čerpadlo atd.) Práci s interaktivní tabuli, lze použít i ke kontrole řešení nebo jen jako motivaci.

Aktivita 9 – Tepelné zdroje pro vytápění domácnosti (15 min. + 10 min.)

Aktivita zaměřená na vyhledávání a zpracování informací a převody jednotek. Žáci získají přehled o výhřevnosti jednotlivých vybraných paliv a jejich orientační ceně. Pro výpočty a vyhledávání jsme aktivitu zjednodušili, např. spalné teplo není ekvivalentem výhřevnosti, ovšem hodnoty jsou podobné. Hodnotíme zejména správnost výpočtu, komplexnost a relevanci nalezených informací na internetu nebo v tabulkách.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA v podobě jednoduchého pokusu – demonstrace principu elektrického vytápení. Tato varianta vyžaduje popsané pomůcky, lze ji realizovat ovšem i v minimalistické variantě v podobě žákovského pokusu (plochá baterie + žárovka = jednoduchý el. obvod).

Aktivita 10 – Výroba tepla spalováním plynu, pracovní list (5 min. + 5 min.)

Prostřednictvím této aktivity žáci identifikují jednotlivé části spalovacího kotle. Uvědomí si relativní jednoduchost konstrukčního řešení spolu se symboly značícími vybrané části a komponenty kotle. Žáci provedou volbu přiřazením čáry k odpovídající části obrázku.

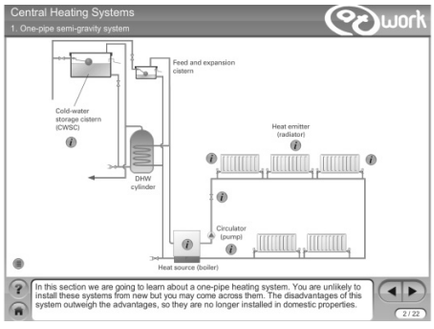
ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v realizaci aktivity pomocí interaktivní tabule. Hodnotíme správnost přiřazení.

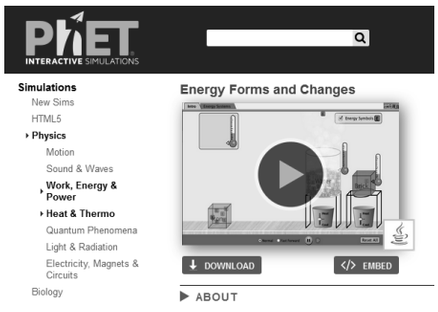
Aktivita 11 – Přeměny energie a spalování (15 min + 10 min.)

Mezioborová aktivita s přesahem především do matematiky, fyziky a chemie. Žáci si uvědomí energetickou náročnost ohřevu vody a připomenou si proces spalování jako přeměnu chemické energie na tepelnou. Pokus se svíčkou je triviální a tedy vhodný i jako domácí úkol. Žáci vnímají potenciální nebezpečí vzniku jedovatých zplodin, dokáží nebezpečí minimalizovat.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v měření splodin hoření pomocí čidla kyslíku, oxidu uhličitého a oxidu uhelnatého.

Doprovodné materiály





PHET – INTERACTIVE SIMULATIONS Interaktivní animace demonstrující přenosy tepla – virtuální názorné měření.

- www.phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/energy-forms-and-changes

CENTRAL HEATING SYSTEMS Zajímavá animace s celou řadou schémat topných soustav. K dispozici jsou další informace ke komponentám nebo ukázka pohybu topného média.

- www.pearsonschoolsandfecolleges.co.uk/demos/PlumbingInteractive/shell.html

1

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Teplota, teplo a tepelní izolace

Proč musíme v zimě topit a v létě chladit? V létě můžeme být venku třeba jen v tričku. Je to díky teplotě vzduchu pohybující se nad 20 °C a množství slunečních paprsků, jimž je přímo vystaveno naše tělo. Okolní vzduch je ohřátý od zemského povrchu díky infračervené složce slunečního záření. V létě u nás slunce svítí delší dobu než v zimě. Navíc když je slunce vysoko nad obzorem, tak jeho paprsky dopadají na zemský povrch téměř kolmo a na stejnou plochu zemského povrchu tak dopadá slunečního záření více. V zimě, když je den kratší a slunce je i v poledne jen nízko nad obzorem, teplota vzduchu klesá a během dlouhé noci zemský povrch rychle vychladne na teplotu i hluboko pod 0 °C.

V zimě by nám byla jen v tričku zima, a proto si oblékneme „teplou" zimní bundu. Jenže ani ta nejlepší zimní bunda nehřeje sama od sebe. Jen naše tělo zahřáté na zhruba 37 °C **tepelně izoluje** a brání jeho ochlazení a tím našemu nastydnutí. Domy ve kterých žijeme, mají zdi z cihel či betonu a v zimě jim nemůžeme tak snadno obléknout svetr navíc nebo zimní kabát. Když teplota vzduchu venku klesne pod 10 °C, zdi a vzduch v místnostech domů také pomalu chladnou, nám je uvnitř domu chladno a je potřeba zapnout topení. Když zapneme v domě topení, ohříváme tím vzduch uvnitř a tím také zdi zevnitř domu, zatímco z venku okolní vzduch vnější zdi domu stále ochlazuje. Je to, jako bychom v zimě stáli venku bez svetru a zimní bundy a pořád pili horký čaj.

Často se mezi sebou pletou pojmy teplota a teplo. **Teplota** je vlastnost tělesa, kterou můžeme přímo měřit teploměrem. Její běžně užívanou jednotkou je **Celsiův stupeň**. Teploměr by se tedy vlastně měl správně jmenovat „teplotoměr". Říkejme mu raději teplotní čidlo nebo senzor teploty.

Ve fyzice se častěji používá jednotka teploty 1 Kelvin. Platí, že změna teploty o jeden Kelvin je rovna změně teploty o jeden Celsiův stupeň, díky čemuž je možné většinu výpočtů prováděl přímo ve stupních Celsia.

Naproti tomu **teplo** ve fyzice označuje množství tepelné energie, které jedno těleso předá jinému tělesu. Jednotkou tepla a tepelné energie je **Joule**. Tepelná energie, kterou látka přijala nebo předala jinému tělesu, závisí na změně teploty tělesa, hmotnosti sledovaného tělesa a tepelné kapacitě látky, z níž je těleso vyrobeno. Tepelná energie Q je pak součinem hmotnosti tělesa m, měrné tepelné kapacity c a teplotního rozdílu mezi teplotou tělesa a okolím $(t_2 - t_1)$ podle vzorce

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

Například voda s měrnou tepelnou kapacitou přibližně 4200 $J \cdot Kg^{-1} \cdot K^{-1}$(Joule na kilogram na Kelvin) při hmotnosti 1 kg a teplotě tělesa t_2 vyšší oproti teplotě okolí t_1 o 10 °C má tepelnou energii 42 kJ vztaženo k teplotě okolí t_1.

Přijaté nebo odevzdané teplo můžeme určit pomocí takzvaného kalorimetru. Vždy sledujeme proces vzájemného předávání tepla mezi nejméně **dvěma tělesy**. Po ustálení teplot všech těles v soustavě má celá soustava těles v kalorimetru stejnou teplotu.

1

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Jak rychle jedno těleso předává tepelnou energii jinému tělesu, popisuje fyzikální veličina pojmenovaná **tepelný výkon**. Výkon vždy říká, jaká energie byla přenesena za určitý čas. Čím je tento čas kratší, tím je výkon vyšší. Jednotkou výkonu je **Watt** ($[P] = W = J \cdot s^{-1}$) neboli **Joule za sekundu**.

Pokud by 1 kg vody z předchozího příkladu teplejší oproti svému okolí o 10 °C předal všechnu svou tepelnou energii okolí za 1 000 sekund (zhruba 17 minut), byl by tepelný výkon tohoto procesu 24 W (wattů). Pokud by vyrovnávání teplot a předávání tepla ovšem trvalo jen 10 sekund, znamenalo by to už tepelný výkon 4,2 kW (kilowattů).

Tepelné energii, která přejde přes zdi domu do okolí, se říká **tepelná ztráta**. Energie se ovšem **nikdy neztrácí**. Platí přece **zákon zachování energie**. Dům jen zbytečně ohřívá venkovní vzduch a z našeho pohledu tak o teplo přicházíme. Topení v domě potřebujeme právě pro vyrovnávání tepelných ztrát. Přitom chceme topením v každé místnosti dodat přesně tolik tepelné energie, kolik jí přes zdi domu přejde ven. To závisí na rozdílu teploty uvnitř v místnosti a teploty vzduchu venku, na tloušťce obvodové zdi a na její ploše. Když známe povrch vnějších zdí domu v metrech čtverečních i materiál a tloušťku zdí domu, můžeme pomocí jednoduchých výpočtů odhadnout tepelnou ztrátu celého domu a navrhnout **správně vytápění objektu**. Abychom při určité venkovní teplotě udrželi požadovanou teplotu uvnitř domu, musíme výkon topení buď plynule regulovat, nebo topení neustále zapínat a vypínat. Tepelný výkon, kterým dům prostřednictvím svých vnějších zdí zbytečně ohřívá venkovní vzduch, tedy musíme vyrovnávat tepelným výkonem topení.

V létě naopak dům zahřívají přímo sluneční paprsky i horký okolní vzduch a teplota uvnitř některých místností může vzrůst až na pocitově nesnesitelnou mez, kdy musíme zapnout klimatizaci. **Klimatizace** na rozdíl od topení teplo vzduchu v místnosti odebírá a snižuje tak teplotu vzduchu na méně než 25 °C. I u nežádoucího nárůstu teploty v místnosti platí zákon zachování energie. Při odebírání tepelné energie vzduchu v místnosti tak musí klimatizace vlastně ještě více ohřívat už tak horký venkovní vzduch.

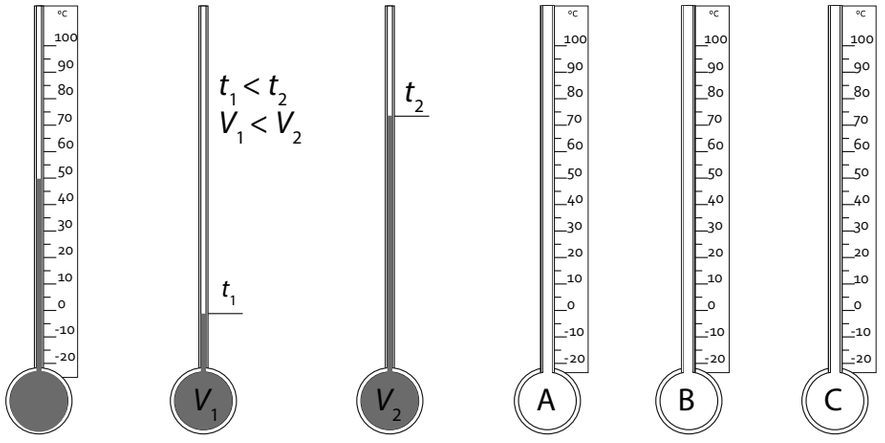
Asi už vás napadlo, že kdybychom všechny domy pořádně „oblékli" do **tepelné izolace**, vlastně bychom nemuseli doma vůbec topit ani chladit a ušetřili bychom tak každou zimu i spoustu peněz. Jenže takové „oblečení" domu také něco stojí. Pro mnoho lidí je jednodušší zmáčknout tlačítko topení nebo klimatizace a o víc se nestarat. Je proto na vás, mladé generaci, aby zbytečně neplýtvala tepelnou energií a stavěla moderní domy, které v zimě zbytečně neohřívají venkovní vzduch. Říká se jim **nízkoenergetické domy**. Pro udržení příjemné teploty v takovém domě nemusíme v zimě stále aktivně dodávat tepelnou energii vytápěním a v těch největších mrazech je stačí vytápět jen velmi malým tepelným výkonem. Existují dokonce i takzvané pasivní domy s natolik dokonalou tepelnou izolací, že se obejdou zcela bez topení.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Měření teploty teploměrem a elektronickými teplotními čidly

K měření teploty slouží různé typy teploměrů. Nejjednodušší jsou dnes již historické kapalinové teploměry založené na principu tepelné objemové roztažnosti kapaliny, jako je rtuťový nebo lihový teploměr. Vlivem nárůstu teploty roste objem kapaliny v baňce teploměru. Sloupec kapaliny pokračuje v tenké trubičce opatřené stupnicí a tak délka sloupce kapaliny v trubičce ukazuje teplotu kapaliny.



Obr. 1 Princip funkce kapalinového teploměru. S rostoucí teplotou roste objem kapaliny a tím i výška sloupce v trubici (vlevo)

U teplomětů A, B a C v obrázku č. 1 vybarvěte sloupec kapaliny do výšky odpovídající A = 30 °C, B = –5 °C, C = 47 °C.

Změřte teplotu vzduchu v místnosti různými typy teploměrů a porovnejte přitom mezi sebou naměřené hodnoty teploty. Umístěte těsně vedle sebe různé teploměry. Nedržte přitom žádný z teploměrů přímo v ruce, protože vaše tělo má vyšší teplotu než okolní vzduch a teploměr tak zahříváte. Teploměry raději **položte na stůl** nebo je zavěste vedle sebe na zeď.

Shodují se hodnoty teploty vzduchu naměřené různými teploměry? Jak poznáte, který z teploměrů měří skutečně přesně?

2

PRACOVNÍ LIST

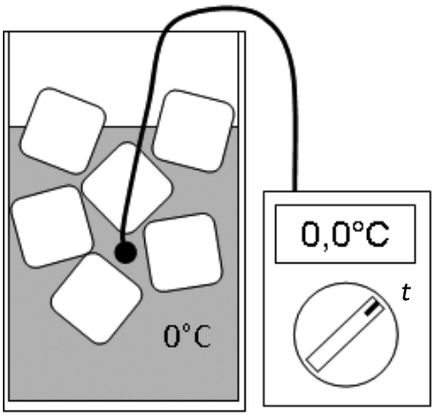
Aktivita 2 – Měření teploty prostředí

Abychom věděli, co vlastně teploměr na stupnici zobrazuje, a zda měří přesně, musíme zkoušenými teplotními čidly měřit teplotu tělesa s jednoznačně definovanou teplotou. Stejně postupoval i švédský fyzik Anders Celsius (1701 – 1744), po němž je pojmenovaná u nás používaná Celsiova teplotní stupnice. Jako on budeme v toto pokusu měřit teplotu bodu varu vody a teplotu tání ledu.

Zkoušený teploměr musí být vhodný pro ponoření do kapaliny a „vydržet" teplotu varu. U elektronických teplotních čidel samotných je to splněno. Ne vždy to však platí i pro další elektronické součástky vestavěné do plastové krabičky měřicího přístroje. Měřicí přístroj proto nikdy neponořujte celý do vody.

A Teplota tajícího ledu

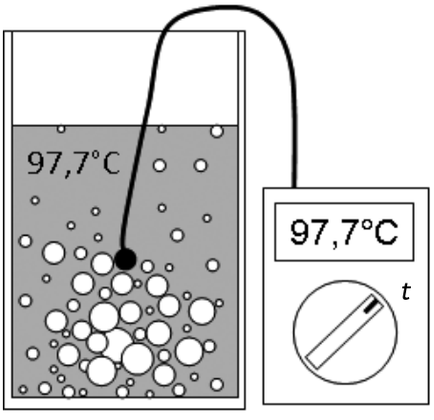
Měření teploty směsi tajícího ledu



Těsně před měřením smíchejte ve větší laboratorní kádince ledové kostky s chladnou vodou a nechte alespoň 5 minut vyrovnat jejich teploty. Směs tajícího ledu a vody má podle definice Celsiovy teplotní stupnice teplotu 0 °C. Je to teplota tání ledu. Když nyní do směsi ponoříte teploměr nebo elektronické teplotní čidlo, dojde po chvilce k vyrovnání teplot mezi teplotním čidlem a směsí ledu a vody. Měření opakujte 3× pro každý druh teploměru.

B Teplota vařící vody

Pracujte pod dozorem učitele! Dbejte jeho pokynů!



Měření teploty varu

Do rychlovarné konvice naplněné zhruba do poloviny vodou umístěte teploměr pro měření teploty kapalin a konvici zapněte. Sledujte přitom, jak se chová voda v rychlovarné konvici se zvyšující se teplotou, kterou vidíte jako číselný údaj na displeji měřicího přístroje připojeného k teplotnímu čidlu umístěnému v ohřívané vodě. Var nastává, až když se v objemu vody začnou objevovat velké bubliny.

2

PRACOVNÍ LIST

	typ teploměru: elektronický, kapalinový, bimetalový…	naměřená teplota *t* ve °C			aritmetický průměr
		měření č. 1	měření č. 2	měření č. 3	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Dejte pozor, aby se teploměr nacházel zhruba uprostřed kádinky a nedotýkal se vnější stěny kádinky, která je ohřívána okolním vzduchem.

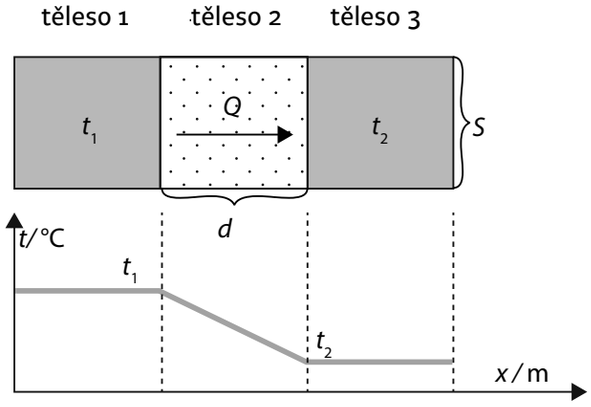
Ověřte hodnotu teploty varu vody naměřenou teplotním čidlem také v matematicko-fyzikálních tabulkách a na internetu. Proč není teplota varu přesně 100 °C? Vysvětlete.

2

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Existují tři různé způsoby přenosu tepla v látce. U pevných látek je nejvýznamnější přenos tepla **vedením**. U kapalin a plynů se silně uplatňuje také přenos tepla **prouděním** a i bez přítomnosti látky je možný třetí způsob přenosu tepla – přenos tepla infračerveným tepelným **zářením**. V praxi pak dochází ke kombinaci všech tří způsobů přenosu tepla mezi tělesy.

Aby mohlo docházet k přenosu tepla vedením, musejí být tělesa v **těsném kontaktu**. Pak může jedno těleso druhému předávat tepelnou energii a ohřívat ho. Nebo může jedno těleso druhému tělesu teplo odebírat. Aby mohlo docházet k přenosu tepelné energie, musejí mít tělesa vždy rozdílnou teplotu. Když se teplota obou těles vyrovná, přenos tepla ustane. Jak snadno se těleso z určité látky zahřívá nebo ochlazuje, závisí na jeho materiálovém složení a struktuře. Tělesa s vysokou hustotou také dobře vedou teplo. Naopak tělesa z materiálů s nízkou hustotou a struktury obsahující vzduch uzavřený v malých dutinách vedou teplo jen velmi pomalu. Porézní materiály obsahující mnoho drobných bublinek vzduchu proto mají dobré tepelně izolační vlastnosti. Schopnost materiálu vést teplo popisuje konstanta zvaná **měrná tepelná vodivost** λ udávaná ve Watech na metr na Kelvin ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ · nebo $W \cdot m^{-1} \cdot deg^{-1}$).



Obr. 2 Schématické znázornění přenosu tepla vedením

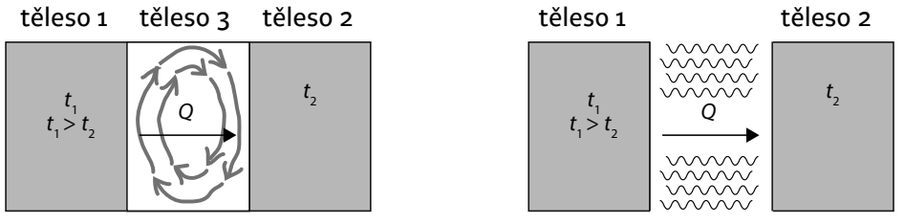
Pro teploty $t_1 > t_2$ je teplotní spád se vzdáleností v tělese $\frac{(t_2 - t_1)}{d}$.
Přenesené teplo Q se za čas τ, při styčné ploše těles S je dáno vzorcem

$$Q = \frac{\lambda \cdot \tau \cdot S \cdot (t_2 - t_1)}{d}.$$

a přenesený tepelný výkon vzorcem

$$P = \frac{\lambda \cdot S \cdot (t_2 - t_1)}{d}.$$

Při přenosu tepla **prouděním** zahřátý vzduch nebo kapalina ve velké dutině stoupá vzhůru a chladný vzduch naopak klesá dolů (jako horkovzdušný balón). Pokud je dutina z jedné strany zahřívána a z druhé ochlazována, vytvoří se **ustálené proudění** vzduchu nebo kapaliny, která přenáší teplo z jednoho tělesa na druhé.



Obr. 3 Vlevo přenos tepla prouděním plynu nebo kapaliny a vpravo přenos tepla infračerveným tepelným zářením

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Tepelná vodivost materiálů

Dotkněte se celou dlaní ruky povrchu těles vyrobených z různých materiálů, které mají stejnou tepotu. Teplotu povrchu těles ověřte měřením teplotním čidlem. Zkoušené materiály by měly mít nižší teplotu než je teplota lidského těla, ideálně pokojovou teplotu. Vnímejte při dotyku rukou, zda vás předměty vyrobené z různých materiálů na dotyk studí nebo se na dotyk jeví jako teplé. Zjištění zapište do tabulky.

Materiál	**Pořadí materiálů od pocitově nejchladnějšího k pocitově nejteplejšímu**	**Součinitel tepelné vodivosti λ na metr na Kelvin**	**Pořadí materiálů podle tepelně izolačních schopností od nejnižší k nejvyšší**
dřevo			
cihla			
beton			
dlaždičky			
sklo			
ocel			
hliník			
PVC lino			
koberec			
pěnový polystyren			

Vyhledejte v matematicko-fyzikálních tabulkách nebo na internetu materiály s nejlepšími tepelně izolačními vlastnostmi, doplňte je do tabulky a seřaďte vzestupně podle součinitele tepelné vodivosti. Jaký materiál vyšel jako nejlepší tepelný izolant?

Čím je součinitel tepelné vodivosti vyšší, tím materiál vede teplo lépe. Materiály, které dobře vedou teplo jsou proto špatnými tepelnými izolanty.

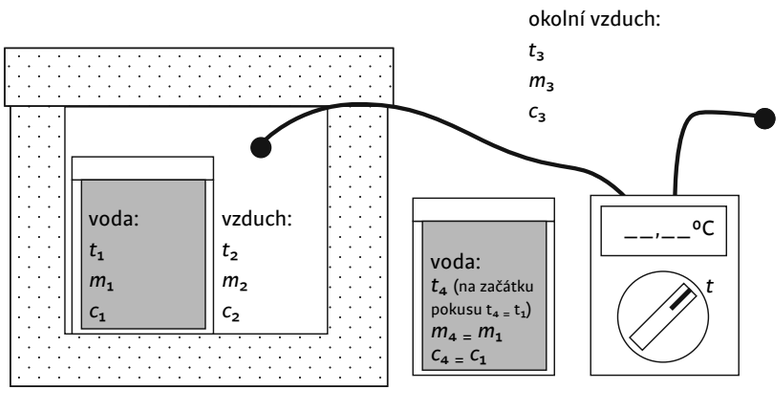
Vložte do teplého čaje kovovou lžičku a stejně dlouhý kousek špejle. Chytněte oba předměty a pozorujte, který se rychleji zahřívá. Jaký materiál má lepší tepelnou vodivost? Jaký je lepším tepelným izolantem?

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4a – Tepelné ztráty a tepelná izolace: model domu A

Pro tento pokus použijeme jednoduchý vzduchový kalorimetr vyrobený z polystyrénu. Měřicí box **kalorimetru** je modelem zatepleného domu. Jako nosný vnější plášť boxu můžete využít kartónovou krabici například od kancelářského papíru (půdorys 22 × 31 cm, výška 25 cm), do níž postupně vložíte přesně nařezané desky z pěnového polystyrenu tloušťky 5 až 10 cm. Do boxu umístěte teplotní čidlo školního měřicího systému (Pasco, Vernier aj.). Podle potřeby budete muset do jedné ze stěn boxu propíchnout malý otvor na vyvedení měřicího kabelu teplotního čidla. Víko boxu vyrobte z polystyrénové desky a víka kartónové krabice. Box před pokusem **těsně uzavřete** v místnosti v níž je pokojová teplota.



Pro zahřátí vzduchu uvnitř domečku – **tepelně izolačního boxu** na vyšší než pokojovou teplotu můžete použít uzavíratelnou skleničku například od dětské výživy nebo od marmelády naplněnou horkou vodou o teplotě až 60 °C. Při vyšší teplotě už hrozí nebezpečí opaření. Postačí i horká voda z kohoutku o teplotě do 40 °C. Čím větší hmotnost vody ve skleničce do boxu umístíte, tím déle bude pokus trvat. Stejnou sklenici se stejným množstvím vody o stejné teplotě ponechte i vně boxu. Sledujte změnu teploty vzduchu uvnitř boxu pomocí čidla teploty umístěného uvnitř polystyrénového domečku.

Měřte také teplotu okolního vzduchu mimo tepelně izolační box. Obě teploty spolu s dobou průběhu pokusu zaznamenávejte do přiložené tabulky.

Průběžně vytvářejte graf závislosti teploty uvnitř boxu na čase.

Na začátku pokusu se teploty vody t_1 a t_4 rovnaly. Jakou teplotu má voda, která byla v izolačním boxu a jakou voda, která byla mimo něj? Proč se vzduch v izolačním boxu oříval a vzduch mimo izolační box ne?

Model klimatizace. V létě místo horkého tělesa můžete použít studenou vodu ve sklenici ochlazenou např. ledem. Termoizolační box pak umístěte do horkého okolního prostředí a sledujte pomocí teplotních čidel časový průběh nárůst teploty vzduchu uvnitř boxu. Tím vytvoříte jednoduchý model klimatizovaného domu.

4

PRACOVNÍ LIST

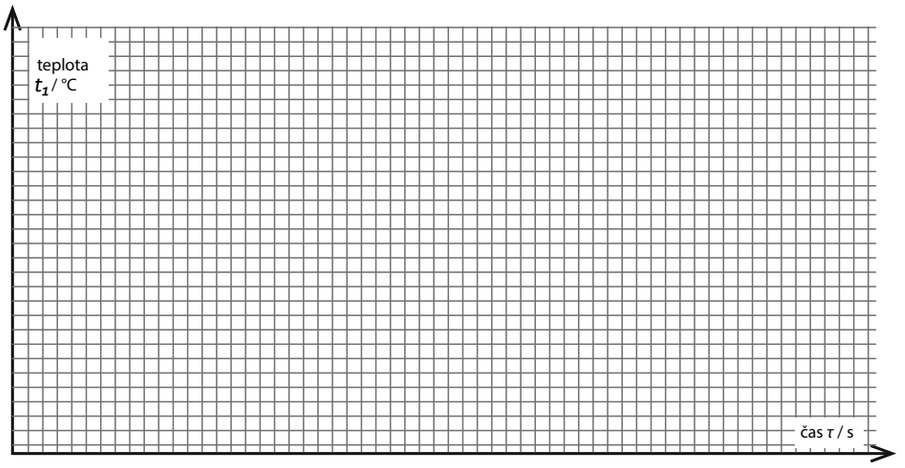
Aktivita 4b – Tepelné ztráty a tepelná izolace: model domu B

Počáteční teplota vody v obou sklenicích ……..ºC.

Čas τ v minutách	Čas τ v sekundách (1 min. = 60 s)	Teplota uvnitř t_2 ve ºC	Teplota vně t_3 ve ºC	Poznámky
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Koncová teplota vody ve sklenici z boxu ……..ºC.

Koncová teplota vody ve sklenici mimo box ……..ºC.



Rozvrhněte si osu času po 1 cm. 1 cm se pak bude rovnat 60 sekundám.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Proudění teplonosného média v topném systému

Dříve se pro vytápění používal takzvaně samotížný systém oběhu topné vody. **Zahřátá voda** určité hmotnosti má **větší objem** než studená voda. To znamená, že má nižší relativní hustotu, působí na ni vztlaková síla a v nádobě stoupá nahoru. **Studená voda** má oproti horké vodě vyšší relativní hustotu a proto v nádobě **klesá dolů**. V důsledku toho vzniká ve velkých nádobách nebo uzavřeném topném okruhu **proudění kapaliny**. Děje se to i v hrnci na sporáku.

Pozorujte proudění vody ve velké skleněné ohnivzdorné kádince z (alespoň 500 ml) nebo konvici na čaj z borosilikátového skla (tzv. varného skla). Kádinku ohřívejte Bunsenovým kahanem na jedné straně přes rozptylnou mřížku, aby nepraskla. Plamen regulujte tak, aby voda v kádince nezačala vařit. Můžete použít i elektrickou plotýnku. Důležité je ohřívat kádinku jen z jedné strany a na druhé straně ji nechat ochlazovat okolním vzduchem. Proudění vody v kádince můžete snadno znázornit postupným přikapáváním vody obarvené potravinářským barvivem nebo přidáním vláken vaty. Proudění můžete znázornit i světlem. Prosviťte kádinku zpětným projektorem a pozorujte na zdi obrazce vzniklé prouděním vody v kádince.

Moderní topné systémy používají pro rozvod vody mnohem nižší teploty topné vody a potrubí malého průměru. Proudění vody v tenkých trubkách je kvůli tření vody na jejich stěnách pomalejší a samotížný systém již nestačí přenést horkou vodu do radiátoru dostatečně rychle. Proto je potřeba podpořit oběh vody v topném systému **elektrickým čerpadlem**.

Jak spolu souvisí rychlost průtoku topné vody a rozdíl teplot na vstupu a výstupu radiátoru? Vysvětlete.

6

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Typy topných soustav a radiátorů

Jaký máte doma nebo ve škole typ vytápění a topných těles? Rozeznat jednotlivé typy vám pomůže následující text.

Celkový tepelný výkon přenesený topným tělesem do místnosti závisí na **rozdílu teplot mezi vstupem a výstupem** topné vody a **velikosti radiátoru**. Malý radiátor bude tedy při stejné teplotě svého povrchu topit méně, velký radiátor více. Aby předal do místnosti stejné teplo, musel by být malý radiátor hodně horký, velký radiátor může být méně horký. Topná tělesa předávají teplo do místnosti dvěma způsoby. Hlavní je složka proudění, kdy nad radiátor stoupá ohřátý vzduch a zespodu radiátor nasává vzduch chladný. Menší část tepla radiátor vyzáří do místnosti jako infračervené záření.

Dnes se používá několik typů vytápění. **Deskové radiátory** jsou vyrobeny z jedné nebo dvou velkých desek protékaných horkou vodou. Každá z těchto desek byla vyrobena svařením ze dvou plechů po obvodu. **Článkové radiátory** jsou podobně jako deskové vyrobeny svařením z ocelového plechu nebo odlitím šedé litiny do duté formy. Výsledný radiátor se montuje z jednotlivých malých článků jejich vzájemným sešroubováním. Radiátory hřejí díky přenosu tepla sáláním a prouděním horkého vzduchu.

Třetím typem topných těles jsou **horkovzdušné konvektory** pro nízkoteplotní vytápění, u nichž převládá přenos tepla prouděním. Jsou vyrobeny z trubic, na které jsou nalisované jemné hliníkové lamely, které dobře vedou teplo. Mezi lamelami proudí vzduch, který přenáší teplo do místnosti téměř výhradně prouděním. Posledním čtvrtým typem vytápění pro nízké teploty topné vody je **podlahové vytápění.** Rozvod topné vody je skryt v celé ploše podlahy, potrubí má velkou délku a tím i styčnou plochu, přes kterou teplo vedením přechází do materiálu podlahy. Zahřátá podlaha pak zahřívá okolní vzduch pomocí přenosu tepla prouděním.

7

PRACOVNÍ LIST

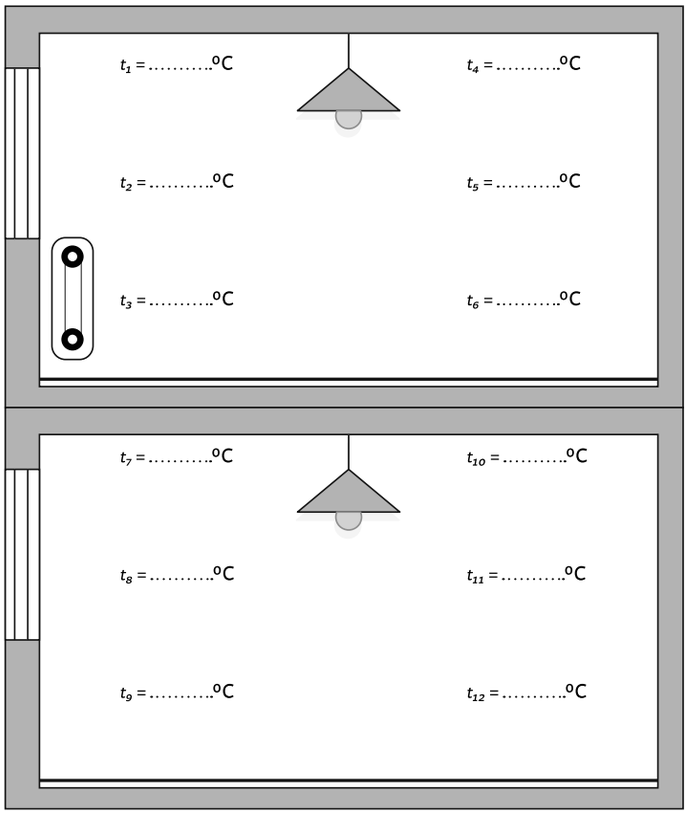
Aktivita 7 – Přenos tepla z radiátorů prouděním vzduchu

Sledujte proudění horkého vzduchu nad radiátorem a jeho ochlazování na okně pomocí nasvícení částeček prachu nebo vodní mlhy z rozprašovače vody pro rosení květin.

Ke znázornění proudění vzduchu můžete použít také jednotlivá vlákna vaty. Horký vzduch proudící od radiátoru směrem vzhůru strhává drobná vlákna nebo kapky vody a ty se s ním pohybují ve směru proudění vzduchu. V blízkosti studeného povrchu okenního skla se vzduch v místnosti ochlazuje. Vlákna přitom opět strhává s sebou.

Kterým směrem proudí vzduch nad radiátorem? Kterým směrem poblíž okenních skel? Výsledky pozorování zakreslete do obrázku. Jak proudí vzduch ve zbytku místnosti?

Změřte teplotu vzduchu u podlahy, teplotu vzduchu u stropu a ve výšce zhruba 1,5 m nad podlahou. Vypněte topení a nechte zchladnout radiátor. Pokus měření teploty. Zapište naměřené teploty do obrázku 3. Zakreslete proudění vzduchu v místnosti se zapnutým i bez zapnutého vytápění.



Obr. 4 Schéma vytápěné místnosti (nahoře) a schéma nevytápěné místnosti (dole) pro zakreslení proudění vzduchu

Proč se radiátory nejčastěji umisťují pod oknem?Proč bychom neměli zakrývat radiátor závěsem?

8

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 8 – Propojte zdroj tepla s topnými tělesy

Dokreslete do plánku bytu plynový kotel jako zdroj tepla, radiátory a jejich propojení do topného okruhu pomocí dvoutrubkového rozvodu topné vody. Červeně nakreslete rozvody horké vody z kotle do radiátorů, modře vedení ochlazené vody z radiátorů zpět do kotle. Topný okruh musí být uzavřený. Na výběr máte sedm různě velkých deskových radiátorů pro různě velké místnosti v bytě. Nezapomeňte, že plynový kotel potřebuje odvod spalin do komína nebo na fasádu. Komín dokreslete podle umístění kotle. Své návrhy vzájemně diskutujte. Co má vliv na výběr velikosti radiátoru a jeho umístění?



Obr. 5 Půdorys bytu s jednotlivými místnostmi, tepelný zdroj a topná tělesa pro jeho vytápění

9

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 9 – Tepelné zdroje pro vytápění domácnosti

Porovnejte ceny paliv s ohledem na jejich výhřevnost. Tabulku doplňte podle aktuálních údajů, které naleznete na internetu. Ceny za MJ a kWh dopočítejte.

palivo	spalné teplo (výhřevnost)	cena za jednotku	cena za MJ v Kč	cena za kWh v Kč*
zemní plyn (1 m^3)	37,82 MJ/m^3	15,75 Kč	0,42 Kč	1,51 Kč
černé uhlí (1 kg)		5,5 Kč		
suché dřevo dub (1 kg)		1,05 Kč		
suché dřevo smrk (1 kg)		1,27 Kč		
dřevěné pelety (1 kg)		6 Kč		
elektřina (1 kWh)	není	3,50 Kč		3,50 Kč

* 1 MJ (megajoule) = 0,278 KWh (kilowatthodin)

Hodnota spalného tepla (výhřevnosti) udává kolik energie se z daného materiálu uvolní jeho dokonalým spálením. Je spalování vždy dokonalé? Co je to účinnost?

POKUS SE ŽÁROVKOU JAKO TEPELNÝM ZDROJEM Vyrobte jednoduché elektrické topení za pomoci běžné 60 W žárovky a regulovatelného zdroje napětí 0–20 V. Jaká je tepelná účinnost žárovky se žhaveným vláknem? Jaký je u žárovky podíl tří různých způsobů předávání tepla okolí – vedení, proudění a záření? Pozorujte závislost barvy vlákna žárovky na napětí na žárovce.

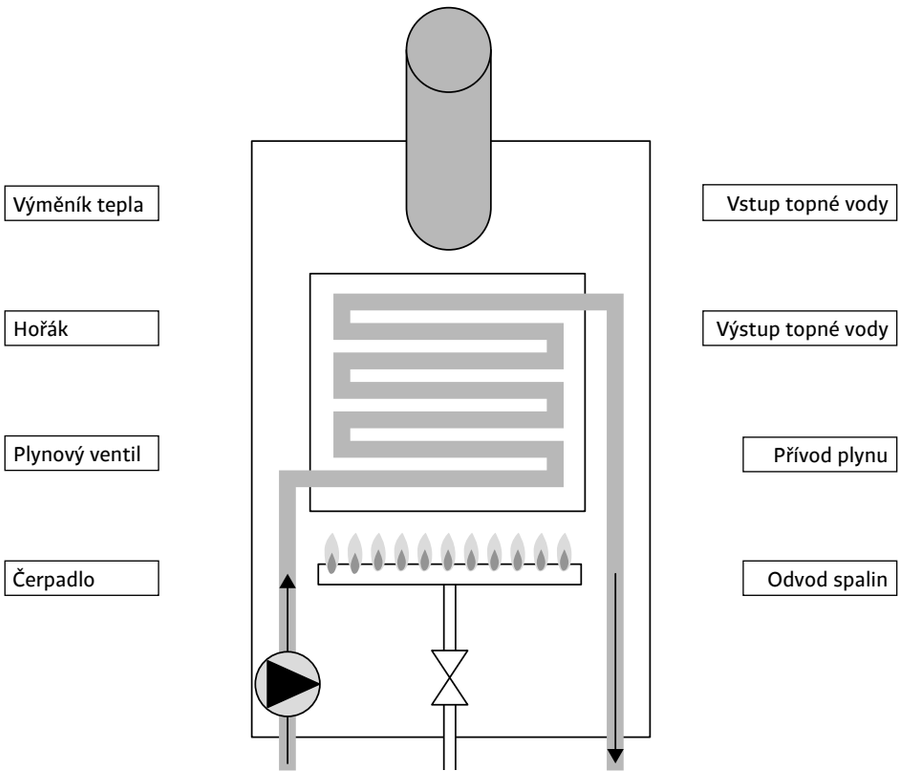
Vytápění elektřinou je založeno na důsledcích Ohmova zákona, kdy se vodič s vysokým měrným odporem průchodem proudu silně zahřívá. Toho využívají například nízkoteplotní olejové radiátory, u nichž je odporový drát namotán na keramickém tělese uloženém ve článkovém radiátoru naplněném olejem. U vysokoteplotních elektrických topných těles rozžhavený drát předává teplo okolnímu vzduchu přímo prouděním. Infrazářiče, jako je například i žárovka jsou tepelné zdroje s velmi vysokou teplotou a teplo předávají okolí převážně zářením. Účinnost nízkoteplotního vytápění elektřinou je téměř 100 %, protože průchodem proudu vzniká jen teplo.

10

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 10 – Výroba tepla spalováním plynu

Přiřaďte k obrázku názvy součástí plynového kotle (bez pomůcek).



Tepelný výkon zdroje tepla pracujícího na principu spalování fosilních paliv je možné regulovat jen v určitém rozmezí daném chemickými vlastnostmi a množstvím spalovaného plynu nebo tuhého paliva jako je například uhlí. Pro menší byt nebo menší dům postačí tepelný výkon zdroje vytápění v rozmezí od zhruba 4 do 12 kW. Výkon 24 kW už stačí pro vytápění i velkého rodinného se špatnou tepelnou izolací nebo menšího bytového domu.

Jaká je účinnost různých typů kotlů? Hledejte na internetu na webových stránkách výrobců a v on-line katalozích jejich výrobků. Diskutujte se spolužáky, zda se vyplatí vyměnit starý kotel za nový a za kolik let se investice vrátí.

11

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 11 – Přeměny energie a spalování

Jaká tepelná energie je potřeba pro ohřátí 50 litrů vody z 10 °C na 40 °C? Toto množství teplé vody představuje zhruba spotřebu teplé vody na jednoho člověka na den. Jaký tepelný výkon je potřeba k ohřátí 50 litrů vody za 30 minut, za 15 minut, za 5 minut a za 1 minutu? Kolik stojí ohřátí takového množství vody denně?

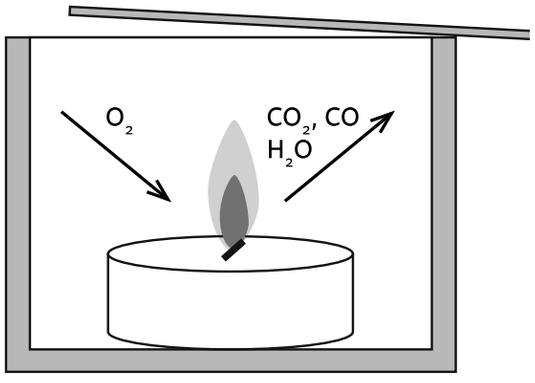
Čas v minutách	Čas v sekundách	Tepelný výkon v kilowattech
30		
15	900	7,1 kW
5		
1	60	

Tepelný výkon potřebný pro ohřátí 50 litrů vody na mytí

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = W = P \cdot t$$

$$c = 4\,260\ \mathrm{J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}}$$

Následující pokus vám ukáže, jak je důležité odvádět spaliny a přivádět k hořáku dostatek kyslíku pro spalování. Jako model hořáku zde použijeme malou svíčku umístěnou do skleničky. Zakrývejte postupně skleničku talířkem a pozorujte průběh hoření. Pozor ať se nespálíte. Pozorujte velikost a barvu plamene. Jak se mění při zakrývání sklenice? I po jen částečném zakrytí sklenice víčkem nebo talířkem se ve skleničce hromadí spaliny jako produkty hoření plamene svíčky. Přívod kyslíku je nedostatečný. Pokud zakryjeme skleničku se svíčkou příliš, spaliny plamen svíčky zcela zadusí.



Obr. 6 Schéma procesu spalování parafínu ve svíčce za přítomnosti kyslíku

Rovnice spalování metanu v zemním plynu $CH_4 + 2\,O_2 \rightarrow 2\,H_2O$

Pokud máte v sadě ke školnímu měřicímu přístroji (např. Pasco, Vernier nebo Phywe) čidla kyslíku, oxidu uhličitého a oxidu uhelnatého, proveďte měření koncentrace těchto plynů v místnosti, ve větší částečně uzavřené nádobě, kde je umístěna svíčka a ve venkovním prostoru.

11

PRACOVNÍ LIST

Odvod spalin

Spaliny z kotlů na plyn a tuhá paliva je nutné odvést komínem. Fyzikální princip pasivního odvodu spalin vychází opět z toho, že horký vzduch má větší objem než studený vzduch. Je to stejný princip jako u horkovzdušného balónu. Tah komína je vytvářen **vztlakem** objemu horkého vzduchu v komíně. Platí proto, že čím je komín delší, tím větší je objem horkých spalin v komíně a tím lepší má komín tah. Některé stavby nemají komín s dostatečně velkým tahem, a proto se používají takzvané „turbo-kotle" s uzavřenou spalovací komoru a **aktivním odtahem spalin** elektrickým ventilátorem.

Pokud není tah komína dostatečný, není k hořáku nasáváno ani dostatečné množství kyslíku pro hoření. Pak při spalování plynu nebo tuhých paliv vzniká kromě oxidu uhličitého (di-oxidu uhlíku CO_2) také **oxid uhelnatý** (mono-oxidu uhlíku CO). Oxid uhelnatý je přitom **prudce jedovatý**. Nahromaděné spaliny z plynového kotle nebo kotle na tuhá paliva v místnosti tak mohou člověka rychle otrávit. Oxid uhelnatý **není vidět ani cítit**. Může vznikat ve starších plynových kotlích a karmách kvůli špatnému přívodu kyslíku do místnosti a nedostatečnému tahu komína. Proto je nutné u plynových spotřebičů nechat pravidelně kontrolovat spalinové cesty a zajistit dostatečný přívod vzduchu do místnosti.

Plamen hořáku plynového kotle může při nahromadění spalin zhasnout a zemní plyn unikat do místnosti. Stejně tak, jako jsou nebezpečné produkty spalování, je nebezpečný i únik zemního plynu. Proto každý plynový kotel při zhasnutí plamene přívod plynu ihned uzavře. Aby byl unikající zemní plyn cítit, přidává se do něj látka, která silně a charakteristicky zapáchá. Směs zemního plynu a vzduchu sice není jedovatá. Při určité koncentraci ale může snadno dojít k zapálení velkého množství nahromaděné výbušné směsi zemního plynu s kyslíkem. Kontrolu funkce plynového kotle a těsnosti vedení zemního plynu a v budovách proto provádí pracovníci plynáren a instalatéři.

Studovat nebo pracovat? Co dělat po základní škole?

Jan Krotký

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 3 – 12 × 45 min.

Tematický celek Výběr povolání a pracovní trh

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem projektu je zejména motivovat žáky k volbě povolání a zprostředkovat jim reálný náhled na požadavky dalšího vzdělávání a pracovního trhu.
- Projekt rozvíjí zejména klíčové kompetence komunikační (vyjadřuje se ústně, písemně i graficky čte s porozuměním, formuluje myšlenky a názory), sociální a personální (vytváří si představu o sebe samém, přispívá k diskusi), učební (vlastní motivace a motivace druhých, kriticky hodnotí výsledky), informační – vyhledává a třídí informace) a kompetence občanské (dodržování zákonů a společenských norem).

Mezipředmětové vztahy

- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE** zpracování a využití informací
- **MATEMATIKA** základní matematické operace, procenta, grafické zpracování výsledků

Teoretický úvod

Žáci se začínají nejvíce zajímat o své budoucí povolání na konci školní docházky, kdy nejsou pro zodpovědnou volbu úplně zralí. Žáci v tomto věku nemají vyvinuté a zažité principy sebehodnocení a chybí jim reálný pohled na svět práce. Jejich zájmy jsou mnohdy roztříštěné a hledají své silné a slabé stránky. Často mění svá rozhodnutí a nezohledňují další důležité faktory výběru své budoucnosti. Při tom hledají vzory nejčastěji ve svém okolí. Z prostředí rodiny a nejbližších přátel přichází informace, které nejvíce ovlivňují další směřování žáka. [1] Naproti tomu informace z institucionálního vzdělávacího prostředí ovlivňují žáka méně. Dle výzkumu realizovaném na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně velká část respondentů, hodnotí prestiž budoucího povolání podle výše příjmů. Důležitost nebo potřebnost určitého povolání není sice na konci hodnocení, ovšem ztrácí na úkor nepodstatných faktorů významný podíl. Pouze přibližně ⅓ žáků základní školy vyhledává aktivně odborné poradenství při výběru povolání. Pokud už dané poradenství využijí, jedná se především o služby kariérního a výchovného poradce. Učitel dle prezentovaného výzkumu na třetím místě. [2]

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Motivovat žáky k dalšímu studiu na středních a posléze vysokých školách. Směřovat žáky do perspektivních a žádaných oborů s ohledem na jejich schopnosti. Zmapovat schopnosti, dovednosti a preference žáků v oblasti dalšího profesního růstu. Vytvořit podmínky pro individuální rozvoj žáků.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Aktivita 1 – Kolik si kdo vydělá za celý rok (15 + 20 min.)
- Aktivita 2 – Zaměstnanec nebo živnostník (10 min.)
- Aktivita 3 – Povolání a kde na ně studovat (10 min. + 10 min.)
- Aktivita 4 – Do jakého oboru se hodím (20 + 20 min.)
- Aktivita 5 – Jaké mám vlastnosti k dalšímu studiu (10 min.)
- Aktivita 6 – Nářadí a suroviny (10 min.)
- Aktivita 7 – Co kdo dělá, charakteristika povolání (15 min.)
- Aktivita 8 – Exkurze do firmy, pro kterou bych chtěl/a pracovat (20 min. + ½ dne)
- Aktivita 9 – Den otevřených dveří ve škole, kterou jsem si vybral (20 min. + ½ dne)

Z přehledu plánovaných aktivit je patrný orientační časový rozsah každé aktivity. Vyznačený alternativní rozsah prezentuje varianty úkolů náročnějších na vybavení pomůckami a prostorové vybavení (počítače, exkurze…). Číslo aktivity nemusí odpovídat jejímu pořadí v projektu.

Úvod projektu spolu s motivací žáků můžeme realizovat v prostředí třídy, a to 5 – 10 minutovým rozhovorem na téma další studium, pracovní trh, povolání.

Vhodné otázky do diskuse jsou např.: *„Co čekáte od vaší budoucí práce?"* (žáci uvádí, věci jako peníze, málokdo záležitosti v podobě vlastního uspokojení, seberealizace…) *„Vzpomenete si na nějaké zajímavé nebo netradiční povolání?"* a podobně. Všímáme si aktivity jednotlivých žáků, aktivitu pozitivně hodnotíme.



Vhodná je i motivace hrou. Úspěšně se dá použít hádání zaměstnání předváděné žákem pantomimou, kreslením na tabuli nebo slovním popisem. Hádá celá třída, případně lze rozdělit na 2 – 3 týmy, dle dispozic třídy.

Projekt se skládá z realizace jednotlivých aktivit vhodně propojených doplňkovými informacemi pro žáky a dalšími rozšiřujícími úkoly. Důležité je každou aktivitu uvést, přesvědčit se, že žáci porozuměli a po vypracování výsledky se žáky vyhodnotit.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 1 – Kolik si kdo vydělá za celý rok

Žáci chápou pojmy a vztahy mezi pojmy jako jsou například výplata, peníze, práce, brigáda apod. Uvědomují si, že každé povolání je jinak společensky i finančně hodnocené. Málo kdy si žáci uvědomují, kolik si člověk může vydělat za rok nebo dokonce za celý život. V této aktivitě je k dispozici 5 povolání s předem definovaným příjmem. Úkolem žáků je vypočítat požadované údaje prezentované prázdnými políčky, dle ukázkového výpočtu provedeném na příkladu programátora. Jedná se o základní matematické operace násobení, sčítání, odečítání. Na pozici úředník a elektrikář vyjde velice podobná vydělaná částka za celý život, ovšem elektrikář ji dosáhne s nižšími měsíčními příjmy. Je vhodné tento případ se žáky dále rozvést a hledat příčinu (úředník 4 roky studoval na vysoké škole a byl modelově bez příjmů, zatím co elektrikář ty 4 roky už vydělával) – důležitá informace pro volbu profese nebo školy.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA tohoto úkolu spočívá v realizaci výpočtu prostřednictvím výpočetní techniky. Je zde především požadavek na počítače vybavení tabulkovým procesorem (Excel, Calc, Google tabulky apod.)

Google tabulky existují i pro chytré mobilní telefony a to zdarma (nabídka např. online obchodu Google Play). Ovšem je třeba mít ve třídě Wi-Fi připojení a žáci zařízené Google účty (zdarma)

Průběžně můžeme žáky motivovat prokládáním jejich činnosti jednoduššími aktivitami nebo jejich úpravou (vhodné u aktivity 5, 6, 3 atd.) Zajímavá je i hra *„Co je to?"*. Hra spočívá v odhalení použití nebo principu pro žáky neznámé věci. K tomu to účelu se dá s úspěchem využít celá řada dílenského nářadí (různé druhy kleští, součástí strojů atd.)

Aktivita 2 – Zaměstnanec nebo živnostník

K dispozici je 19 tvrzení a žáci mají zvolit, zda se jedná o tvrzení zaměstnance nebo osoby samostatně výdělečně činné. Touto nenásilnou formou se seznámí s nevýhodami a výhodami obou uvedených forem. Vyhodnocení probíhá formou diskuse k jednotlivým položkám. Hodnotíme úspešnost volby. Žáci se zde setkají s pojmy odvody na zdravotní a sociální pojištění a s pojmem daně. Tyto pojmy jsou vysvětleny žákům v textu pro ně určeném (Učební text pro žáka).

Aktivita 3 – Povolání a kde na ně studovat

Žáci mají za úkol přiřadit povolání k jednotlivým stupňům dosaženého vzdělání. Uvědomí si tak, že povolání, která mohou vykonávat pouze se základní školou nejsou brány společností příliš jako prestižní nebo lukrativní. Některá povolání nekladou požadavky jen na oficiální formální vzdělávání, ale pro jejich vykonávání, je třeba absolvovat výcvik nebo speciální kurz (potápěč, pilot) Na některá uvedená povolání může být studována jak střední, tak i vysoká škola (zdravotní sestra, projektant). Hodnotíme především správnost volby.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA v doplňkovém úkolu, který lze plnit pouze s přístupem na internet (vyhledávání informací). Zde hodnotíme komplexnost a množství informací získaných vybranými žáky.

Aktivitu lze realizovat dopisováním do sloupců nebo lze všechna povolání vystřihnout a do sloupců přiřazovat. Cvičení je vhodné i pro interaktivní tabuli.

Aktivita 4 – Do jakého oboru se hodím

V aktivitě je připraveno 36 tvrzení a žáci mají za úkol vyjádřit míru svého souhlasu nebo nesouhlasu. Pro každý směr studia (skupinu oborů) existuje v testu 6 specifických otázek. Dotazník je pouze orientační. Žáci vyplní a vyhodnotí dotazník a uvědomí si své silné a slabé stránky. Vyhodnocení dotazníku prování každý žák samostatně a to graficky. Skupiny oborů, které jsou reprezentována nejvyššími sloupci, mohou prezentovat možné další směřování žáka.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA s využitím výpočetní techniky k tomuto úkolu spočívá ve zpracování výsledků pomocí tabulkového procesoru viz aktivita 1. Hodnotíme především přesnost matematického a grafického zpracování výsledků (součet každé kategorie je max. 6 × 5 bodů = 30 bodů). Řešení vypracované elektronicky mohou žáci zaslat e-mailovou poštou. Je nutné žákům vysvětlit princip dotazníků (funkci škály) a přesvědčit se, že porozuměli! (např. příměra černá – bílá a mezi odstíny šedé).

Tento dotazník nenahrazuje plnohodnotnou pedagogicko psychologickou diagnostiku a není standardizovaný.

Aktivita 5 – Jaké mám vlastnosti k dalšímu studiu

Tato doplňková aktivita pomáhá žákům uvědomit si své vlastnosti a kriticky se nad nimi zamyslet. Žáci hodnotí, zda je daná *„vlastnost“* u nich samých přítomná, v jaké míře a zda jí disponuje i vybraný spolužák. Pracuje se ideálně ve dvojici a žáci se navzájem hodnotí. Po vypracování proběhne **porovnání**. Žák se tak dozví, zda sám sebe odhadl stejně, jako ho vidí jeho kamarád.

Aktivita 6 – Nářadí a suroviny

Aktivita zaměřená na asociaci pojmů z oblasti materiálů, nářadí a surovin se známými profesemi. Žáci se setkají s některými novými pojmy, ujednotí si jejich význam a mohou s nimi dále pracovat. Aktivita je zároveň jednoduchá pro vyhodnocení a má především motivační charakter. Vyniknou zde i slabší žáci. Aktivitu lze úspěšně zadat i jako domácí úkol. Hodnotíme především správnost volby a přítomnost správného řešení doplňkového úkolu.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 7 – Co kdo dělá, charakteristika povolání

Žáci mají za úkol přiřadit povolání k definicím. Jsou zde k volbě volena i netradiční povolání pro rozšíření povědomí žáků. V posledních dvou možnostech hledají žáci naopak podle definice povolání. Účelově je tato definice pojata velmi široce, pro vytvoření diskuse a atraktivnější kontrolu. Žáci tak mohou chodit postupně k tabuli a psát svá řešení. Nejneobvyklejší povolání splňující charakteristiku, můžeme ohodnotit. Standardně hodnotíme také správnost ostatních voleb.

Pracovník, který vyrábí produkty ze dřeva – tesař, truhlář, řezbář, modelář, bednář, košíkář, lesník, podlahář… Člověk, který zachraňuje lidské životy – záchranář, hasič, policista, lékař (celá řada specializací), voják…

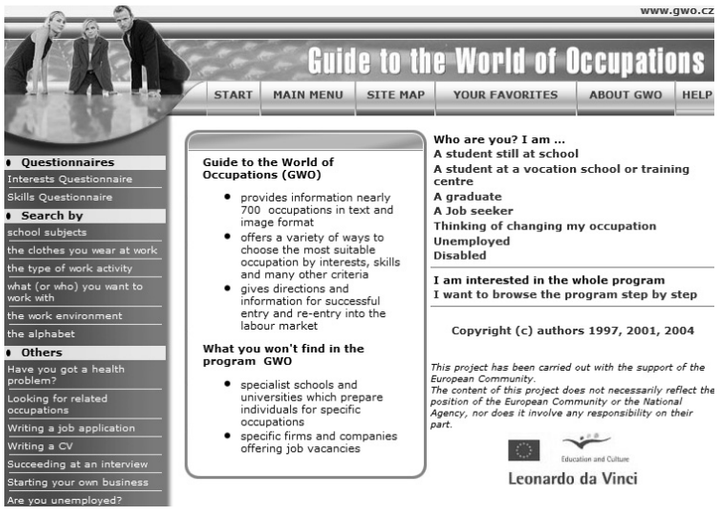
Aktivita 8 – Exkurze do firmy, pro kterou bych chtěl/a pracovat

K dispozici je pracovní list pro žáky i pro učitele. Pracovní list sumarizuje otázky a informace k volbě a k vykonávání konkrétní pracovní pozice v předem vybrané firmě. Tento list má žákům umožnit přehledně se zorientovat v celé řadě informací, které jsou důležité nejen pro přijetí zaměstnání. Žáky postupně seznámíme s jednotlivými položkami dotazníku a formou diskuse upozorníme na možné problematické situace, které mohou ovlivnit nejen jejich budoucnost. Alternativní řešení aktivity spočívá v realizaci reálné exkurze do předem domluvené společnosti. Žáci mohou získat potřebné informace rozhovorem s personalistou (i hromadným) a prohlídkou provozu. Důležité je, aby si žáci vytvořili určitý průnik požadavků svých a požadavků trhu práce, či reálného zaměstnavatele.

Aktivita 9 – Den otevřených dveří ve škole, kterou jsem si vybral

Tato aktivita probíhá podobně jako exkurze do vybraného podniku a může jí i předcházet. Pracovní list slouží opět k sumarizaci informací o škole a vybraném oboru. Žáci tak mají při prohlídce školy k dispozici přehled otázek a faktů, na které se mají zaměřit, aby byli schopni vyhodnotit možnosti úspěšného přijetí a průběhu dalšího studia.





Doprovodné materiály

JOB MIXER Zábavná online hra. Podle jednoduchého anglického popisu zevnějšku (červený rámeček) vyberete správné oblečení zobrazeného pracovníka. Pokud bude vše správně, zobrazí se anglický název povolání.

- http://learnenglishkids.britishcouncil.org/en/fun-games/job-mixer

PRŮVODCE SVĚTEM POVOLÁNÍ Internetové stránky, lokalizované do několika jazyků s přehledem velkého množství různých povolání. Interaktivně lze povolání filtrovat dle nastavených parametrů. K dispozici je i online vyhodnocovaný dotazník zájmů nebo dotazník dovedností.

- http://www.occupationsguide.cz/cz/main/default.aspx
- http://www.occupationsguide.cz/sk/main/default.aspx
- Guide to the World of Occupations
- http://www.occupationsguide.cz/en/

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Mnozí z vás budou řešit nebo již řešili problém, co dělat po ukončení povinné základní docházky. Prakticky máte dvě možnosti a to jít rovnou ze školy pracovat nebo si takzvaně prodloužit studentská léta středoškolským nebo vysokoškolským studiem. Rozhodnutí čemu se nakonec budete věnovat, může ovlivnit celá řada faktorů. Vaše vlastnosti, nadání, charakter, dovednosti, rodinná situace nebo i to čím se živí vaši rodiče. Proč vlastně dále studovat? Základní škola vás připraví zejména na život, naučíte se psát, počítat, získáte znalosti o světě kolem vás. Další vzdělání vám naproti tomu umožní především **specializaci** ve vybraném oboru. Stanete se **experty** v tom, co jste se rozhodli dělat. Elektrikář zpravidla neumí péct chleba, právník vyoperovat slepé střevo, konstruktér letadel neví nic o pěstování chmelu a podobně.

Na čem závisí velikost mého platu? Velikost vašeho platu závisí především na tom, jak si vás **společnost nebo zaměstnavatel cení**. Na trhu práce máte cenu podle toho, kolik dokážete vyprodukovat **užitečné práce**.
Cena produktů se v čistě tržním prostředí (neregulovaném trhu) řídí **nabídkou a poptávkou**. Pokud budete mít deset housek a nikdo je nebude za stanovenou cenu chtít koupit, musíte snížit cenu, abyste je prodali. Stejně tak to platí na pracovním trhu. Například 10 zedníku se na malém městě těžko uživí, je velká **konkurence**, soutěží se o získání zakázky a **ceny služeb nebo produktů jsou levnější** – zedník pracuje za méně peněz.

Snažte se specializovat v oboru, o jehož produkty nebo práci je dlouhodobě velký zájem. Aktuálně se jedná o například o obory **technického směru** nebo pracovní pozice ve **zdravotnictví**.

Práce v zahraničí

Práce v zahraničí vám umožňuje získat zajímavé **pracovní zkušenosti** a dobře si osvojit **cizí jazyk**. Snažte se sbírat zkušenosti na **odborných pozicích**. Pokud se chcete věnovat například práci ve zdravotnictví, tak vám například brigáda ve fast foodu nebo česání jablek může přinést jen **krátkodobý zisk**, ale kromě zlepšení úrovně komunikace v cizím jazyce nezískáte žádné potřebné zkušenosti ve vašem oboru.

V pracovním procesu můžete působit prakticky ve dvou formách. Jako **zaměstnanci** nebo jako osoby **samostatně výdělečně činné – podnikající** (živnostníci, umělci a další podnikatelé dle platných předpisů). Každá forma má své výhody i nevýhody.

Daně a odvody

Daňová problematika je velice složitá a řídí se zákonem. Každá osoba, která legálně vydělává (má zisk, dostává výplatu…) platí daně. Velikost daňové sazby se udává v procentech. Kromě daně z příjmu vám vaši výplatu snižují také odvody na zdravotní a sociální pojištění. Mzda **před odvedením daně** a před stržením odvodů se nazývá **hrubá mzda**. Mzda **po zdanění** a po odvodech se nazývá **čistá mzda** a přijde vám na váš účet. Seriózní zaměstnavatel vždy inzeruje pracovní pozici s hrubou mzdou. Velikost čisté mzdy závisí i na dalších faktorech, jako jsou dobrovolné odvody na další druhy spoření, daňové slevy, slevy na děti, velikosti osobního ohodnocení a speciálních odměn a podobně.
Proč musíme platit daně a odvody? Stát nám poskytuje mnoho služeb, které

se **zdají být zadarmo**, ovšem tyto služby vykonávají lidé, kteří potřebují **dostat za svou práci zaplaceno**. Jedná se například o státní zaměstnance. Jejich mzda je hrazena z vybraných společných daní. I státní zaměstnanci ovšem platí daně, zdravotní a sociální pojištění. Z daní se nakupuje vybavení pro hasiče, křída do vaší školy, plat paní učitelky nebo nový rentgen ve vaší nemocnici.

Nelegálně pracovat a pobírat tak nelegální mzdu, neplatit daně a odvody není správné a je státem postihováno. Jak by se vám líbilo, kdybyste se všichni složili na společný výlet, jeden žák by nepřispěl, a přesto by na výlet jel s vámi?

Zdravotní pojištění slouží pro **úhradu zdravotní péče**. Odvody z vaší výplaty na toto pojištění odchází do zdravotní pojišťovny. Pokud si způsobíte **úraz nebo budete potřebovat léky**, pojišťovna za vás tuto někdy velmi drahou péči uhradí.

Sociální pojištění

ze sociálního pojištění vám jednou bude stát vyplácet **důchod** nebo náhradu mzdy, když nebude moci kvůli nemoci chodit do práce. Také pokud práci **ztratíte**, získáte po omezenou dobu určitou pomoc od státu, než si práci znovu najdete.

V případě 15 % dani z příjmu zaměstnanec s 20 000 Kč hrubého odevzdá na této dani státu 3 000 Kč. Ovšem z hrubého příjmu je strháváno i zdravotní i sociální pojištění, takže čistá mzda, která vám nakonec přijde na účet je obvykle asi jen ⅔ původní částky.

Chcete vědět kolik zaplatíte na dani a odvodech? K výpočtu slouží tzv. „daňové kalkulačky“ Využijte vyhledávání www.google.com a najděte a vyzkoušejte funkci daňové kalkulačky.

Použité materiály a odkazy

1 Velecká, J. Faktory ovlivňující volbu povolání adolescentů, UTB, Zlín 2013

2 Hlaďo, P. Rodina, škola a jejich vliv na volbu povolání dospívajících žáků, Masarykova univerzita, Brno 2008

3 www.occupationsguide.cz

1

AKTIVITA

Kolik si kdo vydělá za celý rok

Na většinu profesí a povolání musíte určitou dobu studovat. Doba studia je závislá na obtížnosti oboru, pro který jste se rozhodli. Např. na povolání lékaře budete studovat vysokou školu 5 – 6 let, vysokou školu na profesi učitele 4 – 5 let atd. Ovšem například na profesi zedníka nebo instalatéra budete studovat už jen 3 – 4 roky a to jen na škole střední. Po dobu studia se připravujete na budoucí zaměstnání a obvykle nemáte žádné významné příjmy. Náklady vašeho života (jídlo, oblečení, ubytování, kapesné…) hradí vaši rodiče a to do té doby, než se po škole osamostatníte a budete za svou práci pobírat plat. Vyplatí se tedy hned po střední škole jít pracovat nebo strávit další roky studiem na vysoké škole?

Doplňte výpočtem prázdná pole v tabulce podle naznačených vztahů ve sloupci programátor.

	lékař	programátor	úředník	elektrikář	uklízeč
Mzda měsíčně	50 tis. Kč	40 tis. Kč	24 tis. Kč	22 tis. Kč	13 tis. Kč
Mzda ročně za 12 měsíců)		12 × 40 tis. = 480 tis. Kč			
Roky strávené na vysoké škole	6 let	4 roky	4 roky	–	–
Roky strávené na střední škole	4 roky	4 roky	4 roky	4 roky	–
Roky strávené na základní škole	9 let	9 let	9 let	9 let	9 let
Roky strávené ve škole celkem	19 let	17 let	17 let	13 let	9 let
Odcházíte z poslední školy a je vám kolik? *		6 + 17 = 23 let			
Věk do důchodu	65 let	65 let	65 let	65 let	65 let
Počet let, které odpracujete		65 – 23 = 42 let			
Kolik peněz za život vyděláte?		42 let × 480 tis. Kč = 20 160 000 Kč			

* Nezapomeňte k součtu let přičíst dobu, kterou jste strávili od narození po přijetí do první třídy základní školy (obvykle 6 let).

Kolikrát vydělá programátor více jak uklízeč?
Proč úředník vydělal za život skoro stejné množství peněz jako elektrikář bez vysoké školy?
Proč se musíte stále vzdělávat i po ukončení docházky do všech škol? Uveďte příklady nutnosti dalšího vzdělávání u vybraných profesí.

AKTIVITA 1

Vytvoř předcházející tabulku v některém tabulkovém kalkulátoru (Calc, Excel). Zadej do ní vstupní parametry – známé údaje o měsíčním příjmu, letech strávených ve škole a předpokládaném věku odchodu do důchodu. Vlož podle návodu (červeně) do prázdných polí vzorce pro výpočet potřebných údajů.

Obrázek tabulky výpočtu životního výdělku v závislosti na letech studia.

B3 =12*B2

	A	B	C	D	E	F
1		**lékař**	**programátor**	**úředník**	**elektrikář**	**uklízeč**
2	Mzda měsíčně	**50000**	**40000**	**24000**	**22000**	**13000**
3	Mzda ročně (za 12 měsíců)	=12*B2				
4	Roky strávené na vysoké škole	**6**	**4**	**4**	**0**	**0**
5	Roky strávené na střední škole	**4**	**4**	**4**	**4**	**0**
6	Roky strávené na základní škole	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**
7	Roky strávené ve škole celkem	=B4+B5+B6				
8	Odcházíte z poslední školy a je vám kolik? (+ 6 let než půjdete do první třídy)	=6+B7				
9	Věk do důchodu	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**
10	Počet let, které odpracujete	=B9-B8				
11	Kolik peněz za život vyděláte?	=B10*B3				

2

AKTIVITA

Zaměstnanec nebo živnostník

Přečti si tvrzení a zvol, jestli jej vyslovil zaměstnanec nebo osoba samostatně výdělečně činná např. živnostník. Svoji volbu podtrhni.

1	Musím každý rok podávat daňové přiznání.	zaměstnanec / živnostník
2	Můj plat je pravidelný, ale jeho zvyšování je jen málo závislé na mých schopnostech.	zaměstnanec / živnostník
3	Platím vyšší zdravotní a sociální odvody	zaměstnanec / živnostník
4	Práci i své kolegy si mohu vybírat.	zaměstnanec / živnostník
5	Mohu se rozhodnout, zda budu mít nižší odvody na zdravotní a sociální pojištění a tím nižší zabezpečení nebo naopak.	zaměstnanec / živnostník
6	Nemusím se starat o placení daní a odvodů na zdravotní a sociální pojištění.	zaměstnanec / živnostník
7	Dobu na čerpání dovolené musím dlouho plánovat a čas čerpání nezávisí jenom na mně.	zaměstnanec / živnostník
8	Účetnictví ke svým zakázkám si vedu sám a s komplikovanějšími případy mi pomáhá externí účetní.	zaměstnanec / živnostník
9	Vytvářím jenom efektivní práci, dělám především jen to, co mi přináší zisk.	zaměstnanec / živnostník
10	Mám pravidelnou pracovní dobu, ale někdy do práce musím jít, i když nechci.	zaměstnanec / živnostník
11	Nemám žádný strop pro své příjmy. Moje výplata závisí jen na mých schopnostech a práci.	zaměstnanec / živnostník
12	Realizace dobrých nápadů je brzděna nebo nepochopena mými nadřízenými.	zaměstnanec / živnostník
13	Po dobu čerpání dovolené pobírám finanční náhradu platu.	zaměstnanec / živnostník
14	Mám různé benefity jako například příspěvek na stravu, příspěvek na ubytování nebo na důchodové pojištění.	zaměstnanec / živnostník
15	Nové nápady realizuji podle svého uvážení a přijímám za ně zodpovědnost.	zaměstnanec / živnostník
16	Co budu v práci dělat nebo čemu se budu v práci věnovat nerozhoduji jen já.	zaměstnanec / živnostník
17	Výběr času pro volno a dovolenou je plně v mojí kompetenci. Pokud ale nepracuji, nevydělávám peníze.	zaměstnanec / živnostník
18	Na podmínkách obchodního vztahu se s každým zákazníkem vždy individuálně dohodnu.	zaměstnanec / živnostník
19	V zaměstnání mám minimální zodpovědnost, jsem dostatečně pojištěn a moji práci kontrolují.	zaměstnanec / živnostník

Dokážete shrnout pozitiva zaměstnaneckého poměru?
Jaká největší rizika nese podnikání?

3

AKTIVITA

Povolání a kde na ně studovat?

Roztřiďte uvedená povolání podle požadovaného stupně vzdělání. Na které povolání musíte mít minimálně střední školu a které můžete vykonávat po absolvování základního vzdělání?

Základní vzdělání	Střední vzdělání	Vysokoškolské vzdělání

advokát	brusič skla	číšník	pomocný dělník	lékař
geodet	hospodyně	rybář	kominík	uklízeč
stěhovák	kovář	kuchař	porybný	potápěč
projektant	vrátný	šatnář	truhlář	pilot
učitel	sklář	vinař	závozník	zdravotní sestra

Věděli byste rozdíl mezi porybným a rybářem? Charakterizuj činnosti obou povolání.

Povolání potápěče je velmi specifické a nebezpečné. Jakým způsobem se mohu profesionálním potápěčem stát? Použij internetový vyhledávač a najdi informace o absolvování „potápěčského kurzu“ nebo získání „potápěčské licence“.

4

AKTIVITA

Do jakého oboru se hodím

Dotazník. Zakroužkujte u každé otázky, do jaké míry souhlasíte nebo nesouhlasíte. Např. pokud plně souhlasíte zakroužkujte 5, pokud spíše souhlasíte 4, pokud s tvrzením plně nesouhlasíte 0 a podobně.

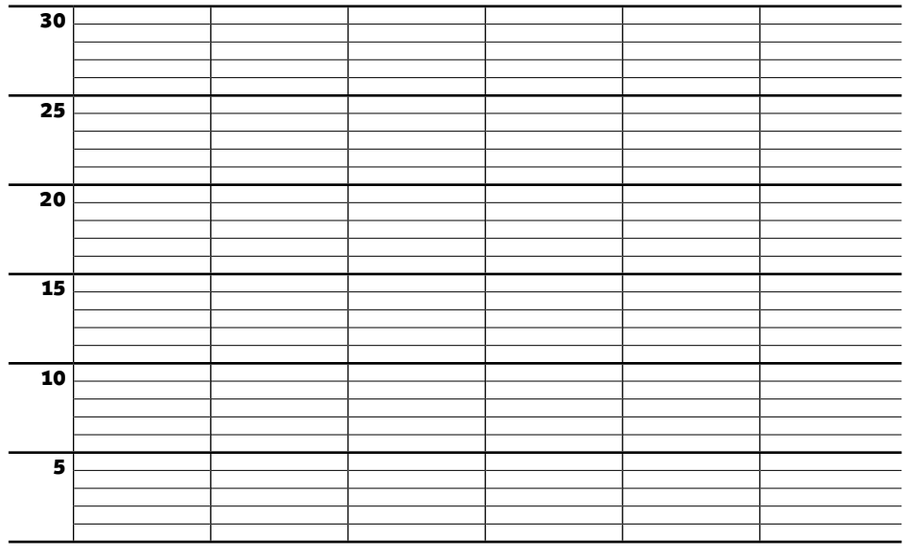
	souhlasím … nesouhlasím
1. Často zveřejňuji své názory prostřednictvím internetu.	5 4 3 2 1 0
2. Rád/a pracuji pro školu a pomáhám na školních akcích.	5 4 3 2 1 0
3. Účtenky z nákupů nacházím všude po kapsách.	5 4 3 2 1 0
4. Pomáhám při drobných opravách v domácnosti.	5 4 3 2 1 0
5. Při konfliktech mezi kamarády se snažím být nestranný/a.	5 4 3 2 1 0
6. Rád/a chodím na kulturní akce.	5 4 3 2 1 0
7. Nebojím se pomáhat ostatním, když se jim daří, tak mě to těší.	5 4 3 2 1 0
8. Sleduji technologický vývoj a novinky na trhu.	5 4 3 2 1 0
9. Hledám, kde bych nakoupil/a nejlevněji.	5 4 3 2 1 0
10. Chci řešit věci podle svého.	5 4 3 2 1 0
11. Práce rukama patří mezi mé oblíbené činnosti.	5 4 3 2 1 0
12. Zajímám se o parametry zařízení, rád porovnávám.	5 4 3 2 1 0
13. Chybu vidím hned na první nebo na druhý pohled.	5 4 3 2 1 0
14. Jsem pořádný/á a nemám problém po sobě uklízet.	5 4 3 2 1 0
15. V peněžence mám vždy nějakou hotovost.	5 4 3 2 1 0
16. Vyhledávám činnosti, při kterých se mohu pohybovat.	5 4 3 2 1 0
17. Snažím se oblékat zajímavě nebo odlišně od ostatních.	5 4 3 2 1 0
18. Pro zábavu a pro informaci se obracím k počítači.	5 4 3 2 1 0
19. Rád/a pracuji s více lidmi, chci být v kolektivu.	5 4 3 2 1 0
20. Vždy mám poblíž nějakou zajímavou knihu.	5 4 3 2 1 0
21. Zadřenou třísku si obvykle vyndávám sám/sama.	5 4 3 2 1 0
22. Zajímá mě, jak vypadají věci zevnitř.	5 4 3 2 1 0
23. Poslouchám také hudbu, která zrovna není v hlavním proudu (např. nehrají ji často v rádiu).	5 4 3 2 1 0
24. Rád/a si věci přizpůsobuji, aby mi více vyhovovaly.	5 4 3 2 1 0
25. Zajímám se o úspory v domácnosti a vše recykluji.	5 4 3 2 1 0
26. Nebojím se zvířat nepříjemného nebo exotického vzhledu.	5 4 3 2 1 0
27. Rád/a vidím výsledky své práce.	5 4 3 2 1 0
28. Podílím se na přípravách a organizaci rodinných aktivit.	5 4 3 2 1 0
29. Rád/a se podívám na rychlou motorku nebo zajímavé auto.	5 4 3 2 1 0

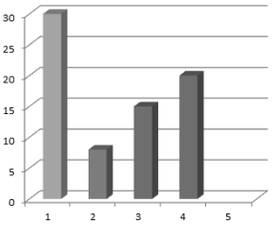
4

AKTIVITA

	souhlasím … nesouhlasím
30. Věci, které již nepotřebuji občas někomu daruji nebo prodám.	5 4 3 2 1 0
31. Když je příležitost, nešetřím pro své blízké dárky.	5 4 3 2 1 0
32. Mám rád/a změny a výzvy.	5 4 3 2 1 0
33. V matematice nedělám moc chyb a příklady mi většinou vycházejí.	5 4 3 2 1 0
34. Sešity mám vzorně vedené a vždy vím, kde co mám.	5 4 3 2 1 0
35. Baví mě pracovat se stavebnicí.	5 4 3 2 1 0
36. Když se nudím, kreslím všude obrázky.	5 4 3 2 1 0

Vyhodnocení dotazníku testu provedete součtem všech zakroužkovaných čísel u každé oblasti zvlášť. Součet vyjádřete graficky odpovídající velikostí sloupce.





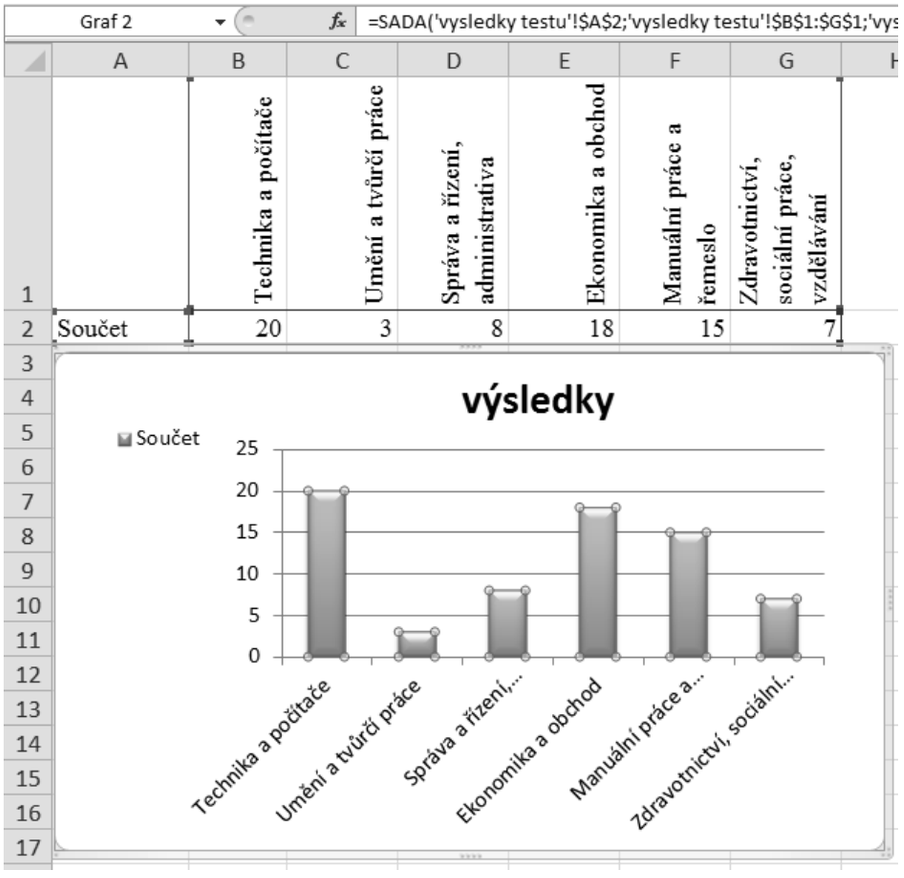
	otázka číslo	celkem
Technika a počítače	8, 12, 18, 22, 29, 35	
Umění a tvůrčí práce	1, 6, 17, 20, 23, 36	
Správa a řízení, administrativa	2, 10, 13, 19, 28, 34	
Ekonomika a obchod	3, 9, 15, 25, 30, 33	
Manuální práce a řemeslo	4, 11, 16, 24, 27, 32	
Zdravotnictví, sociální práce, vzdělávání	5, 7, 14, 21, 26, 31	

Vytvoř tabulku s výsledky v některém tabulkovém kalkulátoru (Calc, Excel). Zadej do ní vstupní parametry – dosažený součet v jednotlivých kategoriích. Nezapomeň správně kategorie pojmenovat.

AKTIVITA 4

POSTUP

1. Vložení dat a informací do jednotlivých polí jako je to na obrázku dole.
2. Označení oblasti dat a kategorií tažením myši.
3. Vložení sloupcového grafu z nabídky vložit použitého tabulkového kalkulátoru.



5

AKTIVITA

Jaké mám vlastnosti k dalšímu studiu

Jaké mám vlastnosti? Jaké mám silné a slabé stránky? Doplň do tabulky odhad sebe a vybraného spolužáka. Použij k vyjádření procenta (NE 0 % – ANO 100 %,) např. 80 % … 32 %

	já	spolužák
pružnost		
vytrvalost		
nezlomnost		
obětavost		
pečlivost		
optimismus		
důkladnost		
odpovědnost		
odvážnost		

6

AKTIVITA

Nářadí a suroviny

Při výkonu různých povolání používáte různé pomůcky, nářadí a suroviny. Přiřaďte je vždy k odpovídajícímu povolání podle vzoru. Do volného pole samostatně vymysli další povolání a k němu i odpovídající pomůcky. Následně povolání zakryj a nech hádat spolužáka.

voltmetr, zvedák, autodiagnostika, počítač		fotograf
chladnička, led, nápoje, šejkr		zubní technik
ovoce, pec, čokoláda, rum		ekonom
kancelář, grafy, internet, počítač, tabulky		cukrář
ateliér, osvětlení, blesk, počítač		úředník
plynový hořák, bruska, vrtačka, keramika a kov		tesař
rýč, traktor, motorová pila, postřikovač		výpravčí
signalizační pomůcky, uniforma		autoelektrikář
pila, hoblík, skládací metr, vrtačka		zahradník
razítko, papír, tužka, počítač		barman
.....		.....

Jaký je typický produkt činnosti tesaře?
S jakým materiálem tesař převážně pracuje?

AKTIVITA 7

Co kdo dělá? Charakteristika povolání

VYPRACUJ Doplň jednotlivá povolání k připraveným charakteristikám. U posledních dvou možností napiš povolání, kterému by uvedená charakteristika mohla nejlépe odpovídat.

frézař grafik optik klempíř mechatronik agronom youtuber
rytec kovů vizážista bloger personalista
modelář sociální pracovník instalatér manažer kartograf

	pracovník ovládající obráběcí stroj, který obrábí materiál do požadovaného tvaru
	pracovník, který vytváří vizuální návrhy a řešení
	pracovník, který vyrábí a nastavuje optické díly různých přístrojů
	pracovník, který vytváří výrobky nebo jejich části z plechu
	pracovník, který pracuje s elektronickými, pneumatickými i hydraulickými systémy
	pracovník, který řídí činnost jiných lidí
	pracovník, zhotovující modely budoucích výrobků nebo jejich částí
	pracovník, který řídí zemědělskou výrobu, zajišťuje i osiva a hnojiva a počítá jejich dávkování
	pracovník, který umí rýt znaky do různých materiálů
	pracovník, který zajišťuje firmě pracovníky a řeší s nimi spjatou administrativu
	člověk, který natáčí a zveřejňuje video a vydělává na reklamě
	člověk, který navrhuje a zajišťuje klientovy styly oblékání a dbá o jeho vizuální prezentaci
	pracovník, který vytváří a upravuje mapy
	pracovník, který pomáhá jiným lidem s řešením problematických životních situací
	pracovník, který zhotovuje a zkouší vodovodní, plynové nebo kanalizační potrubí
	člověk, který zveřejňuje zajímavé články a názory na svém webu
?	pracovník, který vyrábí produkty ze dřeva
?	člověk, který zachraňuje lidské životy

Proč mají spolužáci u posledních dvou voleb i jiná povolání?

8

AKTIVITA

Exkurze do firmy, pro kterou bych chtěl/a pracovat

Název firmy, společnosti ……..
Adresa ……..
Firma se zabývá těmito činnostmi (např. nakupuje… prodává… vyrábí…)
……
……
Mám zájem o tyto pracovní pozice (souvisí s oborem, který chcete studovat)
……
……

Na co se musím zeptat?

BRIGÁDA

- Umožňuje brigádu při studiu střední školy?
- Nabízí firma brigádu ve studovaném oboru?
- Od kolika let mohu přijít na brigádu?
- Jaké jsou pro brigádníka platové a pracovní podmínky?
- Je možné absolvovat ve firmě školní praxi?
- Vlastní otázka ……

UPLATNĚNÍ PO ŠKOLE

- Existují ve firmě pracovní místa v mém studovaném oboru?
- Jaké jsou požadavky zaměstnavatele na dané pracovní pozice?
- Jaký je na vybrané pozice nástupní plat?
- Umožňuje firma pro moji vybranou pracovní pozici kvalifikační růst?
- Existuje ve společnosti systém vzdělávání zaměstnanců?
- Nabízí firma zaměstnancům nějaké benefity?
- Vlastní otázka ……

Jak na mě firma, společnost zapůsobila? Označte nejbližší odpověď.

Průvodce/personalista ochotně odpovídal na kladené dotazy						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
Průvodce/personalista zájemce provedl po provozu i zázemí firmy						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
Prohlížené prostory firmy byly čisté, udržované a příjemné						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
Zaměstnanci v provozu se věnovali své práci a vypadali spokojeně						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne

8

AKTIVITA

Jak mi podmínky ve firmě vyhovují? Označte nejbližší odpověď.

Pracovní doba, směnný provoz						
vyhovuje	–	spíše vyhovuje	–	spíše nevyhovuje	–	nevyhovuje
Nástupní plat a možnost kariérního růstu						
vyhovuje	–	spíše vyhovuje	–	spíše nevyhovuje	–	nevyhovuje
Charakter a způsob vykonávání práce						
vyhovuje	–	spíše vyhovuje	–	spíše nevyhovuje	–	nevyhovuje
Pracovní prostředí, tempo práce						
vyhovuje	–	spíše vyhovuje	–	spíše nevyhovuje	–	nevyhovuje
Možnost dopravy do místa výkonu práce						
vyhovuje	–	spíše vyhovuje	–	spíše nevyhovuje	–	nevyhovuje

VYHODNOCENÍ Pokud na tebe ve firmě zapůsobili pozitivně a nastavené podmínky ti vyhovují, jsi vhodným adeptem pro práci v této vybrané společnosti. Jestli ti některé podmínky nevyhovují, zeptej se, jestli je firma ochotna přizpůsobit se tvým požadavkům. **Pokud ti podmínky nevyhovují, vyzkoušej jinou firmu nebo začni sám podnikat!**

9

AKTIVITA

Den otevřených dveří ve škole, kterou jsem si vybral

Název školy .....
Den otevřených dveří začíná .....
Mám zájem o tyto obory studia .....
.....
.....

Na co se musím zeptat?

- Jakou má škola úspěšnost studentů ve studiu, kolik jich studium nakonec zdárně ukončí?
- Jakou formou probíhají přijímací zkoušky?
- Jaký je o vybrané obory zájem a kolik studentů škola nakonec do prvního ročníku vezme?
- Kde v průběhu studia mého vybraného oboru studenti nejčastěji selhávají?
- Mám takovéto výsledky ze základní školy, mohu ve studiu u vás uspět?
- Jak je v průběhu studia realizována praxe?
- Nabízí škola ubytování a stravování, jaká jsou kritéria pro získání ubytování?
- Nabízí škola stipendijní programy? Jaké?
- Jaká je možnost přerušení studia a jaké jsou podmínky?
- Lze v průběhu studia přestoupit na jiný, jednodušší obor?
- Účastní se žáci školy v rámci výuky organizovaných kulturních a vzdělávacích aktivit?
- Podporuje škola studentské odborné a kulturní aktivity? Jaké jsou v této oblasti výsledky?

Jak na mě škola působila? Označte nejbližší odpověď.

Vybavení učeben bylo moderní (projektory, pomůcky…)						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
Prostředí školy a zázemí výuky bylo čisté a udržované						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
Učitelé byli ochotní a komunikativní						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
Na organizaci dne otevřených dveří se podíleli i žáci školy						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
Kromě odpovědí škola poskytla další informační materiály						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
Škola prezentovala především své úspěchy a úspěchy svých žáků						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne
V průběhu dne otevřených dveří si bylo možné celou řadu věcí i prakticky vyzkoušet						
rozhodně ano	–	spíše ano	–	spíše ne	–	rozhodně ne

VYHODNOCENÍ Pokud ti ve škole odpověděli upokojivě na většinu otázek a zároveň na tebe působila v uvedených ohledech pozitivně, jedná se pravděpodobně o kvalitní školu, která o tebe opravdu stojí. Neboj se na vybraný obor přihlásit. Bude to v určitých ohledech dřina, ale ty to zvládneš.

Změna postavení technických povolání na pracovním trhu

Bernhard Horlacher

Doporučený ročník 9.

Časový rámec 4 × 45 min.

Tematický celek Výběr povolání a pracovní trh

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je, aby žáci porozuměli vlivu změn na pracovním trhu na jejich profesionální budoucnost.

Mezipředmětové vztahy

- TECHNICKÁ VÝCHOVA
- INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE

Teoretický úvod

Svět techniky se mění závratnou rychlostí a ovlivňuje tak i výběr povolání dnešních mladých lidí. Mnohá povolání už vymizela. Týká se to především řemesel. V budoucnosti musíme počítat s tím, že takto vymizí i další zaměstnání.

Na druhou stranu, je mnoho nových povolání, která ještě nedávno vůbec neexistovala. V minulých deseti letech změnily počítače a internet pracovní trh více než technické pokroky v předešlých padesáti letech. Prakticky neexistuje podnik, který by se obešel bez elektronického zpracování dat.

Metodická část pro učitele

1. dvouhodinovka (90 minut): Dosavadní změny

- **ÚVOD** změny v minulosti
- **HLAVNÍ PROBLÉM** Jaká povolání měli vaši rodiče (otec a matka) na začátku své kariéry a jaká mají dnes?
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** rozhovor (cca 15 minut)

- **PRACOVNÍ FÁZE 1** práce s materiálem
- **HLAVNÍ PROBLÉM** Přiřazování obrázků v Pracovním listě 1 (formy práce)
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** práce ve dvojicích a písemné vypracování úkolu v pracovním listě 1: Formy práce (cca 20 minut)

- **PRACOVNÍ FÁZE 2** příčiny změn
- **HLAVNÍ PROBLÉM** Co je příčinou změny? Žáci formulují své představy o možných změnách.
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** rozhovor (cca 20 minut)

- **ANALÝZA DAT**
- **HLAVNÍ PROBLÉM** Pracovní list 2
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** individuální práce s pracovním listem 2 (cca 20 minut)

- **SHRNUTÍ**
- **HLAVNÍ PROBLÉM** porovnání změn v Německu se změnami v domovské zemi
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** informace poskytnuté učitelem, učitel využívá vlastní data (národní data z internetu), rozhovor (cca 15 minut)

2. dvojhodinovka (90 minut): Změny v budoucnosti

- **ÚVOD**
- **HLAVNÍ PROBLÉM** Čím byste chtěli v budoucnosti být?
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** rozhovor se zaznamenáním výsledků (cca 15 minut)

- **PRACOVNÍ FÁZE 1**
- **HLAVNÝ PROBLÉM** vývoj na pracovním trhu a mé profesní přání
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** individuální práce: Jak se vyvinul pracovní trh? Pracovní list 3: Pracovní trh a mé profesní přání (cca 20 minut)

- **PRACOVNÍ FÁZE 2**
- **HLAVNÍ PROBLÉM** porovnání vlastních přání a potenciálu pracovního trhu
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** rozhovor (cca 20 minút)

- **PRACOVNÍ FÁZE 3**
- **HLAVNÍ PROBLÉM** hledání nápadů pro mou vlastní profesní budoucnost
- **FORMA VYUČOVÁNÍ** rozhovor (cca 30 minut)

1

PRACOVNÍ LIST

Ekonomické faktory

Trh práce se dělí na několik sektorů

- **PRIMÁRNÍ SEKTOR** zahrnuje vše, co se týká produkce na přírodním základě, tedy zemědělství, těžařství, rybářství a podobně.
- **SEKUNDÁRNÍ SEKTOR** zahrnuje vše, co se vyrábí, tedy průmyslnou výrobu.
- **TERCIÁRNÍ SEKTOR** zahrnuje vše, co se přímo nevyrábí, tedy prodej, údržbu, správu, dopravu.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Ke kterým oblastem ekonomiky lze přiřadit tyto obrázky?

sektor	typický obrázek	typické povolání
primární sektor		
sekundární sektor		
terciární sektor		

Vyjmenuj charakteristiky každého ze zaměstnání. Jaké nároky tato zaměstnání kladou?

sektor	charakteristiky zaměstnání	nároky, které zaměstnání v daném sektoru klade
primární sektor		
sekundární sektor		
terciární sektor		

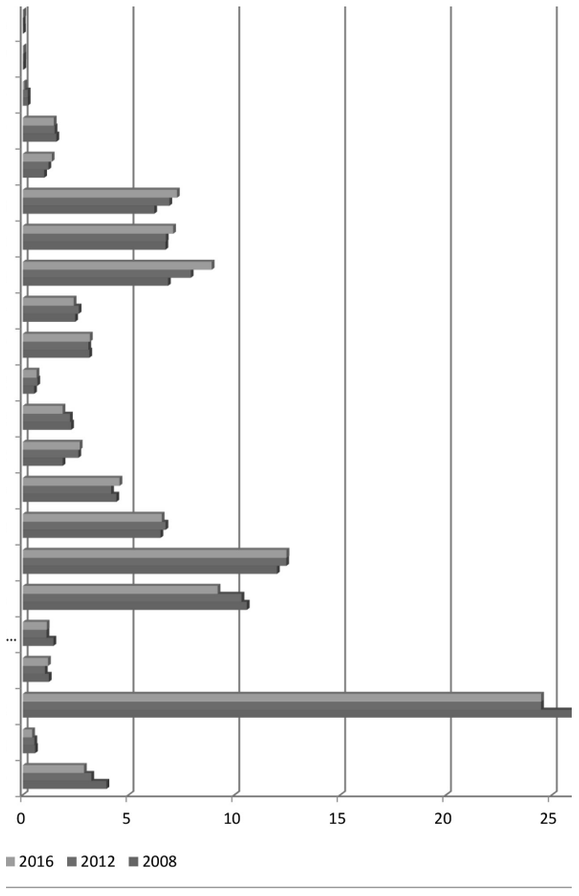
Změny na pracovním trhu

Pracující podle ekonomických činností a pohlaví v tis. osobách na Slovensku (2008 – 2016)	2008	2012	2016	2008	2012	2016
Muži a ženy dohromady						
A Zemědělství, lesnictví a rybolov	3,9558	3,237163	2,888898	96,3	75,4	72
B Těžba a dobývání	0,579198	0,545252	0,441359	14,1	12,7	11
C Průmyslová výroba	26,28574	24,4848	24,48742	639,9	570,3	610,3
D Dodávka elektřiny, plynu, páry a studeného vzduchu	1,228229	1,043277	1,19167	29,9	24,3	29,7
E Dodávka vody, čistění a odvod odpadních vod, odpady a služby na odstraňování odpadů	1,445942	1,120556	1,131485	35,2	26,1	28,2
F Stavebnictví	10,58166	10,33402	9,204349	257,6	240,7	229,4
G Velkoobchod a maloobchod; oprava motorových vozidel a motocyklů	12,00707	12,44633	12,45837	292,3	289,9	310,5
H Doprava a skladování	6,506737	6,740512	6,564218	158,4	157	163,6
I Ubytovací a stravovací služby	4,41998	4,173107	4,570076	107,6	97,2	113,9
J Informace a komunikace	1,881367	2,623218	2,68828	45,8	61,1	67
K Finanční a pojišťovací činnosti	2,279823	2,228233	1,877784	55,5	51,9	46,8
L Činnosti v oblasti nemovitostí	0,534012	0,686931	0,650002	13	16	16,2
M Odborné, vědecké a technické činnosti	3,142458	3,095483	3,169763	76,5	72,1	79
N Administrativní a podporné služby	2,472889	2,640392	2,403402	60,2	61,5	59,9
O Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	6,860007	7,934055	8,923484	167	184,8	222,4
P Vzdělávání	6,736773	6,757685	7,101874	164	157,4	177
Q Zdravotnictví a sociální pomoc	6,210976	6,925125	7,28243	151,2	161,3	181,5
R Umění, zábava a rekreace	1,010516	1,210716	1,368214	24,6	28,2	34,1
S Ostatní činnosti	1,585606	1,502662	1,464511	38,6	35	36,5
T Činnosti domácností jako zaměstnavatelů	0,234144	0,231839	0,076235	5,7	5,4	1,9
U Činnosti extrateritoriálních organizací a sdružení	0,028755	0,034347	0,032099	0,7	0,8	0,8
Nezjištěno	0,012323	0,004293	0,024074	0,3	0,1	0,6

Zdroj: http://www.statistics.sk/pls/elisw/objekt.send?uic=3005&m_sso=2&m_so=15&ic=39

PRACOVNÍ LIST 2

Nezjištěno
U Činnosti extrateritoriálních organizací a sdružení
T Činnosti domácností jako zaměstnavatelů
S Ostatní činnosti
R Umění, zábava a rekreace
Q Zdravotnictví a sociální pomoc
P Vzdělávání
O Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení
N Administrativní a podporné služby
M Odborné, vědecké a technické činnosti
L Činnosti v oblasti nemovitostí
K Finanční a pojišťovací činnosti
J Informace a komunikace
I Ubytovací a stravovací služby
H Doprava a skladování
G Velkoobchod a maloobchod; oprava motorových vozidel a motocyklů
F Stavebnictví
E Dodávka vody, čistění a odvod odpadních vod, odpady a služby na odstraňování odpadů
D Dodávka elektřiny, plynu, páry a studeného vzduchu
C Průmyslová výroba
B Těžba a dobývání
A Zemědělství, lesnictví a rybolov



Ve kterých oblastech ekonomiky vzrostl počet pracovních míst? Ve kterých oblastech se počet pracovních míst snížil? Zamysli se, jaké mohou být příčiny těchto změn.

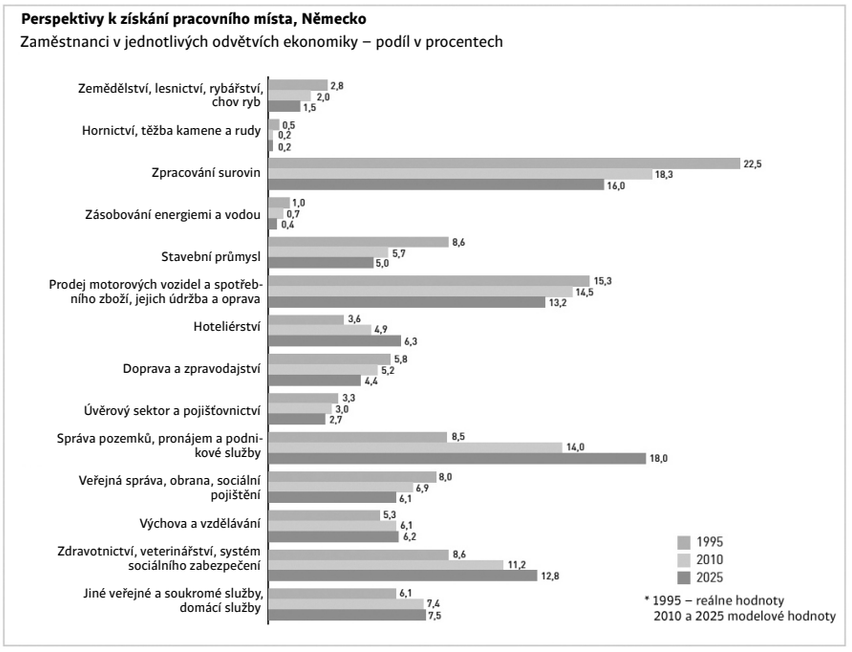
oblast	**nárůst/pokles počtu pracovních míst**	**možné příčiny změn**
zemědělství, lesnictví a rybolov		
těžba a dobývání		

3

PRACOVNÍ LIST

Změny na pracovním trhu

Na to, abych mohl mít vytoužené povolání, musím dostat na pracovním trhu příležitost. Proto je důležité, abych si zvolil povolání s dobrými vyhlídkami do budoucnosti.



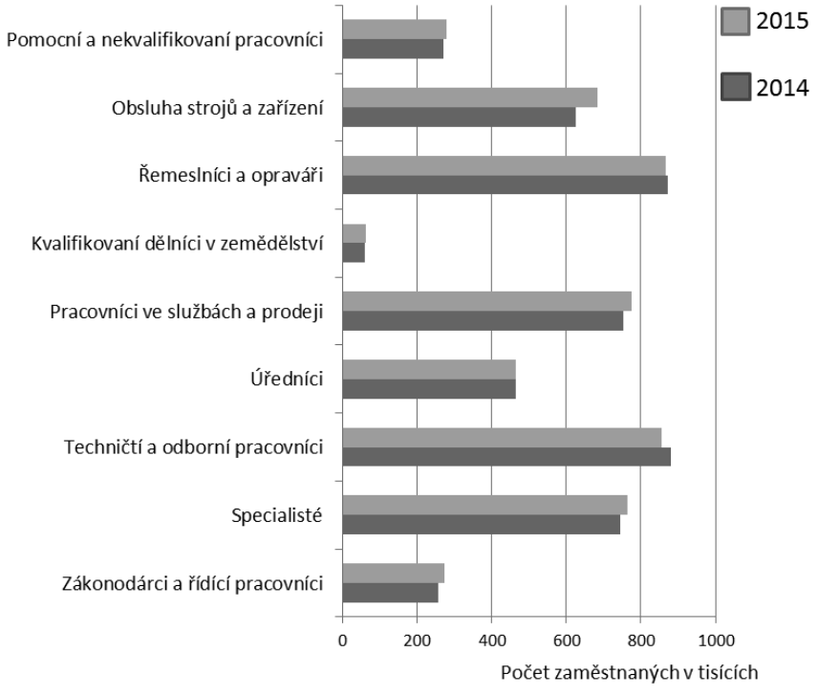
© Arbeitsgemeinschaft Jugend und Bildung e. V. in Zusammenarbeit mit dem BMAS; Stand: 09/2010

Zdroj: Zpráva institutu IAB 12/2010, str. 5

Více na internetovém odkazu www.sozialpolitik.com

Další pracovní listy na internetovém odkazu www.jugend-und-bildung.de

Struktura zaměstnanosti podle klasifikace zaměstnání v Čechách (CZ-ISCO), 2015 a 2014



3

PRACOVNÍ LIST

Ve které oblasti ekonomiky mám nejlepší profesní vyhlídky? Zaujímá mě povolání v dané oblasti?

oblast ekonomiky, která by mě mohla zajímat	perspektiva získání pracovního místa v zahraničí	co mě na tomto povolání zajímá?

Rozvíjej svůj technický talent – mimoškolní vzdělávání v EU

Daniel Aichinger, Tomáš Kanta

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 2 – 4 × 45 min., domácí žákovský projekt

Tematický celek Výběr povolání a pracovní trh

Cíle a rozvoj kompetencí

ŽÁK SE NAUČÍ

- Rozpoznat své vlohy a rozvíjet kreativitu v technických oborech.
- Najít si samostatně technické kroužky a technické soutěže.
- Pamatovat si vzorce, řešit problémové úlohy a samostatně vyhodnocovat přírodovědné experimenty

Mezipředmětové vztahy

- **TECHNICKÁ VÝCHOVA**
- **FYZIKA**
- **CHEMIE**
- **BIOLOGIE**
- **OBČANSKÁ VÝCHOVA**

Metodická část pro učitele

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Pracovní list 1 – Fyzikální pexeso se vzorečky
  (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 2 – Vzorečkové skládačky
  (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 3 – Jak si najít technický nebo přírodovědný kroužek
  (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 4 – Jak založit technický kroužek ve škole
  (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 5 – Příprava na Mezinárodní turnaj mladých fyziků (IYPT)
  (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 minut, žákovský projekt)
- Pracovní list 6 – Soutěže mladých vynálezců
  (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut, žákovský projekt)
- Pracovní list 7 – Technická muzea s Science Centra
  (alternativa bez pomůcek, příprava 2 vyučovací hodiny 45 minut, celodenní exkurze)

Lekce věnovaná rozvoji technického talentu a dovedností obsahuje 6 prakticky zaměřených pracovních listů s náměty pro samostatnou činnost žáků. Cílovou skupinou pracovních listů jsou žáci 8. a 9. tříd základní školy resp. nižšího stupně gymnázií. První dva pracovní listy obsahují jednoduché hry pro odbourání strachu z technických předmětů. Další čtyři pracovní listy tvoří náměty pro samostatnou experimentální činnost žáků. Součástí námětů k experimentům je pouze krátký doplňující učební text, který by měl být dále doprovázen podrobnějším vysvětlením a výkladem učitele, případně i demonstračními experimenty a instruktáží k používanému přístrojovému vybavení.

JEDNODUŠŠÍ ALTERNATIVA BEZ POMŮCEK (pracovní listy 1 a 2) obsahuje hravé názorné experimenty a pozorování prováděná bez drahého technického vybavení. U her stačí žákům jen psací potřeby, nůžky a papír. Veškeré vyhodnocování reálných experimentů se v jednodušší variantě odehrává na kvalitativní úrovni. Mnoho experimentů přitom může být prováděno i s chytrými mobilními telefony nebo tablety a mobilními aplikacemi.

ALTERNATIVA S POMŮCKAMI obsahuje kvantitativně vyhodnocované experimenty a měření. To vyžaduje laboratoř vybavenou počítači a školními měřicími systémy jaké dodávají do škol například firmy Phywe, Leybold, Pasco nebo Vernier. Tato náročnější alternativa je určena pro 8. a 9. třídy základních škol nebo nižší stupeň víceletých gymnázií s celkově vyššími požadavky na technické vybavení a pedagogický personál.

Učitel podle svého uvážení a množství dostupného času vybere buď jeden z 6 pracovních listů, nebo umožní žákům realizovat více experimentů při blokové projektové výuce. S ohledem na rozvoj samostatnosti, kreativity a technických dovedností je vhodné nechat žáky při projektové výuce pracovat zcela autonomně bez výrazných zásahů do průběhu projektů ze strany vyučujícího.

Nejvhodnější organizační formou výuky je skupinová projektová výuka, v níž úvodní hodina s instruktáží má žáky motivovat k tomu, aby sami dále experimentovali formou školního nebo domácího projektu. Projekty mohou žáci zpracovávat každý sám, případně po dvojicích nebo větších skupinách. Slovní hodnocení práce žáků v projektu se zaměřuje v obecné rovině na učiněný pokrok v plánovité systematické experimentální činnosti a schopnost samostatného řešení zadaného problému. Učitel hodnotí způsob realizace projektu a jeho prezentaci.

Jak pracovat s nadanými žáky

V posledních letech byl na všeobecně vzdělávacích základních a středních školách znatelně snížen počet vyučovacích hodin věnovaných laboratorním cvičením z fyziky, prakticky zaměřené technické výchově i experimentálním cvičením a praktikům z chemie a biologie. Do značné míry je nahradila výuka informačních a komunikačních technologií. Ve skutečném životě však přírodovědné, technické a IT obory nikdy nejsou takto odděleny. Počítače slouží vědcům a inženýrům právě zejména k vyhodnocování experimentů, řízení strojů a matematickému modelování přírodních i člověkem vytvářených procesů. To by měla reflektovat i školní výuka a nabídka mimoškolních aktivit pro žáky.

Žáci pocházející z rodin se silným technickým zázemím projevují pod výchovným vlivem rodičů zájem o takové multioborové vzdělání i v běžné školní výuce. Školní výuka samotná však často nedokáže takové vzdělávací potřeby dostatečně naplňovat. Paradoxně se tak někteří z žáků ve škole nudí a realizují své vzdělávací potřeby v domácí dílně, zatímco další část žáků možnost rozpoznat a rozvíjet svůj technický talent nikdy nedostane. Před rokem 1989 byla v tehdejším Československu k dispozici široká nabídka technicky orientovaných kroužků a klubů Svazarmu a Domů dětí i technických soutěží pro mládež. Dnes se po období individualizace trávení volného času mládeže řada těchto konceptů společného technického vzdělávání dětí staršího školního věku opět vrací v modernější formě a bez pachuti ideologické výchovy. Podpořena je technickými soutěžemi a přehlídkami žákovských a studentských prací s celoevropským a mezinárodním přesahem. Soutěžení mezi školami, regiony a státy podobné tomu sportovnímu přitom může být pro mnoho žáků základních a středních škol silným motivačním faktorem.

Žádná samostatná tvůrčí a experimentální činnost žáků se ale neobejde bez znalosti základních zákonitostí a konvencí oboru. Ty jsou povinnou součástí školního vzdělávání. Kdo chce ve fyzice realizovat náročné experimenty nebo navrhovat nová technická řešení, musí znát fyzikální zákony a vzorce, aby mohl provádět potřebné výpočty, nastavit měřicí aparaturu a také aby dokázal výsledky experimentu interpretovat. K opakování definic a vzorců se hodí hry jako je pexeso nebo skládačky, jaké žáci naleznou na pracovních listech 1 a 2. Bez možnosti samostatné experimentální činnosti ovšem žáci vůbec nemají potřebu se tyto zákonitosti učit a právem argumentují, že jsou jim jen prázdné vzorce k ničemu. Na učiteli je, v omezeném čase školní výuky alespoň ukázat a naznačit žákům, k čemu to, co se učí nazpaměť, skutečně potřebují. Na začátku výuky přírodních zákonů tak musí stát problémové úlohy, které žáky motivují k poznání.

Úspěšnost dítěte ve školních činnostech není sama o sobě ještě jednoznačně zárukou jeho úspěšnosti při dalším studiu, v práci ani v osobním životě. Způsob trávení volného času, koníčky a osobní zájmy zde totiž hrají stejně významnou, ne–li nejvýznamnější, roli. Je tedy namístě snažit se propojit obsahy vyučování s nabídkou odpoledních aktivit pro žáky, poskytnout jim možnost využívání laboratoří a dílen, ať už jsou školní nebo ve správě jiných institucí. Neznamená to, že každý učitel musí nutně odpoledne po vyučování nabízet žákům ještě kroužek. Měl by ale tyto možnosti žákům přiblížit, motivovat je a připravit je ve vyučování na samostatné experimentování a tvůrčí technickou činnost. Vzbudí v nich tak současně zájem o tolik potřebná technicky zaměřená povolání.

1

PRACOVNÍ LIST

Fyzikální pexeso se vzorečky

▶ **9. třída ZŠ, alternativa bez pomůcek**

Nemůžete si zapamatovat fyzikální vzorečky? Stále se vám pletou písmenka, která značí fyzikální veličiny a jednotky? Vzorce jsou nejjednodušší možností popisu přírodních zákonů. Na střední škole se bez nich neobejdete. Každé písmeno ve vzorci zastupuje nějakou fyzikální proměnnou, kterou můžeme skutečně měřit. Když si zapamatujete vzorec, snadno pak bez dlouhého hledání vypočítáte to, co byste museli složitě zkoušet metodou pokusu a omylu. Zkuste si pro zopakování ve dvojici nebo ve skupince tří až čtyř hráčů zahrát fyzikální pexeso. Základní verze pexesa má 36 hracích kartiček, ale můžete kdykoli sami doplňovat další dvojice podle toho, které fyzikální zákony nebo pojmy se ve škole učíte. Ty dvojice, které už dobře znáte, můžete naopak vyřadit. Když si občas pexeso zahrajete, už se nebudete s učením vzorců nazpaměť trápit, ale bude to naopak docela zábava.

Kartičky pexesa z pracovního listu vystříhejte, zamíchejte je a položte na stůl potištěnou stranou dolů jako u klasického pexesa. Vedle položte pomocnou hrací desku s názvy fyzikálních zákonů. Hledejte postupně dvojice stejných vzorců. Otočte libovolnou kartičku potištěnou stranou nahoru, prohlédněte si ji dobře a zapamatujte si, kde ležela. Zkuste otočit další. Shodují se? Není to ale zase tak jednoduché. Vzorce jsou totiž na kartičkách zapsány v různém tvaru. Když najdete shodnou dvojici, je třeba také vědět, co vzorec znamená a přiřaďte kartičky k názvu fyzikálního zákona na hrací desce. Při hře pak vždy nahlas řekněte název fyzikálního zákona a znění vzorce.

NAPŘÍKLAD $p \cdot V = N \cdot k \cdot T$
„Stavová rovnice ideálního plynu“

Poté obě hrací kartičky položte na správné políčko na hrací desce. Ostatní si díky tomu vzorec také lépe zapamatují. Pokud nevíte, jaký fyzikální zákon vzorec popisuje, zkuste alespoň určit, do kterého oboru fyziky patří. Pokud jste našli shodnou dvojici a určili správně i název fyzikálního zákona, jste opět na tahu. Pokud se kartičky neshodují nebo jste je nezařadili správně na hrací desku, pokračuje váš protihráč. Aby ovšem nebyl na tahu stále jen jeden hráč, můžete se pravidelně střídat bez ohledu na úspěšnost nalezení dvojice hracích kartiček.

Vytvořte si sami další podobné varianty hry fyzikální domino například pro hledání dvojic fyzikálních veličin a jejich jednotek, jména slavných fyziků a jimi objevené fyzikální zákony či významné experimenty a přírodní jevy.

1

PRACOVNÍ LIST

$s = v \cdot t$	$v = \frac{s}{t}$	$v = a \cdot t$	$a = \frac{v}{t}$
$\rho = \frac{m}{V}$	$m = \rho \cdot V$	$F = m \cdot a$	$a = \frac{F}{m}$
$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	$v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$	$E = m \cdot g \cdot h$	$m = \frac{E}{h \cdot g}$
$F = \frac{W}{s}$	$W = F \cdot s$	$P = \frac{W}{t}$	$W = P \cdot t$
$p = \frac{P}{S}$	$F = p \cdot S$	$F = \rho \cdot g \cdot V$	$V = \frac{F}{\rho \cdot g}$
$F = \frac{m \cdot v^2}{r}$	$F = \sqrt{\frac{F \cdot r}{m}}$	$g = \frac{4\pi^2 \cdot l}{T^2}$	$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$
$\omega = \frac{2\pi}{T}$	$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$	$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$	$\Delta t = \frac{Q}{m \cdot c}$
$R = \frac{U}{I}$	$U = R \cdot I$	$U = \frac{Q}{C}$	$Q = U \cdot C$
$I = \frac{Q}{t}$	$Q = I \cdot t$	$P = R \cdot I^2$	$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

1

PRACOVNÍ LIST

Rovnice hustoty		Pascalův zákon	
Rovnice rovnoměrného přímočarého pohybu		Archimédův zákon	
Rovnice rovnoměrně zrychleného pohybu		Rovnice úhlové rychlosti	
Newtonův zákon síly		Rovnice dostředivé síly	
Rovnice kinetické energie		Kalorimetrická rovnice	
Rovnice potenciální energie v tíhové poli země		Ohmův zákon	
Rovnice mechanické práce		Kapacita kondenzátoru	
Perioda kmitání matematického kyvadla		Definice elektrického náboje	
Rovnice výkonu		Elektrický příkon	

2

PRACOVNÍ LIST

Vzorečkové skládačky

▶ **9. třída ZŠ, alternativa bez pomůcek**

Pro výpočty s proměnnými je vždy nutné převést si vzorec do správného tvaru. Nejjednodušší fyzikální vzorce představují lineální závislosti mezi dvěma veličinami. V nich pak vystupují jen dvě proměnné a konstanty. U složitějších závislostí mezi fyzikálními veličinami může vystupovat více proměnných a některé závislosti jsou nelineární, například kvadratické. Tyto úpravy běžně zapisujeme na papír, ale můžeme je provádět i pomocí skládání a přesouvání symbolů a znaků matematických operací na kartičkách. Matematická pravidla pro úpravy vzorců si lze pak názorně představit a lépe zapamatovat.

Sestavujte fyzikální vzorce z vystříhaných a zamíchaných kartiček podobně jako ve hře Scrable. Můžete sestavovat vždy každý svůj vzorec nebo vzorce sestavovat společně. Proměnné v této hře zastupují lístečky se značkami fyzikálních veličin a konstant, matematickou operaci násobení zastupují korálky, operaci dělení špejle. Znak rovnosti zastupují dvě krátké špejle nad sebou. Pokud nemáte korálky, použijte konfety z děrovačky na papír. Místo špejlí můžete použít úzké proužky papíru. Jako tah se počítá jen položení kartičky s proměnnou. Přitom je dovoleno položit navíc jeden matematický znak jako je symbol násobení, dělení, mocniny nebo odmocniny. Sestavený vzorec pojmenujte. Můžete vytvořit i rovnice z dvojic vzorců obsahujících stejnou proměnnou.

NÁPOVĚDA

Rovnice hustoty
Rovnice rovnoměrného přímočarého pohybu
Rovnice rovnoměrně zrychleného pohybu
Newtonův zákon síly
Rovnice kinetické energie
Rovnice potenciální energie v tíhovém poli země
Rovnice mechanické práce
Perioda kmitání matematického kyvadla
Rovnice výkonu
Pascalův zákon
Archimédův zákon
Rovnice úhlové rychlosti
Rovnice dostředivé síly
Kalorimetrická rovnice
Ohmův zákon
Kapacita kondenzátoru
Definice elektrického náboje
Elektrický příkon

2

PRACOVNÍ LIST

F	m	a	ρ	m	V
E	m	v	1	2	$\sqrt{}$
E	m	g	h	$\sqrt{}$	$\sqrt{}$
W	F	s	W	P	t
p	F	S	ρ	g	V
F	m	v	r	F	$\sqrt{}$
T	l	g	π	2	$\sqrt{}$
ω	π	T	f	1	2
Q	m	c	t	Δ	Δ
R	U	I	Q	U	C
I	Q	t	P	R	I
2	2	2	2	2	2

3

PRACOVNÍ LIST

Jak si najít technický nebo přírodovědný kroužek

▶ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

Baví vás přírodovědné a technické předměty ve škole? Pak neváhejte a zjistěte, jaké kroužky, kluby a prázdninové tábory pro mladé techniky se v České republice konají!

Najděte na internetu technické kroužky ve vašem městě. Určitě v něm sídlí například Dům dětí a mládeže. Jako klíčová slova použijte slova „kroužek“, „klub“ a k tomu slovo „technika“, „fyzika“, „chemie“, „astronomie“, „počítače“, „elektronika“ nebo třeba „robotika“. Můžete navštěvovat i kroužky na jiné škole než do které chodíte a dokonce i kroužky, které pořádají střední školy. Poraďte se s učiteli a rodiči, do kterého kroužku nebo klubu se zapsat.

Název kroužku	Organizátor	Konání	Podmínky účasti

Nebaví vás být o prázdninách doma a radši byste vyrazili na tábor s lidmi, kteří mají podobné zájmy? Podívejte se na internet, jaké tábory se v Čechách konají. Nemusíte přitom prázdniny trávit ve vašem regionu, ale naopak se podívat třeba na druhý konec republiky nebo i do zahraničí, třeba na Slovensko. Jako klíčová slova použijte slova „tábor“ a k tomu slovo „technika“, „fyzika“, „astronomie“, „počítače“, „elektronika“ nebo třeba „robotika“.

Název tábora	Organizátor	Místo a datum konání	Podmínky účasti

4

PRACOVNÍ LIST

Jak založit technický kroužek ve škole

▶ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

I když není ve vašem městě žádná instituce, která by nabízela kroužky, nezoufejte. Zkuste přesvědčit vaši paní učitelku nebo pana učitele, abyste si mohli založit takový technický kroužek sami. Budete ale potřebovat školní laboratoř fyziky nebo chemie, dílnu a jako dozor někoho z učitelů, rodičů nebo třeba už plnoletých studentů střední školy.

Promyslete si, jaké činnosti, například jaké experimenty, chcete v kroužku provádět a zjistěte, jaké přístroje k tomu budete potřebovat. Jako inspiraci můžete použít učebnici fyziky a chemie nebo vědecko-technické pořady v televizi a videa na internetu. Ne všechny experimenty bude ve škole z bezpečnostních důvodů možné realizovat, ale určitě najdete i takové, pro které máte ve škole potřebné vybavení.

Experiment	**Pomůcky a vybavení**

Předejte své návrhy pokusů vyučujícímu a společně diskutujte možnost uskutečnění těchto experimentů ve výuce nebo v odpoledním zájmovém kroužku. Ve větších městech jsou k dispozici také otevřené laboratoře, do kterých se můžete se třídou nebo kroužkem objednat a realizovat v nich i skutečné vědecké experimenty a nebezpečné pokusy.

5

PRACOVNÍ LIST

Příprava na Mezinárodní turnaj mladých fyziků (IYPT)

▶ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

Velkou motivací pro každého vědce je kromě objevování a vynalézání samotného také soutěžení s ostatními vědci a vynálezci. Už na konci základní školy se můžete začít připravovat na některou z národních, či mezinárodních soutěží pro mládež. Zde se seznámíte s ukázkami úkolů, které se v těchto soutěžích řeší.

Jednou z celosvětově nejpopulárnějších soutěží pro mladé vědce je IYPT (International Young Physicist Tournament). Tato soutěž je středoškolskou obdobou vysokoškolského turnaje fyziků IPT (International Physicist Tournament). V každé zemi se koná nejprve regionální a poté celostátní výběr uchazečů pro národní team, který poté odjíždí reprezentovat svou zemi na finále turnaje, které se odehrává každý rok v jiné pořádající zemi podobně jako sportovní turnaje. Každý rok je pro středoškoláky vypsáno 17 problémových úloh. Ty musí národní teamy vyřešit a poté prezentovat před mezinárodní porotou. Na ukázku si můžete vyzkoušet dvě jednoduché experimentální úlohy z ročníku IYPT 2016.

Vezměte dva silnější časopisy, položte je vedle sebe hřbety směrem od sebe a stránku po stránce je postupně složte (zalistujte) do jednoho s překryvem zhruba 2/3 šířky stránky. Poté uchopte oba časopisy za hřbet a snažte se je vytáhnout jeden z druhého. Jde to? Zkoumejte tento jev experimentálně a vysvětlete jeho příčiny. Změřte pomocí siloměru sílu nutnou k vzájemnému vytažení takto do sebe zalistovaných časopisů v závislosti na počtu stránek. Vyzkoušejte různé druhy papíru a vazby.

Naviňte dlouhou cívku z elektricky vodivého drátu. Do cívky vložte tužkovou baterii s dvěma neodymiovými magnety umístěnými na kontaktech tužkové baterie z každé strany jeden. Pozorujte, co se bude dít. Pozorovaný jev vysvětlete. Musí být drát izolovaný nebo ne? Vyzkoušejte. Jaké vlastnosti musejí mít magnety? Formulujte svou hypotézu. Lze použít feritové magnety? Vyzkoušejte. Zkuste položit tužkovou baterii s magnety na kontaktech místo do cívky z drátu na rozvinutou hliníkovou fólii (alobal).

Vytvořte školní tým turnaje mladých fyziků. Rozdělte si úkol tak, aby každý člen byl hlavním řešitelem jednoho ze 17 úkolů. Vzájemně si mezi sebou s úkoly pomáhejte. Zjistěte, jaké jsou termíny pro přihlášení a kdy a kde se koná regionální kolo soutěže. Není důležité zvítězit, ale rozvíjet v soutěži své vědomosti a technický talent.

6

PRACOVNÍ LIST

Soutěže mladých vynálezců

- **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

Pro ty, kdo rádi vynalézají a objevují, jsou v České republice každoročně pořádány přehlídky praktických žákovských a studentských výtvorů. Nejvýznamnější v České republice je soutěž Studentské odborné činnosti (SOČ). Regionálně pořádají školy a univerzity menší soutěže jako je například olympiáda techniky.

Prohlédněte si webové stránky http://www.soc.cz/ a najděte v jakých přírodovědných a technických oborech můžete soutěžit. Z technických a přírodovědných oborů jsou to zejména obory:

- Matematika a statistika
- Informatika
- Fyzika
- Chemie
- Biologie
- Strojírenství, hutnictví, doprava a průmyslový design
- Elektrotechnika, elektronika a telekomunikace
- Stavebnictví, architektura a design interiérů

Praktické projekty můžete realizovat v kroužcích, klubech a veřejných komunitních dílnách zaměřených na mechaniku, elektrotechniku a IT. Zjistěte, jaké možnosti jsou ve vašem městě a jaké jsou náklady sdílení komunitní dílny? Vyplatí se mít svou vlastní dílnu nebo ji sdílet s ostatními?

Činnost	**Instituce**	**Náklady**
Pájení elektroniky		
Vývoj plošných spojů		
3D tisk		
3D CNC fréza		
CNC Laserové řezání a ohýbání		
Programování microcontrolerů		

7

PRACOVNÍ LIST

Technická muzea a Science Centra

▶ **9. třída ZŠ, alternativa s pomůckami**

Už vás nebaví učit se jen ve školní třídě nebo laboratoři? Pak je čas vyrazit na exkurzi do některého z mnoha českých a evropských technických muzeí a Science Center.

Zjistěte jaká technická muzea a science centra se nacházejí u nás v České republice. Prohlédněte si jejich webové stránky. Které z nich je nejblíže vaší škole?

Název	Město	Vzdálenost
Národní technické muzeum		

(Nápověda: Praha, Plzeň, Brno, Liberec)

Jaká technická muzea a science centra se nacházejí v nejbližších zahraničních městech. Najděte jejich webové stránky. Na co se specializují? Jak jsou daleko? Kolik stojí vstupné a doprava? Použijte internetové mapy a vyhledávače dopravního spojení.

Název	Město	Vzdálenost
Deutsches Museum		

(Nápověda: Mnichov, Vídeň, Berlín, Paříž, Londýn)

Když jedete se školou nebo kroužkem na exkurzi do technického muzea, nejezděte tam naslepo bez přípravy, ale zvolte si konkrétní téma, které vás zajímá. Před exkurzí si rozmyslete, kolik budete mít času a naplánujte si, které exponáty určitě chcete vidět. Exkurzi v muzeu můžete ale pojmout ale i trochu netradičně.

7

PRACOVNÍ LIST

Hra na průvodce

Vytvořte si se třídou společně svou vlastní komentovanou prohlídku muzea. Najděte v muzeu zajímavé exponáty, o kterých se chcete něco dozvědět a nebo o kterých naopak chcete vyprávět spolužákům. Při větším počtu žáků pracujte ve dvojicích. Před cestou si připravte základní informace z oboru, který vás zajímá. Na místě má každá skupina jen zhruba hodinu na zjištění dalších informací ke konkrétnímu exponátu. Můžete si přečíst informační tabule, dohledat informace v mobilu nebo se zeptat personálu muzea. Poté má každý z vás nebo každá dvojice 10 minut času, ve kterých prezentujete exponát ostatním.

Hledání pokladu v muzeu

Rozdělte se ve třídě na skupiny, ideálně na 4 až 6 menších skupin. Před odjezdem do muzea si na internetových stránkách zjistěte, jaké exponáty ze kterých oborů se v muzeu nacházejí. Připravte vždy každá skupina pro další skupinu hru, ve které budou vaši spolužáci muset zodpovídat otázky k exponátům a plnit v muzeu různé tématicky zaměřené úkoly podobně jako v televizních soutěžích. Po úspěšném splnění úkolu budou moci pokračovat k dalšímu stanovišti, tedy exponátu. Na zorientování se v muzeu a dopracování úkolů máte jen 2 hodiny času. Školní příprava je důležitá, protože vám ušetří čas v muzeu. Poté předáte obálky s vytvořenými úkoly jednomu vybranému členovi dalšího teamu, který bude druhou skupinu hrou provázet. A naopak jiná skupina poskytne úkoly vaší skupině.

Volte přiměřenou obtížnost úkolů. Nejde o to zvítězit nad ostatními skupinami, ale o to připravit jí co nejdobrodružnější a nejpoučnější hru. Ideální počet úkolů a stanovišť je do deseti úkolů se stoupající náročností. Na konci každého úkolu doplňte instrukci, kam se mají hráči po úspěšném splnění úkolu přesunout. Můžete požádat o spolupráci i pracovníky muzea. Jistě vám rádi pomohou a hra bude o to zajímavější. Na konci hledání jako odměnu můžete pro druhý team schovat třeba poklad ve formě sladké odměny.

Jak začít podnikat? Jak založit a vést firmu?

Jessica Liß

Doporučený ročník 9.

Časový rámec V ideálním případě celý školní rok (například jako pracovní skupina nebo seminář)

Tematický celek Práce, povolání a zaměstnání

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žáci se dozvědí, jak je uspořádaná firma, naučí se základy účetnictví, marketingu a vedení firmy.
- Žáci uspořádají valné shromáždění akcionářů, zúčastní se veletrhu jiných žákovských firem.
- Cílem je podpořit podnikatelské myšlení a chování, pochopení ekonomických souvislostí a odhodlání založit firmu.
- Rozvíjí sa týmová spolupráce, zodpovědnost a samostatnost žáku a posilují se prezentační a komunikační zručnosti.

Mezipředmětové vztahy

- **OBČANSKÁ VÝCHOVA** ekonomické pojmy a souvislosti
- **INFORMATIKA** vyhledávání a zpracování informací

Teoretický úvod

Témata související s ekonomií a ekonomickým chováním jsou v každodenním životě stále důležitější. Je tedy nezbytné zohledňovat je také ve vzdělávání. Právě proto musí žáci co nejdříve získat cit pro ekonomické chování a příslušné zručnosti. Prostřednictvím založení žákovské firmy mají možnost zažít, co to znamená být podnikatelem, od hledání oblasti podnikání, přes vývoj produktu, plánování a marketing až po prodej hotového výrobku.

Žáci se přitom dozvědí o jednotlivých odděleních, které jsou běžné v „normální" firmě (oddělení marketingu, finanční oddělení, management, produkce a vedení). Nejdřív analyzují své slabé a silné stránky a na závěr takovéto reflexe si jednotlivé oddělení rozdělí.

Když žáci najdou vhodný produkt a založí firmu, bude jejich cílem prosadit se s ním v konkurenci „volného trhu". Může jim při tom pomoct to, že si zformulují byznys plán. Vytýčí si v něm cíle, naplánují výdaje a příjmy a zamyslí se nad tím, kde a jak budou své výrobky prodávat, či jakým způsobem jim budou dělat reklamu.

Podobně jako na začátku při zakládání firmy, také na konci roku po ukončení podnikání mají žáci za úkol připravit zprávu, ve které porovnají původní byznys plán s dosaženými výsledky a transparentně představí vyúčtování všech příjmů a výdajů.

Pokud je potřebný počáteční kapitál, žáci mohou prodat akcie. Na konci obchodního roku samozřejmě připadne akcionářům část výnosů.

I když se v tomto textu zabýváme především výrobou, firma může nabízet také služby. Výhodou takovéto společnosti je, že žáci začínají skutečně pracovat až ve chvíli, kdy danou službu nabízejí a účtují si pouze danou hodinovou mzdu. Na druhé straně, takovýto typ podnikání je pro žáky často příliš abstraktní a jen málokdy ho lze realizovat „na místě". Vždyť výrobky si můžeme „ohmatat", můžeme je jednoduše prezentovat a hned prodávat. Výroba produktu však může být časově velmi náročná. Kromě toho se náklady na výrobu nedají v počáteční fázi přesně vypočítat.

Většina práce, kterou žáci vynaloží, spočívá v samostatném vytvoření produktu, jeho výrobě a prodeji.

Na vhodných místech můžeme vysvětlit teoretické základy týkající se úkolů, které žáci právě plní. Nejdůležitější jsou přitom takzvané čtyři P marketingu (product, place, promotion, price). Označením product máme na mysli různé možnosti využití výrobku, zatímco place označuje způsoby odbytu. Kromě toho můžeme na teoretické úrovni vysvětlit různé cenové strategie (dumpingové ceny, vysoké ceny, cenová diferenciace apod., čili price) a různé způsoby reklamy (promotion). Jednotlivé firmy je poté mohou selektivně používat. Takto lze výborně propojit teorii s praxí.

Pokud sami nemáte zkušenosti, podívejte se na www stránky o fiktivních firmách na ZŠ, např. http://fiktivnifirma.cz/

Metodická část pro učitele

Hlavním cílem projektu je poskytnout žákům možnost samostatné práce a co nejbezprostřednějšího získávání zkušeností. Úkolem učitele je ve většině případů jen radit, provázet, udržovat přehled o jednotlivých krocích a v případě potřeby zasáhnout.

Jelikož žáci budou muset vzájemně úzce spolupracovat a důvěřovat si a projekt bude vyžadovat, aby uzavírali a plnili vzájemné dohody, může vzniknout skupinová dynamika namířená proti některým „spolupracovníkům". Zde je důležité, aby si učitel takovýchto procesů všímal, případné obavy a problémy přímo pojmenoval a uvedl do chodu proces nápravy, případně žákům navrhl možnosti řešení.

Je vhodné stanovit termín, ve kterém se každý týden všichni spolupracovníci setkají, prodebatují aktuální stav společnosti, naplánují další postup a rozdělí si mezi sebou nastávající úkoly. Nejlepší je, když žáci na každém setkání vedou protokol, který je každému z nich k dispozici.

Jelikož se jedná o dlouhotrvající a rozsáhlý projekt, nemůžeme se zde podrobně věnovat jeho struktuře. Spíš poskytujeme všeobecný přehled a několik poznámek.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Obchodní nápad a založení firmy

Na začátku dostanou žáci za úkol prezentovat obchodní nápad. To znamená představit eventuální produkt i s jeho výhodami a nevýhodami, náklady na výrobu atd. Prezentace by měla zahrnovat i první návrhy ceny a cílovou skupinu. Existuje mnoho možných nápadů a žáky zde můžeme podpořit zadáním úloh na vyhledání konkrétních informací (M1). Jako metodu můžeme využít tzv. elevator pitch. To znamená, že každý žák má 90 sekund na to, aby svůj obchodní nápad co nejlépe „prodal". To, kolik obchodních nápadů žáci představí, resp. musí představit, závisí od toho, jak rychle se skupina dokáže dohodnout na produktu nebo nabízené službě.

Když se vykrystalizuje jeden nosný nápad, mohou žáci „založit" firmu. Dalším krokem je rozdělení společnosti na jednotlivá oddělení. Nejlépe, když žáci už dříve dostanou za úkol vyhledat informace o jejich kompetencích, například na Wikipedii nebo v učebnici ekonomie.

Pokud se nám zdá, že žáci ještě nedokážou dobře odhadnout své silné a slabé stránky, můžeme je otestovat podobně jako při výběru povolání. Žáci, teď zaměstnanci společnosti, si mezi sebe rozdělí jednotlivá oddělení, což jim umožní rozdělit si i další úkoly vyplývající z chodu firmy. Kromě toho by si měli zvolit šéfa a jeho zástupce, který bude připravovat a vést týdenní setkání.

FUNGUJÍCÍ FIRMA

1. zformulování obchodního plánu
2. získání kapitálu
3. vývoj produktu
4. výroba produktu
5. odbyt produktu

PRACOVNÍ LIST 1

Zformulování a prezentování obchodního plánu

Zformulujte minimálně jeden obchodní nápad, který představíte publiku.

PREZENTACE BY MĚLA ZAHRNOVAT TYTO BODY

- **CO JE VÝHODA A NEVÝHODA PRODUKTU?**
- **CO JE JEHO PŘIDANÁ HODNOTA?**
- **KDO TVOŘÍ CÍLOVOU SKUPINU?**
- **JAK VYSOKÉ JSOU VÝROBNÍ NÁKLADY?**
- **JAKÁ JE EVENTUÁLNĚ VAŠE**

INSPIRACI NAJDETE NA TĚCHTO INTERNETOVÝCH STRÁNKÁCH

1. http://www.nuv.cz/p/centrum-fiktivnich-firem
2. http://fiktivnifirma.cz/
3. https://cz.pinterest.com/explore/ru%C4%8Dn%C4%9B-vyroben%C3%A9-d%C3%A1rky/
4. http://www.inspirativni.cz/kreativni-napady/darky-ktere-nikde-nekoupite
5. http://www.vanocni-darky.cz/budte-letos-kreativni-vlastnorucne-vyrobene-darky/
6. http://www.kreativita.info/diy-napady-navody/darceky/
7. https://www.sperkovo.sk/tipy-na-diy-handmade-darceky/
8. https://www.sashe.sk/natalyss/journal/handmade-darceky
9. www.gruenderkids.de (pozri časť „Geschäftsideenspender“)
10. www.radbag.de
11. www.monsterzeug.de
12. www.sowaswillichauch.de
13. www.ikarus.de
14. de.dawanda.com
15. www.geschenke.de
16. www.design-3000.de
17. www.dinamo.de
18. www.geschenkidee.de

Jak psát životopis a připravit se na pracovní pohovor

Daniel Aichinger, Tomáš Kanta

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 3 – 4 × 45 min., domácí žákovský projekt

Tematický celek Práce, povolání a zaměstnání

Cíle a rozvoj kompetencí

ŽÁK SE NAUČÍ

- Vytvořit životopis podle daných údajů.
- Uvědomí si význam studijního oboru pro volbu povolání a kariérní postup.
- Seznámí se se základy pracovního práva a aktivní politiky zaměstnanosti v ČR/SR.

Mezipředmětové vztahy

- OBČANSKÁ NAUKA
- ČESKÝ JAZYK
- ANGLICKÝ JAZYK A DALŠÍ CIZÍ JAZYKY
- TECHNICKÁ VÝCHOVA

Metodická část pro učitele

Lekce věnovaná volbě povolání a s tím související volbě studijního oboru na střední škole obsahuje 6 pracovních listů s hrami a praktickými úkoly pro žáky. Cílovou skupinou pracovních listů jsou žáci 8. a 9. tříd základní školy resp. nižšího stupně gymnázií v době, kdy je již aktuální podávání přihlášek na střední školu a dny otevřených dveří středních škol. Hlavním cílem lekce je žáky a zprostředkovaně i jejich rodiče včas připravit na toto důležité životní rozhodnutí. Všechny pracovní listy jsou vytvořeny jako praktická cvičení **bez pomůcek** (pracovní listy) a vyžadují mít k dispozici pouze počítač, mobilní telefon, či tablet pro vyhledávání informací na internetu a dále jen papír, nůžky a psací potřeby. Učitel podle svého uvážení a množství dostupného času vybere jeden ze tří pracovních listů k tématu tvorby životopisu (pracovní listy 1, 2 a 3). Životopisné hry je vhodné doplnit pracovním listem číslo 5 zaměřeným na hledání pracovního místa. Pracovní list číslo 6 pak je věnován praktickému nácviku pracovního pohovoru.

Téma volby povolání a nácviku dovedností pro hledání práce je možné realizovat při blokové projektové výuce. Nejvhodnější organizační formou výuky je skupinová projektová výuka. Žáci pracují ve dvojicích nebo několika větších skupinách po třech až čtyřech žácích. Následný domácí úkol žáci zpracovávají samostatně a poté jej v další hodině vzájemně diskutují a prezentují jeho výsledky. Vše by mělo probíhat hravou formou, aby pozitivní zkušenosti získané ve škole prostřednictvím zábavné hry posílily sebejistotu budoucího uchazeče o práci ve skutečném životě. Vyzkoušení si role personalisty při sestavování fiktivních životopisů jiných osob i zpětná vazba mezi spolužáky při hře na pracovní pohovor umožňují žákům nahlížet na sebe sama ze strany budoucího zaměstnavatele. Už ve školním věku je tak možné cíleně přeměnit zkušenost ze zdánlivě nezávazné hry v cílevědomou volbu střední školy a studijního oboru. Zároveň to podporuje samostatné uvědomění si podstatných osobnostních vlastností a vědomostí i potřebných formálních předpokladů v podobě zkoušek, certifikátů a doporučení pro výkon určitých povolání.

Učitel by měl v této lekci hodnotit žáky pouze slovně a to bez negativních emocí. Hodnocení žáků učitelem se nezaměřuje na případné formální a pravopisné chyby, ale pouze na úspěšnost v získávání návyků a dovedností aktivního hledání vhodného zaměstnání, schopnost sebekritického posouzení vlastních schopností samotnými žáky, schopnost vlastního rozhodování a seberealizace žáků. Při tvorbě životopisu a zvládnutí role uchazeče o zaměstnání při pracovním pohovoru se lze hodnotit míru samostatnosti plánování i kreativitu.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Úvod do problematiky volby povolání (1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 1 – Životopisné DOMINO
  (varianta bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 2 – Životopis jako PUZZLE
  (varianta bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 3 – Životopis jako DOPLŇOVAČKA
  (varianta bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 4 – Volba povolání a studijního oboru aneb na co se hodím
  (varianta bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 5 – Jak najít práci
  (varianta bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)
- Pracovní list 6 – Hra na pracovní pohovor
  (varianta bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 minut)

Použité materiály a odkazy

1 Integrovaný portál Ministerstva práce a sociálních věcí České republiky https://portal.mpsv.cz
2 Úřad práce České republiky; http://www.uradprace.cz
3 Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky; https://www.employment.gov.sk/sk/
4 Úrad práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky; https://www.upsvar.sk
5 Internetový sprievodca trhom práce; http://www.istp.sk
6 http://www.jobs.cz
7 http://www.prace.cz
8 http://www.ponuky.sk
9 http://www.profesia.sk
10 http://kariera.zoznam.sk
11 http://praca.sme.sk

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

ŽIVOTOPIS je nejdůležitějším podkladem pro výběrové řízení na jakoukoli pracovní pozici. Musí obsahovat všechny pro zaměstnavatele podstatné informace o budoucím zaměstnanci. K životopisu je nutné doložit absolvované vzdělání, uváděné závěrečné zkoušky a předchozí zaměstnání. Ve třech pracovních listech se formou hry žáci naučí sestavit stručný životopis pro žádost o zaměstnání a poznají všechny náležitosti i záludnosti jeho vytvoření. Pracovní list číslo 1 je inspirován hrou DOMINO. Díky tomu je možné si snáze uvědomit pořadí jednotlivých životních událostí, jejich vzájemnou souvislost a znázornit důležitá životní rozhodnutí na „*křižovatkách života*", které umožňují několik variant pokračování hry. Pracovní list číslo 2 je založen na sestavení existujících informací do formy přehledného strukturovaného životopisu pomocí hry na principu sestavování PUZZLE. Alternativou tohoto praktického cvičení je doplňování informací do pevně dané standardizované struktury na pracovním listu číslo 3 ve hře nazvané DOPLŇOVAČKA. Všechny hry jsou na úrovni žáků druhého stupně základní školy, resp. nižšího stupně gymnázií.

Mnohdy je jen na základě úspěšnosti plnění školních povinností a začlenění dítěte do kolektivu pro rodiče i žáka samotného obtížné rozpoznat, jaké povolání bude to pravé. K uvědomění si základních požadavků na různá povolání má žákům pomoci pracovní list číslo 4, který dává do souvislosti zájmy, osobnostní vlastnosti a oblíbené školní předměty s obory studia a povoláními. Pracovní list číslo 5 se pak zaměřuje na samostatné vyhledávání pracovních příležitostí v databázi volných pracovních míst Úřadu práce a na významných internetových portálech jako jsou v Čechách „*prace.cz*" nebo na Slovensku „*ponuky.sk*". Orientace na pracovním trhu v regionu i v celostátním měřítku je dnes při hledání práce klíčová. Řada zaměstnanců a uchazečů o práci totiž akceptuje pro ně nevýhodné pracovní podmínky jen z nedostatku informací o aktuálně volných pracovních místech a chybějícím dovednostem orientace v množství takových informací.

PRACOVNÍ POHOVOR je pro většinu uchazečů o práci velmi stresující záležitostí. Zvládnout úspěšně první pracovní pohovor je tak i pro nejlepší absolventy středních a vysokých škol často náročnější než práce samotná. Pomoc představují rolové hry, ve kterých si žáci už ve školním věku vyzkouší role uchazeče i personalisty. V uvolněné atmosféře školního kolektivu si tak prožijí, jak pracovní pohovor probíhá. Z toho důvodu je nutné, aby tento zážitek nebyl traumatem, ale vzpomínkou plnou pozitivních pocitů. Pracovní list 6 poskytne žákům důležité podklady a typizovaný scénář pracovního pohovoru, kterého se mohou, ale nemusí držet. Učitel při pohovoru dbá zejména na to, aby rolová hra probíhala ve stanoveném rámci a nedošlo v zápalu aktérů k překročení pravidel slušného chování.

1

PRACOVNÍ LIST

Životopisné DOMINO

▸ **8. – 9. třída ZŠ, varianta bez pomůcek**

V obyčejném dominu musíte podle pravidel za sebe skládat hrací kartičky k sobě stejnými čísly nebo znaky. V tomto dominu je vazba mezi hracími kartičkami ukryta v životních událostech, činnostech, době jejich trvání, věku člověka a souvislostech mezi nimi. Často záleží na pořadí, které musí při hře respektovat běh života. Například do základní školy chodíte dříve než na vysokou školu nebo do práce. Některé události v životě ale mohou mít různé pořadí nebo se mezi nimi musíme rozhodovat. I to si můžete vyzkoušet v této hře.

Sestavte ve dvojicích popořadě vystříhané kartičky domina podle souvislostí mezi událostmi, pojmy a časovými údaji. Existuje několik kombinací a možností jak domino sestavit. Můžete hrát jen v jedné řadě nebo použít větvení, kdy k jedné kartičce lze přiložit více dalších kartiček. Chybí vám v dominu některé důležité události v životě? Podle potřeby vytvořte pro další události dodatečné dominové kartičky. S více kartičkami můžete hrát ve více lidech nebo domino častěji větvit. Vyfoťte si sestavené domino chytrým telefonem a napište podle něj životopis vhodný pro žádost o zaměstnání. Co všechno patří do profesního životopisu? Které události z běhu života je naopak vhodné v životopisu vynechat?

Napište jako domácí úkol podle společně sestaveného domina stručný životopis fiktivního člověka paní Šťastné nebo pana Šťastného, kterým se všechny jejich životní plány podařily. Doplňte chybějící detaily, jako například obor vzdělání, názvy škol, firem, u niž byli zaměstnáni a tak dále. Pokud jste domino rozvětvili, vyberte jen jednu z cest.

Alternativa vlastní fiktivní životopis

Představte si, že je Vám alespoň o 10 let více než teď. Bude Vám tedy mezi 25 a 30 roky a právě se ucházíte o novou práci. Každý sám si nejprve sestavte pomocí domina, co se za těch 10 let ve vaší kariéře událo. Nemusíte použít všechny kartičky. Na malé prázdné ústřižky papíru naopak můžete dopsat události, které potřebujete vícenásobně nebo takové události, které byste si přáli, aby se odehrály, a které na kartičkách domina ještě nejsou. Podle životopisu sestaveného z domina pak na čistý list papíru napište svůj stručný strukturovaný životopis. Pokud jste na *„křižovatkách"* životopisu použili větvení, **rozhodněte** se pro jen jednu variantu a jen tuto jednu přepište na papír. Buďte kreativní. Doplňte názvy škol, studijní obory a jména zaměstnavatelů snů. Potřebné informace naleznete na internetu.

1

PRACOVNÍ LIST

DOMINO Jak jde život:
Hrací kartičky vystřihněte podle čar.

střední škola	maturita	zkušební doba	hodnotící pohovor
telefonát s personalistou	pracovní pohovor	rodičovství	rodičovská dovolená
založení firmy	samostatné podnikání	**NAROZENÍ**	věk 7 let
věk 19 let	volba práce nebo studium	hledání bydlení	pronájem bydlení
přihláška na vysokou školu	6 semestrů	hypotéka	koupě bytu
diplomová práce	titul Ing., Mgr. M. Sc. nebo M. A.	porod dítěte	mateřská dovolená
navazující magisterské studium	4 semestry	businesplán	živnostenský list
nástup do práce	3 měsíce	registrace na úřadu práce	podpora v nezaměstnanosti
partnerský vztah	svatba	výpověď z práce	odstupné
vytvoření životopisu	odpovědi na nabídky práce	bakalářské studium	titul Bc., B.Sc. nebo B. A.
volba vhodné střední školy	přijímací zkoušky na sš	základní škola	věk 15 let
brigáda	vlastní peníze	pracovní smlouva	platový výměr
řidičský průkaz	koupě auta	vyšší odborná škola (VOŠ)	diplomovaný specialista (DiS)

Životopis jako PUZZLE

▶ **8. – 9. třída ZŠ, varianta bez pomůcek**

Každý životopis má své formální náležitosti a standardní strukturu. Můžete být samozřejmě originálnější než ostatní, ale základními požadavky na životopis jsou hlavně jeho přehlednost, úplnost a pravdivost nebo někdy spíše jeho věrohodnost. Pomůže, když si přečtete několik životopisů dalších lidí. V následující hře se ale rozstříhané životopisy pomíchaly a je třeba nalézt, které údaje patří ke kterému uchazeči a sestavit je jako dílky skládačky opět do přehledné chronologické struktury.

Poskládejte z ústřižků strukturované životopisy tří fiktivních osob. Všímejte si toho, aby se v životopise shodovaly obory studia a předchozích zaměstnání i všechny časové údaje. Pozor, v životopisech jsou ukryty i drobné chyby. Najdete je? Co z uváděných údajů by uchazečům ve výběrovém řízení mohlo uškodit? Co jsou naopak jejich silné stránky?

2

PRACOVNÍ LIST

Životopis

Osobní údaje	**Jméno** **Narozen** **Adresa** **E-mail** **Telefon**	Ing. Josef Novák 5. 1. 1998 v Domažlicích Lipová ulice 21, Praha josef.novak@seznam.cz 00420 723 123 456
Vzdělání	2004 – 2013	Základní škola v Domažlicích
	2013 – 2017	Střední odborné učiliště, učební obor s maturitou opravář zemědělských strojů
	2017	Odborná maturita
	2017 – 2020	Bakalářské studium, strojní fakulta ČVUT Praha
	Bakalářská práce	Porovnání metod svařování konstrukčních ocelí (2020)
	2020 – 2023	ČVUT Praha, Magisterské studium strojního inženýrství, fakulta konstrukce strojů
	Studijní pobyt	Technická vysoká škola Amberg, fakulta konstrukce strojů (2022)
	Diplomová práce	Návrh upínacího přípravku pro svařování nerezové ocele laserem (2023)
Jazykové znalosti	Angličtina (CEFR B2), Němčina (CEFR B1)	
Počítačové dovednosti	MS-Office Word, Excel, PowerPoint, Outlook CAD software Solid Edge, Solid Works, AutoCad	
Pracovní zkušenosti	2023	Povinná praxe jako pomocný konstruktér a technický kreslič v kovovýrobě
	2024 – 2028	Konstruktér svařovaných dílů pro podvozky kolejových vozidel
	2028 – 2030	Inženýr vývojového oddělení kolejových vozidel
Koníčky	Železniční modelářství, turistika, jízda na kole	

Životopis

Osobní údaje	**Jméno** **Narozen** **Adresa** **E-mail** **Telefon**	Pavel Veselý 3. 5. 1993 v Plzni Nádražní ulice 42, Plzeň superpaja@gmail.com 00420 732 323 454
Vzdělání	2000 – 2009	Základní škola v Plzni
	2009 – 2013	Střední průmyslová škola elektrotechnická, obor slaboproud
Jazykové znalosti	Angličtina (pokročilý), Francouzština (začátečník)	
Počítačové dovednosti	MS-Office Word, Excel, PowerPoint; počítačové programy pro návrh elektrických rozvodných sítí, programy pro návrh plošných spojů a elektrických obvodů	
Pracovní zkušenosti	2013	Povinná praxe v elektrotechnice, montáž elektroniky
	2014 – 2017	Návrhář jističových skříní a rozvaděčů, Plzeň
	2017	5 měsíců nezaměstnaný
	2017 – 2020	Soukromé podnikání, instalace a opravy elektrospotřebičů
	2020 – 2023	Provozní elektrikář v kancelářském komplexu, Plzeň
	2023 – 2024	9 měsíců nezaměstnaný, rekvalifikační kurzy MS Office, tvorba a čtení technické dokumentace, kurz tvorby webových stránek
	2024 – 2030	Montážní technik rozvodů počítačových sítí
Koníčky	Hra na elektrickou kytaru, zpěv, řízení motocyklu	

2

PRACOVNÍ LIST

Životopis

Osobní údaje	**Jméno** **Narozen** **Adresa** **E-mail** **Telefon**	MUDr. Jana Šťastná 5. 11. 2002 v Opavě Ulice Jana Husa 54, Brno jana_stastna@email.cz 00420 728 351954
Vzdělání	2005 – 2014	Základní škola v Opavě
	2014 – 2022	Víceleté gymnázium se zaměřením na přírodní vědy
	2022 – 2025	Bakalářské studium obecného lékařství Masarykova Univerzita v Brně
	Bakalářská práce	Vývojové vady páteře u dětských pacientů
	Studijní pobyt	Univerzita v Mnichově, Univerzitní klinika, stipendium Erasmus, 6 měsíců
	2025 – 2028	Magisterské studium, obor ortopedie
	Diplomová práce	Počítačová simulace vývojových změn tvaru páteře dětských pacientů se skoliózou
Jazykové znalosti	Angličtina (CEFR C2), Francouzština (CEFR B2), Němčina (CEFR B1)	
Počítačové dovednosti	MS-Office Word, Excel, PowerPoint, Outlook elektronické kartotéky pacientů	
Pracovní zkušenosti	2026 – 2028	Praxe ve fakultní nemocnici Brno
	od 2028	Vojenská nemocnice Brno, ortopedické oddělení, příprava na první atestaci
Koníčky	Sport, četba, divadlo, cestování	

3

PRACOVNÍ LIST

Životopis jako DOPLŇOVAČKA

▶ **9. třída ZŠ, varianta bez pomůcek**

Doplňte do formuláře strukturovaného životopisu údaje podle vašich životních a studijních plánů. Na jaké střední a případně i vysoké škole byste chtěli studovat? Kde byste chtěli pracovat a co konkrétně byste chtěli v takové instituci nebo firmě na dané pozici dělat? Chystáte se na zkušenou do zahraničí? Pro vyhledání přesných názvů škol, studijních oborů a jmen firem použijte internet. Zjistěte si předem, zda jsou v těchto firmách volné pozice, které odpovídají vaším představám o budoucí práci.

Najděte na internetu volná pracovní místa ve vašem regionu. Jedno z nich si vyberte a sestavte s pomocí formuláře životopis fiktivního uchazeče, který se na toto místo hodí. Zaměřte se zejména na obory vzdělání. Jaké by měl mít uchazeč osobní vlastnosti a zájmy, aby to dále zvýšilo jeho šanci na úspěch? Do kolonky pracovních zkušeností si vyhledejte údaje o zaměstnavatelích pracujících v podobném oboru jako je nabízené volné místo. Na internetových stránkách všech těchto firem naleznete také aktuálně inzerovaná volná pracovní místa a popis pracovních pozic, které můžete využít.

3

PRACOVNÍ LIST

Životopis

Osobní údaje

Jméno .....
Narozen ..... Národnost .....
Adresa .....
E-mail ..... Telefon .....

Vzdělání

Střední škola .....
.....
Studijní obor .....
.....
Bakalářské studium; Univerzita .....
.....
Fakulta .....
Studijní obor .....
Magisterské studium; Univerzita .....
.....
Fakulta .....
Studijní obor .....

Pracovní zkušenosti

Zaměstnavatel .....
.....
Pracovní zařazení .....
.....

Zaměstnavatel .....
.....
Pracovní zařazení .....
.....

Zaměstnavatel .....
.....
Pracovní zařazení .....
.....

Jazykové znalosti .....

Počítačové znalosti .....

Zájmy .....

Místo, datum .....

4

PRACOVNÍ LIST

Volba povolání a studijního oboru aneb na co se hodím

▶ **9. třída ZŠ, varianta bez pomůcek**

Školní docházka na základní a střední škole i studium na univerzitě jsou přípravou na budoucí povolání. Už víte, co byste chtěli v životě dělat? Jaká je práce Vašich snů?

Vylosujte si každý jedno povolání. Zjistěte s pomocí internetu, jakého vzdělání musí dosáhnout uchazeč o zaměstnání v následujících profesích. Jaké školy v nejbližším okolí vašeho bydliště poskytují potřebné vzdělání pro tuto práci? Výsledky vyhledávání společně diskutujte se spolužáky ve třídě.

automechanik	pokrývač	klempíř	instalatér
policista	hasič	zdravotní sestra	lékař
novinář	učitel	konstruktér	programátor
elektrikář	mzdový účetní	obchodní zástupce	přípravář výroby
logistik dopravy	prodavač	CNC frézař	svářeč
chemický inženýr	stavbyvedoucí	herec	kuchař
řidič kamionu	architekt	civilní pilot	truhlář
soudce	vědec	sekretářka	advokát

Vyberte si povolání vašich snů. Pokud není na lístečcích, vůbec to nevadí. Zjistěte na internetu, jaké školy a studijní obory poskytují přípravu na toto povolání. Své povolání snů napište na nový lísteček, položte lístečky žáků z celé třídy na jednu hromádku a vylosujte si z ní každý ještě jeden lísteček svého spolužáka nebo spolužačky. Porovnejte, jakou cestu ke stejnému cíli by si vybral on či ona.

4

PRACOVNÍ LIST

Najděte související profese a školní předměty. Pomůže vám to ujasnit si, na jaké předměty se ve škole soustředit, pokud chcete v dospělosti vykonávat určité povolání nebo naopak najít vhodné povolání podle toho, které předměty ve škole máte rádi a nebo vám dobře jdou. Například když má někdo ze všech předmětů ve škole nejraději biologii může být spokojený v zaměstnání, jako je zahradník, veterinář nebo lékař. Ten, kdo má nejraději dějepis, a nejde mu matematika, nebude chtít pravděpodobně pracovat jako inženýr nebo programátor. Ale kdo ví, třeba se právě teď rozhodne, že jím bude. Doplňte do tabulky profese blízké školním předmětům. Pro inspiraci použijte profese z předchozí hry.

Předmět	**Profese**
Matematika	
Fyzika	
Informatika	
Chemie	
Biologie	
Čeština	
Cizí jazyky	
Dějepis	
Zeměpis	
Občanská nauka	

5

PRACOVNÍ LIST

Jak najít práci

▶ **9. třída ZŠ, varianta bez pomůcek**

V dnešní době existuje díky internetu řada možností, jak najít práci odpovídající přesně zadaným požadavkům. K tomu slouží specifické vyhledavače, v nichž nastavíte, co přesně hledáte. Nabízejí je například Ministerstvo práce a sociálních věcí prostřednictvím úřadů práce, jehož vyhledávač naleznete na adrese www.uradprace.cz nebo www.upsvar.sk.

Vyhledejte aktuálně volná pracovní místa na webových stránkách úřadu práce. Vyberte si obor vašich snů nebo vylosujte lístečky z předchozího pracovního listu.

PARAMETRY PRO VYHLEDÁVÁNÍ PRÁCE

Město	
Okres	
Profese	
Vzdělání	
Pracovní doba	
Klíčová slova	

Při hledání volných pracovních míst můžete použít i běžný internetový vyhledávač, pokud do něj zadáte správná klíčová slova. Najděte volná pracovní místa pomocí vyhledávačů Google a Seznam. Najdete tak i pracovní pozice, které jsou uvedeny přímo na webových stránkách firem. Ne všechny firmy totiž volná pracovní místa hlásí úřadu práce. Jaká klíčová slova je třeba použít? Prohlédněte si inzeráty a podtrhněte nebo zvýrazněte tato slova. Při dalším hledání je zadejte do vyhledávače. Je nyní hledání úspěšnější?

Klíčová slova pro vyhledávání pracovních nabídek.

.....
.....
.....
.....

Mezi výsledky vyhledávání naleznete portály pro zprostředkování práce. Které to jsou? Zapište si jejich internetové adresy a zaměřte se na tyto internetové stránky:

.....
.....
.....
.....

5 PRACOVNÍ LIST

Vytvořte si na některém z pracovních portálů na zkoušku profil uchazeče o zaměstnání. Profil uložte jen jako rozpracovaný. Můžete použít ze vzdělávacích účelů i fiktivní jméno, ale počítejte s tím, že se vám mohou ozvat potenciální zaměstnavatelé.

Kolik je ve vašem městě volných míst pro absolventy střední školy? Rozdělte pracovní místa podle oborů a požadovaného vzdělání. Použijte nastavení filtrů pro vyhledávání. Výsledky přepisujte do MS Excel nebo Open Office Calc a rozdělte je podle oborů a požadavků na vzdělání. Doplňte další typy škol podle požadavků zaměstnavatelů.

	Požadované vzdělání uchazečů o práci podle nejvyššího dosaženého vzdělání	**počet volných pracovních míst v regionu/ ve městě**	**Průměrný plat v regionu**	**Druh pracovní smlouvy**
Středoškolské vzdělání	Střední odborná škola ekonomická			
	Střední odborná škola elektrotechnická			
	Střední odborné učiliště elektrotechnické			
	Střední průmyslová škola stavební			
	Střední průmyslová škola strojní			
	Střední odborná škola zdravotní			
	Střední pedagogická škola			
Vysokoškolské vzdělání	VŠ ekonomická			
	VŠ elektrotechnický obor			
	VŠ informatika			
	VŠ strojní obor			
	VŠ stavební obor			
	VŠ humanitní obor			
	VŠ pedagogický obor			

5

PRACOVNÍ LIST

Vyberte si z nabízených skutečných pracovních pozic každý ze třídy tři nabídky práce a zjistěte co nejvíce o případných budoucích zaměstnavatelích. Tyto informace se vám budou hodit v motivačním dopise i při osobním pohovoru ve firmě.

U pracovních míst inzerovaných na stránkách úřadu práce je mnohdy uváděn i nabízený plat. Jak se liší platové podmínky podle oborů vzdělání? Jaký je zjištěný průměrný rozdíl platů nalezených pracovních míst mezi pracovníky se základním, středoškolským a vysokoškolským vzděláním. Jaký je platový rozdíl mezi technickými a humanitními obory?

Již od 15 let můžete se souhlasem rodičů o prázdninách nebo o víkendech krátkodobě pracovat, pokud to nenarušuje školní docházku. Najděte pomocí internetových vyhledavačů prázdninové a víkendové brigády ve vašem městě. Jaký typ smlouvy zaměstnavatelé nabízí brigádníkům?

Po dokončení povinné školní docházky můžete už dokonce pracovat na plný úvazek. Najděte na webových stránkách úřadu práce a portálech s nabídkami práce pracovní místa, na jejichž vykonávání stačí základní vzdělání. Kolik je jich? Bylo by možné uživit sebe a v budoucnu svou rodinu se základním vzděláním?

Všímejte si v inzerátech nabídek práce, jaký typ pracovní smlouvy zaměstnavatel nabízí. V české republice existuje několik typů pracovně právních vztahů. Základním je klasický pracovní poměr s pevnou pracovní dobou. Ten může vzniknout na základě smlouvy buď na dobu určitou, nebo dobu neurčitou. Druhým častým typem smlouvy je *dohoda o provedení práce*. Najděte na internetu vzory pracovních smluv a porovnejte výhody a nevýhody obou typů pracovní smlouvy

Uchazeč o zaměstnání může využít služeb zprostředkování zaměstnání státem zřízeným a spravovaným úřadem práce. Po odpracování určité doby dané zákonem o zaměstnanosti příslušné země má zaměstnanec přispívající do systému sociálního pojištění, když přijde o práci, nárok na několik měsíců trvající podporu v nezaměstnanosti určenou k pokrytí jeho životních nákladů během hledání nového pracovního místa.

Zjistěte, kde je ve vašem městě úřad práce, jaké služby poskytuje uchazečům o zaměstnání a jaké jsou náležitosti žádosti o podporu v nezaměstnanosti. Jaká je délka trvání a výše podpory v nezaměstnanosti? Jaké podmínky je přesně nutné splnit pro uznání žádosti o podporu v nezaměstnanosti?

6

PRACOVNÍ LIST

Hra na pracovní pohovor

- **9. třída ZŠ, varianta bez pomůcek**

Tato hra vám přiblíží, jak zhruba probíhá pracovní pohovor čerstvého absolventa střední nebo vysoké školy při hledání prvního zaměstnání. Ve hře jsou pouze dvě role, role personalisty a role uchazeče, ke kterým si vylosujete pokyny a indicie. Hra je určena pro sudý počet hráčů. Nabízených pracovních pozic je 15 stejně jako profilů uchazečů. V druhém opakování hry si role vyměníte a po dalším losování budou personalisté hrát roli uchazečů o práci a opačně uchazeči roli personalistů.

ČASOVÝ PLÁN KRÁTKÉ VERZE HRY

- 5 min. úvod, 10 min. příprava, 10 min. první hra,
- 10 min. příprava, 10 min. druhá hra (výměna role)

Delší varianta hry začíná losováním rolí na konci jedné vyučovací hodiny. Příprava na roli je zadána jako domácí úkol a rolová hra na pracovní pohovor se hraje až celou následující vyučovací hodinu. Díky tomu zbude více času na společnou diskusi a shrnutí.

Rozstříhejte kartičky s texty inzerátů a kartičky s indiciemi pro uchazeče, zamíchejte je a položte na stůl stranou s textem směrem dolů. Každý ze třídy si vybere jednu kartičku. Pak se rozdělte do dvou skupin, na skupinu personalistů a skupinu uchazečů o práci. Zbytek je na vaší fantazii a kreativitě. Máte 10 minut na přípravu na vaši roli. Uchazeči si během této doby připraví fiktivní životopis na základě vylosovaných indicií. Personalisté vytvoří inzerát a otázky, na které se budou uchazeče ptát. Využijte důležité odborné názvy, pojmy z oboru. Pokud je neznáte, zjistěte na internetu, co znamenají. Vyučující vám pomůže se mezi sebou rychle najít. Ve dvojicích pak uskutečněte krátký pracovní pohovor. Poté posbírejte lístečky a vytvořte dvě oddělené hromádky, ze kterých si vylosujete instrukce pro opačnou roli.

Indicie pro roli podnikového personalisty (požadavky na uchazeče)

PERS	Počítačový programátor, práce pro zahraniční klienty, nutná angličtina, vysoký plat
PERS	Automechanik, diagnostika motorů, komunikace se zákazníky, množství přesčasů
PERS	Revizní technik v oboru elektrotechnika, spolehlivost a bezúhonnost, znalost norem
PERS	Frézař / programátor CNC strojů, aktivní znalost němčiny, čtení výkresů
PERS	Přípravář výroby, znalost norem, praxe, zodpovědnost vysoké pracovní nasazení
PERS	Instalatér topení, voda, plyn, nutná praxe min. 2 roky, řidičský průkaz, přesčasy
PERS	Svářeč, praxe min. 5 let, znalost norem a čtení výkresové dokumentace
PERS	Obchodní zástupce, komunikace s lidmi, získávání nových zákazníků, tvorba smluv
PERS	Mzdový účetní, VŠ, praxe min. 2 roky, bezúhonnost, znalost účetního softwaru
PERS	Učitel matematiky, požadavek výuka informatiky nebo fyziky jako druhého oboru
PERS	Chemický inženýr, praxe min. 5 let, znalost norem, komunikace s dodavateli
PERS	Zdravotní sestra v ordinaci praktického lékaře, vedení kartotéky, komunikativní
PERS	Stavbyvedoucí, znalost norem, aktivní řidič, ochota ke služebním cestám
PERS	Sekretářka ve firmě, komunikace se zahraničními partnery e-mailem a telefonem
PERS	Koncipient advokátní kanceláře, sestavování smluv, vyhledávání v zákonech

6

PRACOVNÍ LIST

Indicie pro roli uchazeče o zaměstnání (podklady pro životopis a pohovor)

UCHAZ	VŠ vzdělání informatika, znalost programovacích jazyků Java, C++, HTTP, SQL
UCHAZ	Střední odborné učiliště, obor automechanik/mechatronik, 3 roky praxe
UCHAZ	SŠ vzdělání, zkouška dle vyhlášky 50/1978 o způsobilosti práce v elektrotechnice
UCHAZ	Střední průmyslová škola strojní, praxe při obrábění kovů
UCHAZ	VŠ strojní, podnikové hospodářství SAP, min. 2 letá praxe ve výrobním závodě
UCHAZ	Výuční list v oboru instalatér, zaměření na rozvody vody, ochota se vzdělávat
UCHAZ	Střední průmyslová škola strojní, svářečské zkoušky, praxe v zahraničí
UCHAZ	Základní vzdělání, praxe v prodeji mobilních telefonů a služeb mobilních operátorů
UCHAZ	Absolvent SŠ ekonomické, zaměření podnikové a mzdové účetnictví, bez praxe
UCHAZ	Absolvent pedagogické fakulty obor učitelství matematiky, vedoucí kroužků
UCHAZ	Absolvent VŠ chemicko-technologické, praxe v potravinářském průmyslu 1 rok
UCHAZ	Střední odborná škola zdravotní, zájem o novinky v oboru, ochota se učit
UCHAZ	Střední škola stavební, 4 roky brigád na stavbě, znalost norem tvorby výkresů
UCHAZ	MS Office, psaní všemi deseti, znalosti angličtiny a dalšího cizího jazyka
UCHAZ	Bakalářský titul z právnické fakulty, probíhající magisterské studium

Dluhové pasti

Petr Simbartl

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 5 × 45 min.

Tematický celek Plánování a vedení domácnosti

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žák dokáže sestavit jednoduchý domácí rozpočet za účelem zjištění dostupných prostředků.
- Žák se orientuje v základních finančních, bankovních pojmech týkajících se úvěrů.
- Žák je schopný vybrat vhodný úvěrový produkt ze základní nabídky.
- Žák zná úskalí úvěrových produktů a je tak schopen předcházet problémům s dluhy.
- Rozvoj kompetencí k řešení problémů (Úkoly vedou žáka k samostatnému vyhodnocení situací a rozhodnutí k výběru správného finančního produktu).

Mezipředmětové vztahy

- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE** zpracování a využití informací
- **MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE** práce s procenty, práce s daty

Teoretický úvod

V roce 2015 bylo vyhlášeno v ČR více než 17 000 osobních bankrotů, v Německu více než 120 000, Slovensko více než 400 (2014). Žádostí je více, ale ne každá splňuje podmínky osobního bankrotu. Někteří lidé spoří méně či nemají z čeho spořit. Hrubá míra úspor domácností vyjádřená v procentech (Eurostat 2014[11]) činní pro EU 10,26 %, DE 16,85 %, CZ 10,89 %, SK 9,26 %. S tím souvisí i nezaměstnanost, která oproti tomu není špatná. Podle statistik Eurostatu[10] (únor 2016) je nezaměstnanost v EU nejmenší v DE a to 4,3 %, následovaná CZ 4,5 %. SK má nezaměstnanost 10,3 %. Průměrná nezaměstnanost pro EU je 8,9 %, nejhorší je však 24 % v jednom státě EU. Přestože se čísla drží průměru EU nebo jsou na tom lépe, někteří neumí s penězi hospodařit. Důvodem jsou také nesmyslné půjčky. Lidé si půjčují na dovolenou, vánoční dárky nebo na spotřební zboží, u kterého je netíží nutnost koupě. Dostávají se do dluhových pastí, kdy platí jeden dluh další půjčkou. Je tak nutné žáky více seznamovat s aktuálními bankovními i nebankovními produkty. Některé země mají danou horní hranici úroků u úvěrů. I přes takovéto zabezpečení by měl člověk více uvažovat nad každým zapůjčením financí. [1, 2, 3, 6, 8, 9]

Zadluženost vůči jiným státům EU není nejhorší. Jak vyplývá ze statistik, je soukromý dluh (dluhy podniků, domácností a neziskových organizací) vyjádřený jako % HDP pro průměr EU 151 %. Pro Českou republiku je to méně 74 %, Německá spolková republika 104 % a Slovenská republika 75 %.[7]

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Cílem je seznámit žáky s finančními produkty a pojmy, které s tím souvisí. Žák se za pomocí úkolu seznámí s tvorbou úroků u úvěrů a naučí se je spočítat. Materiály jsou založené na příběhu Milana, kdy se v motivačním příběhu dostává Milan do dluhu. Následně s ním vytváříme rozpočet, ujasníme si, na co je vhodné si půjčovat, začneme se zajímat více o úvěry, seznámíme se s bankovními pojmy. Žáci si spočítají vlastní úvěr dle požadavků a zjistí, že částku netvoří jen úroky. Prostudují fiktivní inzeráty na půjčky (úvěry) a zorientují se v nabídkách. Dozví se o dalších možnostech zapůjčení financí jako kreditní karta a nákup na splátky. Závěrem vyplní test, kde ověří své nabyté znalosti.

ALTERNATIVA BEZ/S POMŮCKAMI Celé metodické materiály jsou koncipované především pro práci v běžné třídě. Pouze jeden pracovní list je připraven pro práci na počítači, lze ho však splnit i na papír. V pracovních listech se prolínají teoretické poznatky s praktickými úkoly.

DOPORUČENÍ pokud máte možnost využívat při výuce tablety, notebooky či počítače s připojením na internet, zapojte je do dalších pracovních listů především pro vyhledávání aktuální informací (úrokové sazby, finanční produkty). Na internetu je mnoho on-line kalkulátorů, se kterými se žáci mohou rovněž seznámit.

Použité materiály a odkazy

1 http://www.crif.cz/Novinky/Novinky/Pages/Pocet-osobnich-bankrotu-se-nadale-zvysuje-V-rijnu-jich-bylo-1-347.aspx

2 http://www.bydlet.cz/375524-oddluzeni-v-roce-2015/

3 http://www.kurzy.cz/cnb/ekonomika/celkove-zadluzeni-domacnosti-v-mil-kc/

4 http://www.finance.cz/uvery-a-pujcky/kalkulacky-a-aplikace/splatkovy-kalkulator/

5 http://www.penize.cz/kalkulacky/RPSN#rpsn

6 http://de.statista.com/statistik/daten/studie/37122/umfrage/anzahl-der-insolvenzen-in-deutschland-insgesamt/

7 http://www.usetreno.cz/zadluzeni-ceskych-a-evropskych-domacnosti/ http://www.nextfuture.sk/ekonomika/osobny-bankrot-vyuzil-na-oddlzenie-v-roku-2014-rekordny-pocet-obcanov/

9 http://www.welt.de/finanzen/verbraucher/article13405748O/Kaufrausch-auf-Pump-stuerzt-Deutsche-in-den-Ruin.html

MOTIVACE Na začátku plnění je vhodné přinést do výuky listy z novin, letáky a další reklamní materiály nabízející bankovní produkty. Diskutovat o tom, zda ví, o co se jedná a zda by si produkt vzali.

K dalšímu navození situace slouží motivační příběh. Větší diskuze může nastat u prvního pracovního listu a to při vytváření vlastního rozpočtu. Může se zde zapojit fantazie, co by si přáli koupit, na co šetří a následně na to zjišťovat, kolik jim skutečně měsíčně zbývá.

K motivačnímu příběhu můžete také donést i články z novin (příběhy lidí, co se dostali do dluhové pasti) nebo video ze zpravodajského kanálu.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY Pracovní listy na sebe navazují a je vhodné je plnit postupně. Obsáhnou přibližně 5 × 45 minut. V případě vyhledávání na Internetu bude časová náročnost delší.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY běžná třída, v případě vyhledávání se doporučují mobilní telefony, tablety nebo počítačová učebna

POMŮCKY psací potřeby, kalkulátor, případně fixy

FORMA HODNOCENÍ Učitel udělí body za aktivitu, za správně provedené výpočty, závěrečný test.

Použité materiály a odkazy

10 http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7225076/3-04042016-BP-EN.pdf/

11 http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tsdec240

POKYNY A ŘEŠENÍ

V pracovních listech se prolínají teoretické poznatky s praktickými úkoly.

UPOZORNĚNÍ Ve výuce mohou nastat potíže s motivací žáků z lépe finančně situovaných rodin, kteří o danou problematiku nemusí jevit zájem z důsledku stálého dostatku financí. Žáci neřeší finanční rozpočty či dluhové problémy u sebe ani v rodině.

PŮJČÍŠ MI Tato kapitola obsahuje stručné pojednání o významu půjčování. Může fungovat jako samostatný úvod pro žáka.

MILAN MÁ NA ÚČTU NULU Jedná se o motivační příběh, který vypráví o Milanovi, který si půjčil, avšak bez rozmyslu. Kapitola je vhodná i pro samostatnou činnost žáka. Na závěr jsou zde otázky k zamyšlení. Odpovědi lze částečně sdělit v diskuzi nebo je právě nalezneme v pracovních listech.

Pracovní list 1a

Slouží k vytvoření základního rozpočtu žáka a fiktivního Milana. Doporučujeme si zjistit předem aktuální ceny energií a nájmů bytů a domů ve vaší lokalitě.

DODATEČNÉ POMŮCKY Leták, katalog nemovitostí k dohledání cen nájmů nebo přístup k internetu.

Pracovní list 1b

Vhodné pouze na zpracování na počítači. Rozšířená alternativa rozpočtu za použití tabulkového procesoru. Využíváme práci s buňkami, funkci SUMA a vlastnosti buněk pro grafické zvýraznění.

Pracovní list 2

Některé položky jsou k diskuzi. Záleží na aktuální situaci. Kapitola je vhodná i pro samostatnou činnost žáka.

Videokamera	⊗	Nový smartphone	o
Lednice	⊘	Byt	o
Notebook	o	Zájezd k moři	⊗
Dům	o	Víkendový domek	⊗
Kompletní golfový set	⊗	Kompletní snowboardová výbava	⊗
Nákup běžných potravin	⊘	Pračka	⊘
Starší ojetý automobil	o	Nové auto	⊗

POZNÁMKA Notebook (pokud je vyžadováno pro výkon zaměstnání, starší ojetý automobil (pokud není jiná možnost dopravy), nový smartphone (záleží

na cenové relaci, telefon zůstává nutností, je tu alternativa zakoupení běžného telefonu). Byt a dům (jedná se o hypotéku na bydlení, je vhodné položit otázku: „Jak dlouho budeš v dané lokalitě bydlet? Dočasně/Dlouhodobě). U domu a bytu lze také diskutovat o tom, že pokud nemají finanční základ, nelze se hypotéce vyhnout, neboť by spoření financí trvalo velmi dlouho.

Pracovní list 3

Informace je vhodné je nechat vypsat. To co je třeba zjistit, se dozví v následujících pracovních listech. Je vhodné, aby si ověřili, co už vědí, nebo jak uvažují. Doporučujeme se tak k tomu vrátit.

Pracovní list 4

Pojmy nejsou do detailu odborně vysvětleny. Mnohé produkty mají dodatečné podmínky plnění. Je vhodné, aby žáci pojem znali a dokázali stručně vysvětlit. Také výpočtem úroku upozorňujeme na částku, kterou zaplatíme u půjčky navíc.

VÝSLEDEK ODHADU JE 5 měsíců

Úkol 1

Měsíc	Dluh	Úrok	Úmor	Zbývá
1	30 000	250	6 750	23 250
2	23 250	194	6 806	16 444
3	16 444	137	6 863	9 581
4	9 581	80	6 920	2 661
5	2 661	22	2 661	0

ÚROK (3 MĚSÍCE) 501 Kč, **ÚROK (5 MĚSÍCŮ)** 683 Kč, **ROZDÍL** 182 Kč, **POPLATKY** 225 Kč, **ÚROK (5 MĚSÍCŮ) + POPLATKY** 908 Kč

Pracovní list 5

Upozorňujeme na skutečnost, že stejná úroková sazba neznamená stejně výhodný úvěr. Nejlepší úvěr je ten s nejnižším RPSN. (Pozn. Nezjišťujeme další dodatkové služby). Lákavé nabídky bank.

- První z uvedených nabídek je formálně v pořádku a podmínky nejsou nijak skryté. Jedná se však o nabídku na první půjčku.
- Druhá nabídka vypadá ještě výhodněji, kdy vám půjčí „Zdarma“, avšak opět na první půjčku. V přiložené tabulce je pak vidět, kolik stojí další půjčky a kolik stojí prodloužení doby splácení.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Pracovní list 6

Úkol 1

U prvního notebooku je vidět běžná prodejní cena a cena při nákupu na splátky, která je při jednoduchém vynásobení 12 × 1 400 = 16 800 Kč. Psychologicky to působí na kupujícího pozitivně ve smyslu, že nemusí platit velkou sumu, ale každý měsíc to bude jen 1 400 Kč

U druhého notebooku je běžná prodejní cena a splátková nabídka, která není ale upřesněna a opět láká nízkou měsíční splátkou. V tomto případě neznáme žádné další podmínky, nabídka se může bez přečtení detailů pod *hvězdičkou zdát podezřelá.

Úkol 2

683 + 1 260 = 1 943 Kč

RIZIKO Zde je vhodné upozornit, na čerpání úvěrů, na které nemám. Placení jednoho dluhu druhým nás právě dostává do dluhové pasti. Dluh narůstá a člověk není schopen splácení.

Upozorníme, že musíme částečně počítat s neočekávanými událostmi (dodatečné výdaje). Někteří si půjčí, protože mají dočasně vyšší příjem. Ten se však zmenší a náhle není z čeho splácet. Některé banky však umožňují měnit výši splátky. Problém je, že někteří lidé vzniklý problém neřeší.

Pracovní list 7

Měsíc	Dluh	Úrok	Úmor	Zbývá
1	4 500	19	1 494	3 006
2	3 006	13	1 500	1 506
3	1 506	6	1 507	0

38 Kč navíc

Odpovědi na teoretické otázky jsou uvedeny v pracovních listech.

Doprovodné materiály

Pokud je k dispozici internetové připojení, tablety, mobilní telefony nebo počítače využívejte také internetových kalkulátorů pro výpočty úvěrů, RPSN.
Stačí vyhledávat klíčová slova „úvěrový kalkulátor“ „výpočet RPSN online“.
Navštivte také internetové stránky bank, kde jsou aktuální nabídky a rovněž i on-line kalkulátory úvěrů.

Půjčíš mi?

Už od starověkého Egypta fungovala vždy nějaká platidla. Ne vždy má každý dostatek prostředků na pořízení jídla, věcí nebo staveb. Když to zrovna potřebuje, může to právě zařídit za pomocí půjčky. Dnes existuje mnoho způsobů jak si půjčit a to jak na menší věci (elektronika, auto) tak i na stavby. Drobné půjčky nevznikají také jen z nedostatku, ale protože potřebné finance nemám na daném místě nebo v ten den a budu je mít až později.

Všechno to zní velmi pěkně. Půjčím si, pořídím si, co potřebuji a pak to zase vrátím. Problém nastává, když půjčený obnos nemohu z nějakého důvodu vrátit. I kamarád, který Vám půjčil, se bude po čase ptát, kdy mu to vrátíte.
Nemůžeme však zůstat pouze u jednoduchých půjček, kdy vám kamarád půjčí na svačinu a vy mu to druhý den vrátíte. V těchto případech mu často vracíte stejnou částku, jakou jste si půjčili. To se však v bankovnictví tolik nevyskytuje. Nikdo by vám peníze na dlouhou dobu jen tak nepůjčoval, abyste s nimi mohli nakládat a pak mu je jen vrátit. Při běžných půjčkách se pak platí nějaká částka navíc, která je předem daná. Obvykle je to nějaké procento z půjčované částky. Je to jakýsi poplatek za to, že vám někdo půjčil svoje prostředky.

My si zde ukážeme, jaké jsou možné formy půjčování financí a jaká jsou tam rizika. Ne vždy se půjčovaly jen peníze. I dnes je možné zapůjčit různé věci. My se však budeme držet finančních prostředků.

Milan má na účtu nulu

Milan byl mladý muž, co před pár lety dostudoval a nyní si našel práci. Když po nějaké době našetřil peníze, koupil si starší ojeté auto. Každý měsíc zvládal také něco ušetřit, ale byl mladý, tak proč necestovat. Návštěva klubu či restaurace každý měsíc také byla. V poslední době se stávalo, že toho na konci měsíce moc nezbývalo.

Přišel adventní čas a přišla otázka co koupit. Prohlédl svůj účet a zjistil, že tam toho na dárky moc nezbývá. Přemýšlel jak to vyřešit, nechtěl vypadat hloupě, že nic nekoupí, když všichni vědí, že sice nebere horentní sumy, ale běžný plat má.

Prohlédl reklamní leták s vánoční nabídkou a zahlédl inzerát rychlé půjčky. „Peníze na vašem účtu do 24 hodin." To vypadá dobře. Jasně, něco navíc tam bude, ale když to splatím včas, tak mě to moc stát nebude. Nastal leden, z prosince přišla výplata a vše poplatil, ale moc mu nezbylo. V práci má pevnou částku a zbytek mzdy tvoří dle toho, jak se mu daří prodávat. Bohužel v lednu nebyl tolik úspěšný a další plat byl nižší. Zároveň přišly další výdaje jako drobné opravy auta a pojištění auta. Najednou už z platu nezbývalo. Pročetl si více podmínky půjčky a zjistil, že když to nesplatí ve stanoveném termínu, jsou úroky za následující prodloužení velmi vysoké.

Kde na to vzít. Půjčil si tak u své banky. Splatil rychlou půjčku, ale dluh mu tam stále zůstával. Na splácení již tak vyššího dluhu nezbývalo a stále narůstal. V domácnosti přišly další výdaje a po čase byla banka nespokojena. Na návrh

banky byla po čase nařízena exekuce a Milan přišel o mnoho věcí. Z původní dlužné částky k tomu přibyly ještě další poplatky (soudní a advokátní výlohy) ale také i úroky.



Tento příběh může mít pak několik konců. Jak mohl ještě dopadnout?
Jak mohl Milan dluhům předejít?
Co si měl zjistit před tím, než si půjčil?
Měl si půjčit nebo hledat jiné řešení?
Měl nějakou možnost řešení při nemožnosti splácení?

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1a – Rozpočet

Ten kdo nechce mít problémy s dluhy, musí rozhodně finance plánovat. Nelze jen tak utrácet a nevědět kolik mi zbývá. Milan si chtěl i přesto půjčit. Pokud je to věc, na kterou chce půjčit rozumná, je nutné tedy počítat s následnými zvýšenými výdaji. Je vhodné si na to připravit rozpočet.

Na rozpočet vám stačí obyčejná tabulka, kde si vypíšete příjmy a výdaje. Samozřejmě s popisem, za co to je.

Zkuste navrhnout svůj vlastní malý rozpočet. Tabulku můžete pro plánování odhadnout.

Příjmy		Výdaje	
Druh příjmu	Částka	Typ výdaje	Částka

Jak může vypadat stručný Milanův rozpočet? Jednotlivé položky kategorizujte.

NAPŘÍKLAD jídlo, doprava, atd. Jeho čistý měsíční příjem ze zaměstnání činní 18 800 Kč, bydlí v pronájmu bytu velikosti 1+1 ve vašem městě.

Příjmy		Výdaje	
Druh příjmu	Částka	Typ výdaje	Částka

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1b – Rozpočet na počítači

Pokud to chcete rozpočítat detailněji,využijte nějaký tabulkový procesor. Jedná se o program, který už dobře znáte. Využívá virtuálních listů a sešitů, do kterých zapisujete data. S daty lze snadno počítat, vytvářet z nich grafy. Spusťte si některý z programů (MS Excel, Open Office Calc, Tabulky v Google Docs).

Úkol 1

Základní rozpočet

- Pro Milanův rozpočet vytvořte obdobnou tabulku.
- Pro součty jednotlivých částek využijte funkci SUMA. Σ
- Pro rozdíl zapište vzorec, kde od celkových příjmů odečtete celkové výdaje.

Příjmy		**Výdaje**	
Druhy	**Částka**	**Druh**	**Částka**
mzda	18800	Náklady na dopravu	1000
brigáda	700	Nájemné	6000
		Služby a energie	2000
		Jídlo	2500
		oblečení	2000
		osobní výdaje	2000
Celkem	**19500**	**Celkem**	**15500**
	Celkem rozdíl	4000	

Úkol 2

Když základní rozpočet nestačí

Tuto funkci nabízejí již i některé banky. Může se stát, že v celkových částkách není přehled. Je možné vytvořit přesný rozpočet a to zapisováním výdajů a příjmů. Postačí si to přepsat z účtenek, abychom na něco nezapomněli. Na konci měsíce tak snadno zjistíte, která kategorie byla nákladná. Snadno si tak člověk uvědomí, kolik utratí i za levné drobnosti, které nepovažoval za nákladné.

Datum	**Věc**	**Kategorie**	**Částka**
03.01.2016	Nákup supermarket	Jídlo	-155
04.01.2016	Benzín	Doprava	-700
04.01.2016	Nákup supermarket	Jídlo	-82
04.01.2016	Kino	Zábava	-150
05.01.2016	Nákup supermarket	Jídlo	-73
12.01.2016	Mzda	Příjem	18 800

	Jídlo		**Doprava**		**Zábava**
Nákup supermarket	-155	Benzín	-700	Kino	-150
Nákup supermarket	-82	Vlak jízdenka	-52		
Nákup supermarket	-73				

1

PRACOVNÍ LIST

1. List sešitu pojmenujte aktuálním měsícem.
2. Vytvořte měsíční příjmy a výdaje. (Minimálně 20 položek.)
   Můžete si vybrat ze dvou variant.
3. Názvy věcí jsme napsali na ukázku, pro přesnost je to dobré konkretizovat či si zapsat název supermarketu.
4. Vlevo: Na tabulku (vlevo) aplikujte automatický filtr, můžete tak snadno prohlížet jednotlivé kategorie.
5. Vpravo: Jednotlivé kategorie sumarizujte a pokuste se vytvořit výsečový („koláčový“) graf.

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Víte na co si půjčit?

Každou chvíli na nás útočí výhodné nabídky slev, nákup na splátky nebo nám půjčí do několika minut. Věci jsou v obchodě lákavě vystavené a půjčku je možné vyřídit i přímo tam. Měli bychom se ale zamyslet nad tím, zda si máme půjčit.

Na co si půjčit a na co ne? Pro někoho může být konkrétní věc nutnost, pro jiného je to nepotřebný nadstandard. Záleží na tom, kde pracujete a co potřebujete ke každodenní činnosti. Většiny dluhů nejsou zadarmo a u některých zaplatíte mnohem více, než jste původně čekali.

Pojďme se podívat na několik příkladů

- Rozbil se sporák a nemáme dostatek financí, využijeme tedy půjčky, abychom mohli zakoupit nový. Výplata přijde za 28 dní.
- Rozbila se televize a nemáme dostatek financí, využijeme tedy půjčky, abychom mohli zakoupit novou. Výplata přijde za 28 dní.

Dva stejné příklady. Ač může být televize standardem, není problém se bez toho na několik dní obejít a vyčkat až bude financí dostatek, máme i jiné způsoby jak se zabavit. Sporák je však nutné zakoupit dříve. Někdo by mohl namítnout, že bychom mohli vařit v mikrovlnné troubě, avšak by vzrostla spotřeba elektřiny. Zde je na místě sporák zakoupit, abychom si mohli uvařit.

- Rozbil se mi počítač. Na nový našetřím až za 3 měsíce.
- Starší počítač běží pomalu. Na nový našetřím až za 3 měsíce.

Zde se můžeme rozmýšlet. Je jasné, že se starým počítačem, to můžeme ještě tři měsíce vydržet. U rozbitého počítače (kde není možná levná oprava) záleží na tom, zda je nutné ho zakoupit, protože to potřebujeme do zaměstnání či do školy a není možné to nahradit ničím jiným nebo to 3 měsíce vydržíme s chytrým telefonem.

V tabulce uveďte, na co je vhodná půjčka: ⊘ a není vhodná: ⊗
Některé položky mohou být v obou kategoriích, k těm napište: o.

Videokamera		Nový smartphone	
Lednice		Byt	
Notebook		Zájezd k moři	
Dům		Víkendový domek	
Kompletní golfový set		Kompletní snowboardová výbava	
Nákup běžných potravin		Pračka	
Starší ojetý automobil		Nové auto	

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Jak si můžeme půjčit

Když budete potřebovat peníze, máte několik možností. Záleží na tom, kolik si potřebujete půjčit a někdy je rozhodující i důvod půjčky.

POJMY K ZAPAMATOVÁNÍ Někdy jste mohli slyšet, že někdo poskytuje **půjčky** a někdo **úvěry**.

- **Úvěr** se týká financí. Zároveň ten kdo ho poskytuje, musí mít k tomu oprávnění.
- **Půjčka** se vztahuje na finance, ale také i na zapůjčení věcí, například auta. Půjčku lze tak uzavřít takřka s kýmkoli.

Často se v hovorové řeči používá půjčka. Na letáčcích můžete vidět také rozlišení: **Bankovní nebo nebankovní půjčka.**

- **Bankovní půjčka** Již z názvu vyplývá, že půjčku poskytuje bankovní instituce. Průběh půjčení trvá většinou déle, protože banka zjišťuje, zda jste způsobilí následně splácet.
- **Nebankovní půjčka** Tuto půjčku lze získat snadno. Smlouvy bývají jednodušší a vyřízení rychlejší. Oproti bankovní půjčce jsou však úroky vyšší. Peníze z této půjčky můžete mít díky elektronickému bankovnictví na účtu do hodiny, někdy i rychleji. Lze také obvykle půjčit méně peněz, než u druhého typu.

Kdybyste si potřebovali půjčit, jaké informace by vás nejvíce zajímaly?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kontokorent neboli **kontokorentní úvěr** je služba, kterou vám poskytne banka k vašemu účtu. Jedná se o před schválený úvěr v určité výši, který můžete pak bez dalších dotazů a povolení čerpat. Zjednodušeně můžete jít na svém účtu do mínusu. Tento dluh je ale třeba včas splatit, neboť z něho platíte potom úroky (po určitou dobu bývá využití zdarma). Podrobné podmínky jsou závislé na každé bance.

Hypotéka neboli **hypoteční úvěr**, je nejčastěji určen k financování nemovitosti. Částky, které si půjčujeme, jsou často mnohem vyšší, než u běžné půjčky. Aby nám banka věřila, že to splatíme, ručíme nemovitostí, kterou kupujeme nebo i jinou nemovitostí na území našeho státu.

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Pôjčíme si

PODÍVÁME SE NA JEDNODUCHÝ PŘÍKLAD PŮJČKY Chceme si půjčit 30 000 Kč na spotřebič, momentálně jen nemáme finance a předpokládáme, že to splatíme do třech měsíců. Nabízí nám roční úrokovou sazbu 10 %. Měsíční splátka byla určená na 10 167 Kč.

Zde vidíme tabulku průběhu splácení našeho úvěru.

Měsíc	Dluh	Úrok	Úmor	Zbývá
1	30 000	250	9 917	20 083
2	20 083	167	10 000	10 083
3	10 083	84	10 083	0

Jak jsme získali čísla v tabulce?

1. Byl stanovený úvěr, tedy dluh 30 000.
2. Vypočetli jsme úrokovou sazbu 10 % z 30 000 a vydělíme 12 měsíci: (30 000 × 0,1/12) = 250.
3. Úrok činí 250, splátka je nastavena na 10 167, z dluhu zaplatíme rozdíl těchto částek, 9 917.
4. Od celkového dluhu 30 000 odečteme 9 917 a zbývá nám zaplatit 20 083.
5. Druhý měsíc provedeme stejný výpočet, opět vypočteme úrok, avšak nyní z nižší částky. Z toho opět získáme, kolik zaplatíme na dluhu a zbytek dlužné částky.
6. Třetí měsíc provedeme opět stejný výpočet.

Už v začátku jste mohli vidět, kolik celkově zaplatíme navíc, tedy 3 × 10 167 a od toho bychom odečetli půjčovanou částku. Nyní také můžeme sečíst úroky. **Navíc tak zaplatíme 501 Kč.**

- **Úrok** je dílčí nebo celková částka, o kterou je navýšen dluh. Pro poskytovatele je to odměna.
- **Úmor** je výše části splátky, o kterou snižujeme celkový dluh.
- **Úroková sazba** je procentní vyjádření částky za zapůjčení peněz.Uvádí se několik typů, nejčastěji roční – zkratka p. a. (per annum). Dále také: pololetní, čtvrtletní, měsíční, denní.

Výpočet musíme provádět postupně, nelze vypočíst pouze měsíční úrok a 3× vynásobit. Obdobně bychom postupovali, kdybychom si chtěli nastavit vlastní měsíční splátku, celková doba splácení by se pak lišila. Zde byla splátka určená přesně na 3 měsíce. Ne vždy si můžeme nastavit tak vysokou splátku, záleží na našich finančních možnostech a také na tom, co nám umožní banka. Mnohé banky nám již nabízí určit si vlastní výši splátky.

K ZAMYŠLENÍ Jaký by byl celkový úrok, kdybychom spláceli 5 nebo 7 měsíců za stejných uvedených podmínek?

Zkuste si tipnout ..... . Svůj tip ověříme výpočtem.

4

PRACOVNÍ LIST

Úkol 1

Milan si nemůže dovolit splácet tak vysokou částku měsíčně. Může splácet jen 7 000 Kč za měsíc. Zjistěte, jak dlouho bude trvat, než to celé splatí. O kolik zaplatí více, než když se to splácelo 3 měsíce?

Měsíc	Dluh	Úrok	Úmor	Zbývá
1	30 000			
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Nyní jsme zjistili, jak dlouho bude dluh splácet. Proto jsme také vytvářeli rozpočty, abychom věděli, kolik měsíčně zbývá. Dle toho si pak nastavíme splátku.

Nesmíme ale opomenout **mimořádné výdaje** (rozbitý spotřebič, porouchané auto, zdravotní komplikace).

Každý bankovní úkon ale něco stojí. Půjčku s Vámi musel někdo vyřídit. Některé banky tak účtují za zřízení úvěru poplatek, protože Vám byl zřízen jakýsi dočasný účet, požadují i poplatek za správu úvěrového účtu. Někde to může být celé zdarma.

Řekněme, že za zřízení úvěru si v tomto případě banka požadovala 100 Kč a za správu úvěru 25 Kč měsíčně. Kolik Milan zaplatí celkově navíc?

Abychom nebyli z těchto poplatků překvapeni, uvádí se u těchto úvěrových produktů a půjček údaj RPSN.

RPSN je **roční procentní sazba nákladů** na námi zvolený úvěr. Je to snadný ukazatel toho, který úvěr je pak pro nás výhodnější. Toto procentní vyjádření totiž v sobě zahrnuje administrativní poplatky se zřízením, vedením úvěru. Také obsahuje další jiná pojištění, převody spojené s úvěrem.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Výběr úvěru

K tomu, abychom si vzali úvěr, potřebujeme znát většinu detailů.

- možná výše úvěru,
- doba splatnosti,
- frekvence splácení úvěru,
- výše splátek,
- úroková sazba,
- RPSN,
- podmínky pro předčasné splacení úvěru,
- dodatečné podmínky (počet osob v případě většího úvěru, zástava nemovitosti),
- poplatky za vedení úvěru,
- poplatky za zřízení úvěru,
- pojištění schopnosti splácet.

Co potřebujeme k vyřízení úvěru

- musí nám být minimálně 18 let,
- doklad totožnosti,
- v závislosti na výši úvěru: doklad o příjmu.

Protože mají zákazníci pocit, že budou ošizeni, začaly některé banky při použití kalkulátorů nabízet konkrétní nabídky.

NAPŘÍKLAD Nabízíme vám úvěr ve výši 250 000 Kč (splatnost 5 let) a s úrokovou sazbou 11,9 % p. a. s měsíční splátkou 5 549 Kč. RPSN je 12,57 % p. a. a celková částka kterou zaplatíte za úvěr je 332 898 Kč. Tento úvěr je bez poplatků za poskytnutí a správu.

Bez ohledu na uvedení RPSN je někdy možné celkové náklady jednoduše vynásobit počtem daných splátek, které to mohou v sobě obsahovat.

Zde vidíme 4 obdobné nabídky, která je nejvýhodnější?
Povšimněte si, jak se dá manipulovat s poplatky.

Výše úvěru: 25 000 Kč Počet splátek: 5 měsíčních splátek Úroková sazba roční: 10 % Poplatek za uzavření smlouvy: 70 Kč Poplatek za vedení úvěrového účtu 25 Kč/měsíc RPSN: 13,99 %	Výše úvěru: 25 000 Kč Počet splátek: 5 měsíčních splátek Úroková sazba roční: 10 % Poplatek za uzavření smlouvy: 150 Kč RPSN: 13,21 %
Výše úvěru: 25 000 Kč Počet splátek: 5 měsíčních splátek Úroková sazba roční: 10 % Poplatek za vedení úvěrového účtu 40 Kč/měsíc RPSN: 14,05 %	Výše úvěru: 25 000 Kč Počet splátek: 5 měsíčních splátek Úroková sazba roční: 10 % Poplatek za uzavření smlouvy: 100 Kč Poplatek za vedení úvěrového účtu 40 Kč/měsíc RPSN: 15,91 %

5

PRACOVNÍ LIST

Některé banky se snaží zákazníky nalákat. Co můžete říct, o těchto nabídkách?

Pouze na první půjčku
Výše úvěru: 30 000 Kč
Výpůjční úroková sazba: 0 % p. a.
Poplatek 2% z půjčené částky – 600 Kč
RPSN: 3,81%
Doba splatnosti: 12 měsíců
Klient celkově zaplatí: 30 600 Kč

Co tato nabídka?

Rychlá půjčka
0 % na první půjčku bez poplatku
Maximální výše rychlé půjčky: 10 000 Kč
Maximální délka splatnosti: 30 dnů
Poplatek: 0 Kč
Roční úroková sazba: 0 %
Při zapůjčení 10 000 na 30 dní zaplatíte 10 000 Kč
BEZ DOKLÁDÁNÍ PŘÍJMŮ

K této nabídce mají ale také sazebník v případě dalších půjček.

Půjčka	Poplatek	Dny	Celkem	RPSN	Prodloužení 5 dnů
5 000	900	30	5 900	631,95%	600
7 000	1 260	30	8 260	631,95%	840
10 000	1 800	30	11 800	631,95%	1200

KREDITNÍ KARTA Podobné nabídky, tedy formulace co kolik bude stát, můžeš nalézt u produktu, který se jmenuje *„Kreditní karta"*. Také se používá název *„úvěrová karta"*. Jedná se o platební kartu, která je napojena na váš úvěrový účet. Úvěr tak čerpáte za pomocí kreditní karty. S touto kartou můžete provádět platební operace jak na internetu, tak v běžných obchodech. **Nepleťte si kreditní kartu a debetní kartu.**

DEBETNÍ KARTA je napojena na váš běžný účet, na kterém máte uloženy své peníze. S touto kartou můžete provádět platební operace jak na internetu, tak v běžném obchodě. Je-li váš účet vyčerpán, více nenakoupíte, pokud nemáte na vašem běžném účtu *„Kontokorent"*.

Zjednodušeně
DEBETNÍ KARTA vaše peníze
KREDITNÍ KARTA peníze banky

6

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Nakupujeme/Dluhová past

Velmi rozšířeným způsobem nákupu je také *„Nákup na splátky"*. Tento produkt je často spojen s nákupem elektroniky, zahradní techniky či nábytku. Jedná se rovněž o úvěr. Většinu formalit lze ale vyřídit přímo v prodejně se základními doklady jako při žádání běžného úvěru.

Mnoho prodejců, především elektroniky, nabízí také *„Nákup na splátky bez navýšení"*. V některých případech se skutečně jedná o vhodný produkt, který pomůže ve finanční tísni, kdy zaplatíte splátkami pouze výrobek. Ve všech případech je nutné se ale ptát, hledat roční úrokovou sazbu a RPSN, zda jsou skutečně nulové.

Úkol 1
Nákup notebooku

Podívejte se na dvě letákové nabídky prodeje notebooku.
Co o nich můžete říct, co tam lze zjistit? Co chybí?



Úkol 2
Milan nakupoval

Milan si vzal úvěr *„Pracovní list 4"*, poslední měsíc neměl na splácení. Vyřešil to tak, že si vzal *„Rychlou půjčku"* (*„Pracovní list 5"*) v takové výši, aby zaplatil splátku prvního úvěru.

Kolik zaplatí Milan celkem navíc?
Jaké je zde riziko čerpání další půjčky?

7

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7 – Test a rady

1. Jana studuje na střední škole, vzala si úvěr na částku 4 500 Kč. Předpokládá, že to splatí z brigád. Splátka je nastavena na 1 513 Kč za měsíc. Úroková sazba úvěru je 5 % p. a. tento měsíc probíhala akce „vše bez další poplatků". O kolik více zaplatí Jana? (Úrok)

2. Co je RPSN?

.....
.....

3. Jaký je rozdíl mezi úrokem a úrokovou sazbou?

.....
.....
.....

4. Jaký je rozdíl kreditní a debetní kartou?

.....
.....
.....

5. Jaké potřebujete znát důležité údaje při sjednávání úvěru? (vypište alespoň 3)

.....
.....
.....

RADY NA ZÁVĚR

- Mějte na svém účtu finanční jistinu ve výši 3 měsíčních platů, abyste si nemuseli brát půjčku při mimořádné události.
- Než si vezmete půjčku, rozmyslete se, zda danou věc či službu potřebujete.
- Zamyslete se, jestli není možné věc koupit později a našetřit na ní.
- Pokud už je půjčka nutná, čtěte pozorně, co podepisujete a sledujte všechny sazby.
- Nenechte se zmást lákavými nabídkami jako SLEVA či AKCE.
- Berte si jen takovou půjčku, kterou jste schopni splácet.
- Pokud nemůžete úvěr splácet, pokuste se s bankou domluvit na odložení splátek.



Náklady na dopravu a domácí rozpočet

Jan Krotký, Lukáš Honzík

Doporučený ročník 7. – 8.

Časový rámec 3,5 – 10 × 45 min.

Tematický celek Plánování a vedení domácnosti

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem projektu je posilovat finanční gramotnost a kompetence vedoucí k odpovědnosti nejen za vlastní existenci.
- Projekt rozvíjí zejména klíčové kompetence komunikační (vyjadřuje se ústně i písemně, čte s porozuměním, formuluje myšlenky a názory), učební (vlastní motivace a motivace druhých, kriticky hodnotí výsledky), informační (vyhledává a třídí informace).

Mezipředmětové vztahy

- **MATEMATIKA** trojčlenka – přímá úměrnost, základní matematické operace, aritmetický průměr
- **FYZIKA** převody jednotek, měření vzdálenosti
- **ZEMĚPIS** práce s mapou a měřítkem
- **VÝPOČETNÍ TECHNIKA** tvorba tabulky, zpracování dat

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Provázat dříve získané matematické dovednosti a znalosti s příklady reálné praxe.
- Posílit kompetence k plánování a rozhodování.
- Usměrnit pravidla chování jednotlivců směrem k zodpovědnosti a kompromisu.

Úvod projektu spolu s motivací žáků realizujeme v prostředí třídy, a to 5 – 10 minutovým rozhovorem na téma rozpočet domácnosti, doprava, náklady na dopravu. Vhodné otázky do diskuse jsou např.: „*Kde se berou peníze? Znáte nějakou jinou měnu než tu naši? Co je to hypotéka. Na co potřebujeme peníze? Mohla by naše společnost být úplně bez peněz? Jak by na to asi tak reagovali lidé? Víte, kolik stojí litr benzínu, lístek na autobus nebo kolik se platí nájem za byt?*“ Poslední otázku můžeme modifikovat i na další komodity, psát je postupně na tabuli a k nim částky. Vznikne mám tak určitý rozpočet – seznam výdajů. Hodnotíme aktivitu žáků a relevanci poskytnutých informací.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Aktivita 1 – Měření vzdálenosti (10 + 10 min.)
- Aktivita 2 – Vzdálenost a plánování trasy (15 + 15 min.)
- Aktivita 3a – Náklady na individuální a hromadnou dopravu (10 min.)
- Aktivita 3b – Rychlost dopravy (10 min.)
- Aktivita 4 – Spotřeba a cena osobního automobilu (20 min. + 15 min.)
- Aktivita 5 – Výhody a nevýhody druhů přepravy (10 min.)
- Aktivita 6 – Dopravní magnát (min. 2 hod.)
- Aktivita 7a – Rodinné příjmy a výdaje (45 min. + 2 hod.)
- Aktivita 7b – Rodinné příjmy a výdaje (45 min. + 2 hod.)
- Aktivita 7c – Rodinné příjmy a výdaje (45 min. + 2 hod.)
- Aktivita 8 – Nákupní lístek (30 min. + 2 hod.)
- Aktivita 9 – Sledování vlastního rozpočtu (1 měsíc)

Aktivita 1 – Měření vzdálenosti (10 + 10 min.)

Krátká úvodní aktivita zaměřená na získávání informací z mapy a měření délky. Aktivitu realizujeme pomocí uvedeného obrázku, se kterým žáci přímo pracují. Výsledkem je délkový údaj, jehož přesnost hodnotíme.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA s nutností připojení na internet slouží možnost vypracování doplňkových úkolů a otázek. Žáci aktivně pracují v prostředí Google maps, vyhledávají, odhadují, měří, převádí délkové jednotky. Tyto úkoly jsou vhodné i jako úkoly domácí. Zároveň je lze podle potřeby modifikovat do regionálního prostředí.

Aktivita 2 – Vzdálenost a plánování trasy (15 + 15 min.)

Základní část této aktivity je v podobě reálného měření vzdálenosti. Lze tuto část aktivity pojmout i jako soutěž, kdy se žáci snaží co nepřesněji změřit délku nebo obvod třídy. Zvláště v případě jednoduchého tvaru třídy (obdélník) můžeme zaznamenat různé alternativy měření obvodu třídy v kombinaci s aritmetickým průměrem. Hodnotíme zajímavé nápady na zpřesnění krokovací metody měření, případně reálnou přesnost. Vhodná je práce ve dvojici.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA představuje praxi v plánování pomocí výpočetní techniky a plánovače na Google maps. K dispozici musí být odpovídající internetové připojení a výpočetní technika.

Aktivita je vhodná i pro práci s tablety nebo chytrými mobilními telefony žáků.

Aktivita 3a – Náklady na individuální a hromadnou dopravu (10 min.)

Časově nenáročná aktivita pracující s jednoduchým matematickým aparátem. Reálný, ale zjednodušený problém v podobě volby mezi individuální a hromadnou dopravou. Nutné je žákům připomenout v případě individuální dopravy existenci dalších nákladů a v případě hromadné dopravy možnosti slev. Hodnotíme přesnost výsledků a rychlost vypracování úlohy.

Aktivita 3b – Rychlost dopravy (10 min.)

Tato aktivita má za úkol představit jízdní kolo jako výhodnější alternativu k pěší chůzi. Žáci získají konkrétní představy zejména o úspoře času. Aktivitu lze výhodně modifikovat změnou vstupních parametrů, rychlosti přesunu nebo změny vzdálenosti. Lze ji také řešit pouze z poloviny a druhou polovinu použít jako vhodný domácí úkol. Případně si připravit vlastní variantu na podobné téma.

ALTERNATIVNĚ lze využít i výpočetní techniky – aplikace v podobě kalkulačky. Nebo nechat žáky vyhledávat na internetu průměrné rychlosti různých zvířat a dopravních prostředků a počítat i s nimi.

POKYNY A ŘEŠENÍ

„Jak rychle jede nejrychlejší auto na světě? Za jak dlouho uběhne antilopa jeden kilometr? Kdo zvítězí ve sprintu na 100 metrů? Usain Bolt nebo kůň? “

Aktivita 4 – Spotřeba a cena osobního automobilu (20 min. + 15 min.)

Procesně komplikovanější aktivita. Žáci pracují s danými údaji, porovnávají výsledky, vytváří odhady. Důležité je dodržet pořadí jednotlivých výpočtů. Cílem této aktivity je primárně uvědomit si provázanost intenzity využití osobního automobilu k druhu jeho paliva, spotřebě a pořizovací ceně. Důležité je žákům připomenout, že naftové vozidlo využívá technologicky náročnější a tedy dražší technologie (naftový motor, filtry pevných částic, turbo…) proto má nejen větší pořizovací náklady, ale i větší náklady na údržbu a opravy. Benzínové auto je levnější, ale využívá dražší palivo. Po určitých letech provozu nebo při určitém ročním nájezdu kilometrů se ale náklady na provoz vyrovnají.

ALTERNATIVNĚ lze pracovat i s elektromobilem. Žáci vyhledají ceny různých elektromobilů tak, jak je uvedeno v rozšiřujícím úkolu. Zjistí, že vzhledem k současným cenám elektromobilů se náklady vrátí daleko za předpokládanou životností celého vozu nebo jeho stěžejních částí.

Aktivita 5 – Výhody a nevýhody druhů přepravy (10 min.)

Jednoduchá aktivita, při které si žáci uvědomí některé výhody a nevýhody uvedených způsobů dopravy. Jako doplňkový úkol, lze nechat žáky doplnit vlastní tvrzení a přiřadit ho ke způsobu dopravy. Tento doplňkový úkol aktivuje žáky a umožní jejich další hodnocení.

Aktivita 6 – Dopravní magnát (min. 2 hodiny)

Jako motivační aktivitu související s dopravními náklady a domácím rozpočtem můžeme použít i konkrétně počítačové hry, konkrétně budovatelské strategie založené na rozvoji společnosti, kterou žák v dané hře vlastní, plánování strategie, zvyšování její prosperity nebo vylepšování prostředků, kterými se zvyšuje zisk. Žák se při hraní seznámí se skutečností, že nejen rodina, ale i velká firma musí hospodárně zacházet se svými prostředky, uvážlivě je investovat do svého dalšího rozvoje a všemožně optimalizovat svůj provoz. Mezi kvalitní a dnes již klasické hry patří například Transport Tycoon (případně Transport Tycoon DeLuxe, OpenTTD nebo další varianty) – hra, v níž se žák stane ředitelem dopravní firmy. Začíná s malou půjčkou od banky a jeho úkolem je vybudovat velké dopravní impérium, podnikající ve všemožných druzích dopravy (silniční, železniční, vodní a letecká doprava; převáženými komoditami jsou pasažéři, pošta, uhlí, dřevo, ropa, dobytek, obilí a další), a zároveň splatit zmíněný úvěr, vypořádat se s konkurencí, výkyvy ekonomiky i přírodními katastrofami a v neposlední řadě se též starat o stáří, funkčnost a modernizaci vozového parku. Hra je jednoduchá na ovládání, ale přesto poměrně propracovaná.

Aktivita 7a,b,c – Rodinné příjmy a výdaje (45 min + 2 hod.)

V rámci této aktivity se řeší rozpočty tří modelových rodin. Jedná se vždy o měsíční rozpočty rozdělené na příjmy a výdaje. Žáci by si měli uvědomit existenci různých druhů příjmů a výdajů a hlavně výdajové priority. Žáci dokáží identifikovat zbytné výdaje, redukují je. Zároveň chápou nutnost tvorby rozpočtových rezerv a navrhují postupy pro zajištění vlastních finančních požadavků. Jedná se o stěžejní aktivitu. Každá modelová rodina je specifická a má specifické požadavky. Je vhodné každý rozpočet centrálně promítnout na tabuli a seznámit žáky napoprvé rámcově s každou položkou. Je třeba upozornit zejména na položky popisující bydlení, půjčky a mimořádné výdaje. Řešení každého rodinného rozpočtu je realizováno společnou diskusí. Je možné jednu z variant nechat jako domácí úkol. Případně mohou žáci při řešení kooperovat. Hodnotíme kromě správnosti elementárních výpočtů také reálnost návrhů na úspory či vhodnost navržených redukcí rozpočtů. Hodnotíme i správnost a kvalitu definovaných doplňujících úkolů.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v podpoře výpočetní techniky. Tabulkový procesor (Excel, Calc apod.) slouží k vytvoření a formátování tabulky s uvedenými položkami a údaji.

Aktivita 8 – Nákupní lístek (30 min. + 2 hod.)

Aktivita vedoucí k posilování rozhodovacích schopností žáků. Žáci si musí jasně stanovit priority, navrhnout a zdůvodnit provedené úspory. Žáci nemusí škrtat pouze celé položky, ale mohou se zaměřit také na množství nakupovaného zboží nebo jeho druh. Například nemusí vytvářet velké zásoby podobných produktů (chleba + housky) nebo nakupovat drahé vitamínové doplňky či alkohol. Hodnotíme zejména relevanci argumentací žáků, jak si dokáží úspory zdůvodnit. Tato aktivita je vhodná i jako týmová práce.

ALTERNATIVNÍ VARIANTA spočívá v podpoře výpočetní techniky. Tabulkový procesor (Excel, Calc apod.) slouží k vytvoření jednotlivých tabulek a zadání uvedených údajů. Vloženy jsou funkce suma a odečítání. Pomocí internetu mohou žáci vyhledat aktuální ceny konkrétních produktů.

Aktivita 9 – Sledování vlastního rozpočtu (1 měsíc)

Rozpočet, vedený za účelem porovnání výdajů a příjmů, se v případě rodinných financí vedl především v papírové podobě. V současnosti je možné celou problematiku přenést do počítače nebo některého z mobilních elektronických zařízení, včetně normálního chytrého telefonu. Toto přenesení nabízí nemalé výhody oproti papírovému zpracování – uživatel může jednotlivé výdaje i příjmy jednoduše filtrovat, porovnávat s předchozími obdobími či vytvářet různé statistiky vypovídající o tom, za co se nejvíce utrácí a kde jde nejlépe ušetřit.

Žáci by s takovými možnostmi měli být seznámeni, aby jim to pomohlo v plánování jejich vlastního vyjití s kapesným nebo přivýdělkem z brigády.

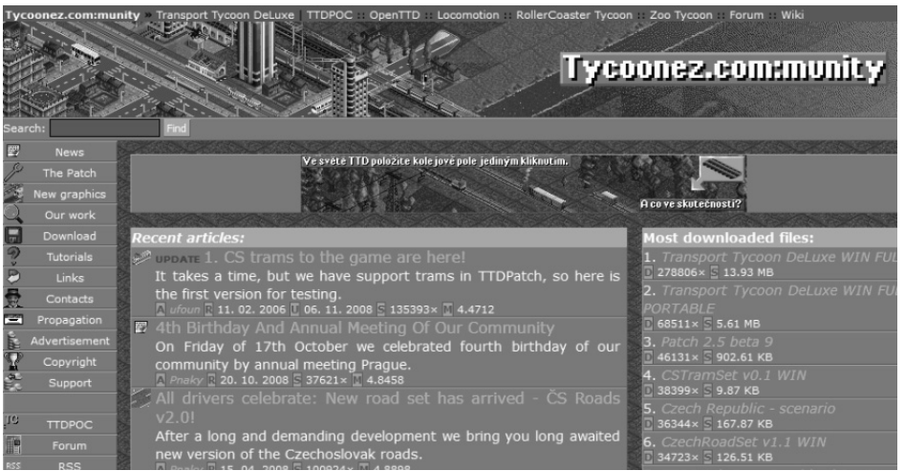
POKYNY A ŘEŠENÍ

Poslední aktivita projektu nemusí být realizována ani jako poslední. Naopak jedná se o dlouhodobou aktivitu a tak ji lze se žáky plnit průběžně spolu s projektem nebo dokonce jako přípravu před ním. Je vhodné, aby žáci primárně využili zmiňovanou techniku a aplikace. Nicméně lze vést vlastní rozpočet i v papírové formě a zapisovat data do předem připravené tabulky třeba v sešitě. Hodnotíme následně zpracování tabulky a dlouhodobý úspěch úkolu.

Doprovodné materiály

TYCOONEZ.COM:MUNITY Neoficiální stránky hry Transport Tycoon a některých jeho variant s doprovodnými materiály, jakými jsou například návody, uživatelská scenaria, nově vytvořené dopravní prostředky nebo doplňkové utility. Stránka je dostupná v češtině a v angličtině.

- http://www.tycoonez.com



GOOGLE PLAY Ina stránkách internetového obchodu společnosti Google lze nalézt desítky aplikací zdarma umožňujících spravování rodinného rozpočtu.

- Vyhledávejte podle hesla „home budget“ a alternativy.
- https://play.google.com



UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Příjmy a výdaje můžeme mít pravidelné nebo nepravidelné, mimořádné. **Pravidelný příjem** je důležitý z hlediska existenční jistoty. Tento příjem by vám měl pokrýt všechny vaše běžné životní náklady a měl by umožnit tvorbu finanční rezervy. **Rodinná rezerva** by měla být tvořena alespoň ve výši dvojnásobku měsíčního příjmu. Finanční rezerva neslouží k pokrytí nadstandardních výdajů (dovolené, nákupům spotřebního zboží atd.), ale **k zajištění chodu domácnosti** v případě nenadálého **výpadku financí** nebo požadavku na důležitý mimořádný výdaj (pokuta, nutná oprava věcí atd.). Finanční rezerva by měla být ve formě peněz, případně ve formě produktů, které lze rychle a bez sankcí v peníze proměnit. Krátkodobě lze překlenout dočasnou finanční tíseň komerční půjčkou, mějme ale na paměti, že tyto půjčky jsou **vždy velmi drahé**. Jakoukoliv půjčku je třeba předem **pečlivě zvážit** a na všechny podmínky jejího poskytnutí se informovat!

Výhodné je **nebýt závislí** pouze na jednom příjmu, například pravidelné výplatě. Prostředky, které vytváří zisk, se nazývají **aktiva**. Prostředky, které představují závazky a výdaje se nazývají **pasiva**. Dům, ve kterém bydlíme tvoří náš majetek, ale jeho údržba něco stojí – představuje pasiva. Dům, který pronajmeme, nám bude tvořit zisk v podobě zaplacených nájmů. Takovýto dům je pro nás aktivem.

Samotné peníze mohou být také aktivem. Za uložené peníze v bance získáváte **úroky**. Vyšší úroky získáte v bance při uložení peněz na delší, předem danou dobu. Peníze můžete také **investovat** do podílů firem. Nemáte peníze na celou továrnu, tak si koupíte jen její malinkou část v podobě podílu. Tento podíl reprezentují takzvané **akcie**. Za každou akcii můžete od firmy získávat zpravidla ročně finanční obnos – tzv. **dividendu**. Některé akcie nebo fondy vynáší i 10 % z vkladu ročně. I zde ovšem platí, čím vyšší procento zisku, tím **vyšší riziko** případných ztrát. V případě krachu firmy nebo továrny, do které jste investovali, svoji investici prakticky celou ztrácíte.

Nejvyšší pravidelné rodinné výdaje bývají ve formě platby nájmu nebo hypotéky a platby za potraviny. Tyto platby jsou v rodinném rozpočtu nejdůležitější. Zatím co nájemné nebo splátku hypotéky ovlivníme jen velmi málo (závisí na kvalitě bydlení), výdaje za potraviny a další spotřební zboží můžeme ovlivnit více. Většinou máte vždy možnost zvolit v nabídce **levnější výrobek**, který může také vašim požadavkům vyhovovat. Pokud máte požadavek opravdu z nákladů ušetřit, tak se dokážete bez některých výrobků naprosto obejít.

Jednou z dalších vyšších rodinných rozpočtových položek bývají náklady na rodinný vůz. Kromě nákladů na **palivo**, vždy musíme počítat také s **náklady** na drahé opravy, platby povinných pojištění, dálniční známku a další nutnou údržbu. Dopravovat se ovšem můžeme i dalšími, méně nákladnými způsoby. **Někdy může být výhodná cesta vlakem, autobusem, na kole nebo i pěšky.** Pro vyhledávání optimální trasy nebo dopravního spojení lze využít internetové plánovače tras a online jízdní řády. Nejkratší trasa nemusí být vždy nejrychlejší, závisí, jakým prostředkem cestujete, po jaké cestě nebo silnici se pohybujete, jaký je kolem vás provoz atd.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Měření vzdálenosti

Pro přepočet vzdálenosti na mapě na reálnou vzdálenost v krajině se používá měřítko mapy. Měli byste ho vždy najít na každé mapě. Na Google maps (www.google.com/maps) je v pravém dolním rohu v podobě úsečky s označenou reálnou vzdáleností v krajině. Tuto úsečku si virtuálně přiložte k měřenému objektu na mapě. Kolikrát je objekt delší než úsečka měřítka? Jak je London Bridge dlouhý?



Vyhledejte na internetu informaci o délce Londýnského mostu (London Bridge). Porovnejte tuto informaci s délkou určenou z mapy podle měřítka.

Jaký je průměr kráteru sopky Etna? Jak široký je Lamanšský průliv? Jak dlouhý je Karlův most v Praze? Jaká je vzdušnou čarou vzdálenost mezi nejzápadnějším a nejvýchodnějším bodem Slovenska? Použijte Google maps a přepočítejte podle aktuálního měřítka.

Pro měření použijte pravítko nebo upravené kružítko se dvěma bodci – odpichovátko.

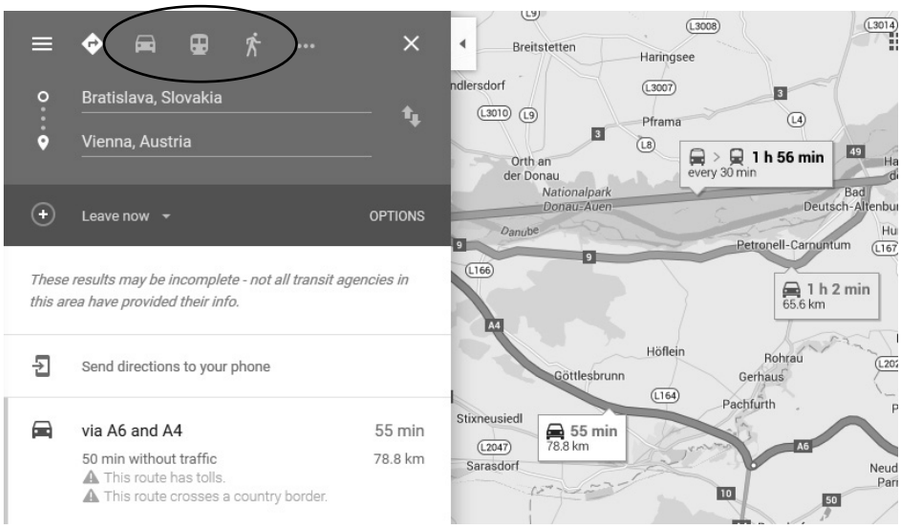
2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Vzdálenost a plánování trasy

Změřte délku jednoho vašeho kroku při běžné chůzi. Postupujte následovně: Pomocí svinovacího metru změřte vzdálenost 5 kroků. Tuto celkovou vzdálenost vydělte počtem kroků (tedy 5). Získáte průměrnou délku jednoho vašeho kroku. Změřte pomocí kroků délku vaší třídy, výsledek přepočítejte na délkové jednotky – metry. Výsledek porovnejte s měřením spolužáků.

Délka trasy, hustota dopravy a kvalita infrastruktury má zásadní vliv na dobu dopravy z místa na místo. Naplánujte pomocí Google maps nejkratší a nejrychlejší trasu mezi dvěma vybranými městy.



Jaký je největší časový rozdíl mezi nejrychlejší a nejkratší naplánovanou trasou? Jaké jsou rozdíly při volbě různých druhů dopravy? (automobil, hromadná doprava, pěšky)

Změřte vzdálenost mezi dvěma místy ve vybrané městské části. (zobrazení mapy na úrovni jednotlivých ulic) Najděte takovou trasu, aby její absolvování bylo výhodnější a rychlejší pěšky než osobním automobilem.

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3a – Náklady na individuální a hromadnou dopravu

Porovnejte náklady na přepravu. Martin se má dostat z vesnice do města, kde přes pracovní týden studuje. Jako student má slevu na hromadnou dopravu. Mezi městem a vesnicí je vzdálenost 20 km. Jaký druh přepravy mu doporučíte?

Osobní automobil Náklady na přepravu	**Hromadná doprava** Náklady na přepravu
Spotřeba: 6,5 litrů na 100 km Cena benzínu: 29 Kč / litr Vypočítejte a doplňte: Martinovo auto na 20 km cestu spotřebuje …….. litrů benzínu za …….. Kč	Lístek na autobus: 35 Kč

V případě osobního automobilu jsou náklady na provoz jen v podobě nákladů na projeté palivo? Dokážete určit další náklady nutné na provoz osobního automobilu? Porovnejte tyto náklady s náklady na hromadnou dopravu.

Jak by se změnili náklady na přepravu, kdyby jel Martin spolu s kamarádem? Který způsob dopravy by byl pak pro oba levnější?

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3b – Rychlost dopravy

Porovnejte dobu přepravy při použití jízdního kola a pěší chůze. Martin se po městě, kde studuje, pochybuje pěšky. Od ubytování to má ke škole 2 kilometry. Jaký druh přepravy mu doporučíte?

Jízdní kolo	**Pěší chůze**
Rychlost jízdního kola: 20 km za hodinu	Rychlost pěší chůze: 4 km za hodinu
Vypočítejte a doplňte: Martin urazí dvoukilometrovou vzdálenost uvedenou rychlostí za ……. hodin. To je ……. minut.	Vypočítejte a doplňte: Martin urazí dvoukilometrovou vzdálenost uvedenou rychlostí za ……. hodin. To je ……. minut.

Vytvořte 10 metrovou dráhu a pomocí stopek změřte dobu, za kterou tuto vzdálenost překonáte. Vypočítejte rychlost vaší chůze. Za jak dlouho byste ušli zmiňovanou dvoukilometrovou vzdálenost vy?

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Spotřeba a cena osobního automobilu

Porovnávejte náklady na palivo u vozu s benzínovým a naftovým motorem.

Prostředek: osobní automobil 1	**Prostředek: osobní automobil 2**
Obsah motoru: 1 200 ccm Spotřeba: 6,5 litrů / 100 km Palivo: benzín, cena 29 Kč/litr Cena: 300 000 Kč	Obsah motoru: 1 400 ccm Spotřeba: 5,5 litrů / 100 km Palivo: nafta, cena 27 Kč/litr Cena: 350 000 Kč

Cenový rozdíl vozů ..... Kč

Varianta A, roční nájezd 20 000 km	**Varianta A, roční nájezd 20 000 km**
Cena paliva na 1 ujetý km: ..... Kč Cena paliva za celý rok: ..... Kč	Cena paliva na 1 ujetý km: ..... Kč Cena paliva za celý rok: ..... Kč

Rozdíl ceny paliva za celý rok je při nájezdu 20 tis. km
mezi naftovým a benzínovým automobilem ..... Kč.

Odhadněte, za kolik let nižší náklady na palivo u naftového vozidla kompenzují jeho vyšší cenu.

Varianta B, roční nájezd 40 000 km	**Varianta B, roční nájezd 40 000 km**
Cena paliva na 1 ujetý km: ..... Kč Cena paliva za celý rok: ..... Kč	Cena paliva na 1 ujetý km: ..... Kč Cena paliva za celý rok: ..... Kč

Rozdíl ceny paliva za celý rok je při nájezdu 40 tis. km
mezi naftovým a benzínovým automobilem ..... Kč.

Odhadněte, za kolik let nižší náklady na palivo u naftového vozidla vykompenzuje jeho vyšší cenu.

Porovnejte obě doby nájezdů (20 a 40 tis. km) z hlediska kompenzace vyšších pořizovacích nákladů na naftové vozidlo.

Spočítejte, jaké budou náklady na palivo celkem za 5 let užívání vozu. Vypočítejte údaj pro roční nájezd vozidla 30 000 km. Jaký motor doporučíte obchodnímu zástupci jezdícímu průměrně denně 200 km? Počítejte přibližně se 200 pracovními dny.

Zjistěte na internetu cenu automobilu na elektrický pohon. Pokuste se zjistit finanční náklady přepočítané na ujetou vzdálenost.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Výhody a nevýhody druhů přepravy

Přiřaďte jednotlivá tvrzení odpovídajícím druhům dopravy.

Musíme platit povinné pojištění		
Máme drahé opravy		
Můžeme zmoknout		
Někdo nám může prostředek ukrást		Automobil
Často na odvoz čekáme		
Musíme kupovat palivo		
Rádi si při cestování čteme		
Hodně toho uvezeme		Hromadná
Můžeme se vést jenom my		doprava
Máme levné opravy		
Jsme nezávislí na čase odjezdu		
Dostaneme se k cíli tou nejkratší cestou		
Vždy zaparkujeme		Jízdní kolo
Příliš mnoho toho neuvezeme		
Jsme pomalí		
Obtížně hledáme místo na zaparkování		
Cestujeme na dlouhé vzdálenosti		Pěší chůze
Nemusíme se věnovat řízení		
Nedojedeme přesně tam, kam chceme		

Doplňte vlastní tvrzení a přiřaďte jej k odpovídajícímu druhu dopravy.

6

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Dopravní magnát

Jedete-li s rodiči na dovolenou, na tábor nebo každý den dojíždíte do školy či na kroužek, je samozřejmé, že vedle ostatních finančních nákladů sledujete vy nebo vaši rodiče i náklady na dopravu samotnou. Většinou je snaha vybrat výrobek nebo službu tak, aby byla pokud možno nejlevnější (přirozeně při udržení příslušné kvality) a jinak tomu není ani v dopravě. Cesta bývá plánována nejen tak, aby byla co nejkratší a nejkomfortnější, s co nejmenším počtem přestupů, ale také co **nejlevnější**.

Tato situace **plánování** a **optimalizace nákladů** se ale netýká pouze jednotlivých cestujících, kteří se potřebují někam přepravit. Práce s rozpočtem je vlastní i všem firmám, konkrétně i těm, které pracují v oblasti dopravy.

Kromě toho, že v počátku svého podnikání musí za peníze, kterými disponují (ať už vlastními nebo půjčenými od banky), pořídit nové dopravní prostředky a eventuálně vybudovat příslušnou novou infrastrukturu (nové autobusové a železniční terminály, překladiště, letiště či přístavy), je nutné v dalších měsících a letech zajistit plynulé fungování všech linek, vyplácet platy všem zaměstnancům, udržovat a modernizovat vozový park, rušit prodělečné spoje nebo naopak posílit ty, které v současných situacích kapacitně nevyhovují nebo úplně chybí, reagovat na kroky podniknuté konkurencí.

Na přiblížení reality pozice ředitele dopravní společnosti, který na vše zmíněné musí dohlížet, je možné zahrát si hru **Transport Tycoon** (nebo i některou podobnou hru z kategorie budovatelských strategií), která hráči dovolí založit si a budovat vlastní dopravní impérium vlastnící automobily, lodě, vlaky a letadla určená pro dopravu pasažérů, pošty, dobytku a obilí, ropy, dřeva a dalších komodit.

Stáhněte si ze stránek www.tycoonez.com hru Transport Tycoon, nainstalujte ji na počítač a vyzkoušejte si pozici výkonného ředitele dopravní společnosti. Na počátku máte k dispozici pouze **bankovní půjčku** v řádu 200 tisíc dolarů, kterou musíte vhodným způsobem investovat do nákupu dopravních prostředků a výstavby potřebné infrastruktury. Pokuste se vybudovat prosperující firmu.

Jaké další budovatelské strategické hry, které dokáží hráči přiblížit problematiku vedení firmy, znáš nebo dokážeš najít na internetu?

7

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7a – Rodinné Rodinné příjmy a výdaje

Vypočítejte podle tabulky příjmů a výdajů celkové příjmy a celkové výdaje rodiny. Vypracujte další úkoly a otázky.

Seznamte se: rodina Mackových…

Příjmy/měsíc (výše příjmu po zdanění a odvodech)

pan Macek	zaměstnanec – automechanik	20 000 Kč
paní Macková	zaměstnanec – prodavačka	12 000 Kč
děti	dvě školní děti, 10 a 12 let	0 Kč
pronájem	nemají	0 Kč
jiné příjmy	nemají	0 Kč
	Příjmy celkem:	Kč

Výdaje/měsíc

bydlení	byt – příspěvek do fondu oprav	3 000 Kč
jídlo	nákupy potravin a spotřebního zboží, příležitostná návštěva restaurace	6 000 Kč
škola	školní obědy	2 300 Kč
doprava	městská hromadná doprava celé rodiny	800 Kč
energie	pravidelné zálohy, elektřina, voda, teplo	700 Kč
internet a televize	pravidelné platby internetu a kabelové televize	1 200 Kč
telefony	pravidelná platba telefonu otce a matky	400 Kč
zábava, vzdělávání	návštěvy kina, nákup knih a her, zájmová činnost dětí	2 000 Kč
splátka hypotéky	splátka hypotéky na byt	8 000 Kč
splátka půjčky	spotřební půjčky nemají	0 Kč
mimořádný výdaj	nákup pneumatik na rodinný vůz	5 000 Kč
	Příjmy celkem:	Kč
	Vyjde tato rodina se svými příjmy? Ano / Ne	
	Dokáže tato rodina teď nějaké finance ušetřit? Případně kolik?	Kč

Kolik rodina dokáže celkem ušetřit, kdyby neměla tento měsíc mimořádný výdaj?

Škrtněte položky, které představují zbytné výdaje. Podtrhněte položky výdajů, které musí rodina bezpodmínečně uhradit.

Rodina plánuje letošní dovolenou v zahraničí. Orientační cena zájezdu je pro všechny 25 000 Kč. Odhadněte, za jak dlouho dokáží s těmito měsíčními příjmy a výdaji na dovolenou ušetřit? (další měsíce rodina nemá žádné mimořádné výdaje).

7

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7b – Rodinné příjmy a výdaje

Vypočítejte podle tabulky příjmů a výdajů celkové příjmy a celkové výdaje rodiny. Vypracujte další úkoly a otázky.

Seznamte se: rodina Grubrových…

Příjmy/měsíc (výše příjmu po zdanění a odvodech)

pan Gruber	zaměstnanec – montér	19 000 Kč
paní Grubrová	Na rodičovské dovolené	7 600 Kč
děti	dvě děti, 2 a 17 let	500 Kč
pronájem	byt 1 + 1 v na malém městě	5 000 Kč
jiné příjmy	dividendy	250 Kč
	Příjmy celkem:	Kč

Výdaje/měsíc

bydlení	údržba staršího domku, příspěvek do fondu oprav bytu	1 000 Kč
jídlo	nákupy potravin a spotřebního zboží	10 000 Kč
škola	školní obědy, kapesné	1 500 Kč
doprava	otec automobilem do práce, mladiství do školy	3 000 Kč
energie	zálohy, elektřina, voda	850 Kč
internet a televize	pravidelné platby internetu a veřejnoprávní televize	800 Kč
telefony	pravidelná platba telefonů	2 000 Kč
zábava, vzdělávání	návštěvy divadla, koncert	500 Kč
splátka hypotéky	stavební spoření – rekonstrukce koupelny	5000 Kč
splátka půjčky	spotřební půjčka – herní počítač	1 000 Kč
mimořádný výdaj	pokuta za rychlou jízdu	2 000 Kč
	Příjmy celkem:	Kč
	Vyjde tato rodina se svými příjmy? Ano / Ne	
	Dokáže tato rodina teď nějaké finance ušetřit? Případně kolik?	Kč

Dokáže rodina vyjít se svými příjmy, i kdyby neměli příjem z pronájmu malého bytu na předměstí? Mohli by o tento druh příjmu na nějaký čas i přijít? Co by mohlo být důvodem?

Škrtněte položky, které představují zbytné výdaje. Podtrhněte položky výdajů, které musí rodina bezpodmínečně uhradit.

Které položky příjmů u této rodiny fungují jako finanční rezerva? Lze nějaké položky na straně výdajů nějak výrazněji snížit? Které?

7

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7c – Rodinné příjmy a výdaje

Vypočítejte podle tabulky příjmů a výdajů celkové příjmy a celkové výdaje rodiny. Vypracujte další úkoly a otázky.

Seznamte se: rodina Kalinů…

Příjmy/měsíc (výše příjmu po zdanění a odvodech)

pan Kalina	živnostník – instalatér	20 000 Kč
paní Kalinová	úřednice	19 000 Kč
děti	tři děti, 1, 11 a 14 let	0 Kč
pronájem	nemají	0 Kč
jiné příjmy	důchod babičky	8 000 Kč
	Příjmy celkem:	Kč

Výdaje/měsíc

bydlení	nový rodinný dům, údržba	500 Kč
jídlo	nákupy potravin, dětské výživy a spotřebního zboží, oblečení	12 000 Kč
škola	školní obědy, kapesné	3 000 Kč
doprava	dva automobily, autobus do školy	5 000 Kč
energie	zálohy, elektřina, voda	850 Kč
internet a televize	pravidelné platby internetu a veřejnoprávní televize	700 Kč
telefony	pravidelná platba 4 telefonů	2 300 Kč
zábava, vzdělávání	zájmové kroužky dětí	1 000 Kč
splátka hypotéky	pravidelná splátka	9 500 Kč
splátka půjčky	druhý osobní automobil	6 000 Kč
mimořádný výdaj	oprava chladničky, léky, pojištění	4 000 Kč
	Příjmy celkem:	Kč
	Vyjde tato rodina se svými příjmy? Ano / Ne	
	Dokáže tato rodina teď nějaké finance ušetřit? Případně kolik?	Kč

Ve společné domácnosti této rodiny žije babička. Dokáže rodina vyjít se svými příjmy, kdyby tento měsíc neměla mimořádné výdaje? Můžou hrozit v budoucnu nějaké finanční problémy? Jak jim má rodina předejít?

Škrtněte položky, které představují zbytné výdaje. Podtrhněte položky výdajů, které musí rodina bezpodmínečně uhradit.

Jaké specifické výdaje představuje ve společné domácnosti vyživovací povinnost seniora a ročního dítěte? Které položky výdajů to naopak příliš neovlivní?

8

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 8 – Nákupní lístek

Rodiče budují finanční rezervu rodiny a musí ušetřit na nákupu potravin a dalšího hlavně spotřebního zboží. Pomozte jim označit položky, bez kterých se dočasně nebo úplně obejdou. Pokud se vám některé množství zboží jeví jako zbytečně velké vzhledem k možným požadavkům rodiny, doporučte rodině jiný počet

Mackovi

Jogurty, 6 ks	70 Kč
Psací potřeby	40 Kč
Chléb, 1 ks	35 Kč
Housky, 15 ks	90 Kč
Tablety do myčky (akce), 300 ks	600 Kč
Zmrzlina, 1 Kg	150 Kč
Nové značkové tričko	700 Kč
Máslo, 1 Kg	150 Kč
Prací prášek, 8 Kg	400 Kč
Kalhoty dětské, 1 ks	500 Kč
Detektivní román	300 Kč
Zelenina, 1 kg	120 Kč
Autokosmetika	300 Kč

Celkem .....
Celkem po úspoře .....
Uspořená částka .....

Grubrovi

Pelargonie, 6 ks	300 Kč
Sýr, 200g	40 Kč
Nové značkové kožené boty	2 500 Kč
Silikonový tmel na opravu	100 Kč
Bagety dlouhé, 6 ks	200 Kč
Pytle na odpadky	80 Kč
Učebnice strojírenství	400 Kč
Odrážedlo pro děti	1 500 Kč
Tekuté mýdlo, 1 l	200 Kč
Nanuky, 20 ks	400 Kč
Hra počítačová	300 Kč
Exotické ovoce, 2 kg	80 Kč
Ponožky, 2 páry	70 Kč

Celkem .....
Celkem po úspoře .....
Uspořená částka .....

Kalinovi

Jablkový závin	50 Kč
Dětská výživa	300 Kč
Slané oříšky, 1 kg	90 Kč
Víno, 2 l	300 Kč
Rohlíky, 20 ks	60 Kč
Mycí prostředek, 1	75 Kč
Čokoláda, 250 g	90 Kč
Minerální voda, 6 ks	120 Kč
Brambory, 5 kg	50 Kč
Vitamínové doplňky	400 Kč
Barva na vlasy	90 Kč
Chipsy, 2 bal.	88 Kč
Med, 1 Kg	150 Kč

Celkem .....
Celkem po úspoře .....
Uspořená částka .....

Víte, co denně nakupují vaši rodiče? Vzpomenete si, které věci to jsou ?

1. .....
2. .....
3. .....

Proč musíte potraviny nakupovat s ohledem na datum jejich trvanlivosti?

.....
.....
.....
.....

Kolik jednotlivé rodiny na vámi redukovaném nákupu ušetří?
Dokážete redukce některých položek vysvětlit?

9

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 9 – Vedení vlastního rozpočtu

Při nakládání s financemi je důležité sledovat, zda **utracené peníze** (dlouhodobě) nepřevyšují **peníze vydělané**. Nejinak je to v rodinách, kde k tomuto jednoduchému porovnání slouží rodinný rozpočet. Jeho správa je v současnosti možná v elektronické podobě a to jak na počítači v některém s tabulkových procesorů (MS Excel, OpenOffice Calc), kde si může tabulku pro vedení rozpočtu vytvořit takřka každý, tak i v tabletu nebo chytrém mobilním telefonu prostřednictvím některé z aplikací dostupných v internetových obchodech Google Play, App Store nebo Opera Mobile Store.

Zmíněné aplikace jsou prakticky jednoduché na ovládání a kromě samotného porovnání příjmů a výdajů, v němž uživatel vidí, zda hospodaří s **přebytkem nebo se schodkem**, bývá v aplikacích možné jednotlivé položky třídit podle některých kritérií. Například můžete porovnávat příjmy a výdaje z předchozích období, plánovat a zjišťovat, za co můžete v dalším období ušetřit. V aplikaci zapsaná data bývá obvykle možné zobrazit i graficky, přičemž uživatel názorně vidí, která kategorie jeho výdajů vyžaduje nejvíce financí.

Stáhněte si do mobilního telefonu nebo do tabletu aplikaci **Moje finance** (nebo některou z dalších doporučených alternativ viz doporučené materiály) a pokuste si vést si po delší dobu vlastní „účetnictví“. Kdykoliv dostanete kapesné od rodičů, peníze od babičky k narozeninám, vyděláte si něco na brigádě, zapište si daný obnos jako **příjem,** kdykoliv si něco koupíte, zapište si tyto peníze do správné kategorie jako **výdaj**.

Pamatujte, že aby byl rozpočet správně vedený a měl skutečnou vypovídací hodnotu, je nutné do něj uvést všechny příjmy a výdaje. Chybou, která zkresluje údaje rozpočtu, **je opomenutí a následné neuvedení přijaté nebo utracené částky. Taktéž není správné některé příjmy nebo výdaje zamlčovat a schválně je do rozpočtu neuvést.**

Měření spotřeby elektrické energie pomocí počítače

Daniel Aichinger, Tomáš Kanta

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 2 – 4 × 45 min., domácí žákovský projekt

Tematický celek Plánování a vedení domácnosti

Cíle a rozvoj kompetencí

ŽIAK SA NAUČÍ

- Bezpečně měřit odběr proudu z elektrické sítě pomocí elektroměru, pomocí současného měření proudu a napětí v elektrickém obvodu spotřebiče a pomocí digitálního wattmetru.
- Samostatně zjistí spotřebu elektrické energie přístrojů v domácnosti a cenu za jejich provoz.
- Navrhne opatření na snížení odběru elektrického proudu.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** střídavé elektrické napětí a proud, střídavé elektrické obvody, elektrický příkon, elektrická energie a elektrická práce
- **MATEMATIKA** praktické výpočty pomocí lineárních vztahů (trojčlenka)
- **INFORMATIKA** počítačem řízené a vyhodnocované měření elektrických veličin, zpracování dat tabulkovým procesorem, tvorba grafů
- **TECHNICKÁ VÝCHOVA** ekonomika a bezpečnost provozu elektrických zařízení

Metodická část pro učitele

Kapitola obsahuje stručný teoretický úvod do tématiky určování elektrického příkonu a 6 prakticky zaměřených pracovních listů pro žáky. Součástí praktické části je vždy na jedné straně pracovního listu krátký učební text pro žáka, který by měl být doplněn ze strany učitele výkladem a demonstračními experimenty, zejména co se týče instruktáže k použití měřicích přístrojů. **Alternativa bez pomůcek** (pracovní listy 1, 3 a 5) obsahuje 3 úkoly zahrnující samostatné vyhledávání informací o elektrickém příkonu od výrobců elektrických spotřebičů a výpočty bez nutnosti měření drahými měřicími přístroji. **Alternativa s pomůckami** vyžaduje použití počítačem řízeného měřicího systému pro současné měření okamžitých hodnot střídavého napětí a proudu v čase a jejich grafické zobrazení na obrazovce PC (pracovní list 4) nebo použití alespoň jednoho multimetru pro postupné měření efektivní hodnoty napětí v elektrické rozvodné síti a elektrického proudu procházejícího elektrickým obvodem měřeného spotřebiče. Pomocí počítačem řízeného měřicího systému a vhodného senzoru je možné sledovat také domácí elektroměr (pracovní list 6) nebo použít jednoduchý měřič spotřeby elektrické energie do zásuvky (pracovní list 2). Učitel podle množství dostupného času může vybrat jeden z 6 pracovních listů nebo podle dostupných přístrojů umožnit žákům použít více metod určení elektrického příkonu při projektové výuce.

Učitelem zkonstruované elektrické obvody určené k měření napětí a proudu v elektrické rozvodné síti smí žáci ve škole používat pouze pod dohledem vyučujícího. Všechna elektrická zapojení musejí splňovat bezpečnostní požadavky dané vyhláškou 50/1978 o bezpečnosti práce v elektrotechnice a platnou školskou legislativu. V tomto ohledu je problematické propojování přístrojů vodiči s neizolovanými banánky při měření napětí v elektrické síti a měření elektrického proudu procházejícího spotřebičem. Nejvhodnějším řešením zde je vyrobit prodlužovací kabel se standardní zástrčkou na jednom a zásuvkou na druhém konci, doplněnou konektory pro bezpečnostní (trvale či posuvně kryté) 4 mm banánkové konektory určené k měření proudu a napětí počítačem řízeným měřicím přístrojem nebo multimetrem.

V ideálním případě by měli žáci měřit spotřebu elektrické energie spotřebičů, které mají skutečně doma. Při nedostupnosti měřicích přístrojů je z hlediska motivace opět vhodnější vyhledávat na internetu údaje o příkonu ke konkrétním jimi skutečně používaným domácím spotřebičům. To však není vždy reálně proveditelné. Alternativou je vyhledávat informace o příkonu spotřebičů tak, jako kdyby si žáci zařizovali svou vlastní novou domácnost.

Nejvhodnější organizační formou výuky je skupinová projektová výuka, v níž úvodní hodina s instruktáží k použité metodě měření má žáky motivovat k tomu, aby se nad tématem dále sami zamýšleli a pokračovali v měření formou domácího projektu. Při nedostatku času si žáci měření na přístrojích v domácnosti rozdělí tak, že každý sám, případně po dvojicích, měří příkon jednoho konkrétního spotřebiče nebo tyto údaje hledají v informačních materiálech výrobce. Přitom mohou například hledat spotřebič dané kategorie s nejnižším příkonem. S ohledem na rozvoj technických dovedností je nejlepší možnou volbou nechat žáky samostatně měřit a dlouhodobě vyhodnocovat příkon konkrétního zkoumaného

přístroje v různých provozních situacích a porovnávat mezi sebou více typů zkoumaných elektrických zařízení. Zde je u varianty s pomůckami předpokladem zapůjčení měřicích přístrojů (např. měřiče spotřeby elektrické energie) žákům domů. Prezentaci výsledků měření jednotlivých skupin v hodinách i výsledků domácího projektu pak vyučující věnuje ideálně celou následující hodinu. Slovní hodnocení práce žáků v projektu se zaměřuje v obecné rovině na učiněný pokrok v plánovité systematické experimentální činnosti a schopnost samostatného řešení zadaného problému. Učitel hodnotí způsob provedení a zpracování měření i úvahy žáků nad rámec zadání úkolu směřující k zefektivnění využití elektrické energie v domácnosti a zmírnění environmentálního dopadu používání elektrických přístrojů.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Teoretický úvod do elektrotechniky pro žáky (1 vyučovací hodina 45 min.)
- Pracovní list 1 – Určení spotřeby elektrické energie z údajů o příkonu elektrických přístrojů udávaných výrobcem (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 min.)
- Pracovní list 2 – Měření spotřeby elektrické energie pomocí digitálního wattmetru (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 min.)
- Pracovní list 3 – Určení elektrického příkonu pomocí výpočtu z hodnot napětí a proudu (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 min.)
- Pracovní list 4 – Určení elektrického příkonu pomocí měření proudu a napětí (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 min.)
- Pracovní list 5 – Určení spotřeby elektrické energie domácnosti pomocí odečítání hodnot z elektroměru (alternativa bez pomůcek, 1 vyučovací hodina 45 min.)
- Pracovní list 6 – Určení spotřeby elektrické energie a elektrického příkonu pomocí sledování digitálního elektroměru na počítači (alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina 45 min.)

Teoretický úvod

Jedním ze základních technických údajů pro rozhodování o koupi elektrického přístroje by měla být jeho spotřeba elektrické energie. Z tohoto údaje můžeme zjistit také to, kolik peněz nás provoz přístroje stojí. U přístrojů provozovaných jen občas nebo po velmi krátkou dobu se ale ani vysoká spotřeba elektrické energie nemusí na celkové spotřebě elektrické energie domácnosti projevit tolik, jako u přístrojů, které jsou v provozu neustále. Jak zjistit u elektrických spotřebičů jejich spotřebu elektrické energie i mnoho dalšího se naučíte v následující kapitole.

Co je to vlastně elektrická energie?
Jak ji změřit nebo jinak zjistit její velikost?

Když mluvíme o elektrické energii, máme na mysli **elektrickou práci**, kterou v elektrickém obvodu koná elektrický proud. Rozdíl mezi energií a konanou prací je ten, že zatímco energie označuje počáteční stav nebo konečný stav, práce vždy označuje děj mezi těmito stavy. Například v elektromotoru se elektrická práce přeměňuje na mechanickou práci. Z rozdílu energie na začátku a na konci sledovaného děje vidíme, že se určité množství **elektrické energie** přemění na odpovídající množství mechanické energie. Třeba když elektromotor uvede do pohybu elektrické vozidlo, které má při jízdě nějakou pohybovou (kinetickou) energii nebo když elektromotorem vytáhneme do výšky závaží a zvýšíme tak potenciální energii tohoto závaží v gravitačním poli země. Elektrické spotřebiče tedy elektrickou energii ve skutečnosti nespotřebovávají, ale přeměňují ji na jiné formy energie.

Při přeměnách elektrické energie každý elektromechanický přístroj část elektrické energie přemění vždy také na tepelnou energii. Je tomu tak proto, protože elektrický vodič má vždy určitý elektrický odpor, při průchodu elektrického proudu se zahřívá a to tím více, čím větší proud jím prochází. Například pro elektromotor platí zjednodušeně energetická bilance:

$$\text{elektrická energie } E_{el} = \text{mechanická práce } W_{mech} + \text{tepelná energie } Q$$

To, jak rychle přemění přístroj elektrickou energii na jinou formu energie, například na energii mechanickou, udává jeho **elektrický příkon**. Je to podobné jako u mechanického výkonu, který říká, jak rychle přístroj koná mechanickou práci, neboli kolik práce vykoná za určitý čas.

$$\text{elektrický příkon } P_{el} = \text{elektrická práce } W_{el} \,/\, \text{čas } t$$

Jednotkou příkonu a také výkonu je watt (značka W, pojmenovaná podle fyzika Jamese Watta). Energie se ve fyzice obecně udává v joulech (značka J, podle Jamese Joulea). V elektrotechnice se ale častěji množství elektrické energie udává v kilowatthodinách (kWh). Zároveň nám po úpravě vztah mezi elektrickou energií a elektrickým příkonem říká, kolik elektrické energie spotřebujeme při určitém příkonu za danou dobu provozu přístroje.

$$\text{elektrická energie } E_{el} = \text{příkon } P_{el} \cdot \text{čas } t$$

ÚČINNOST elektrického spotřebiče je poměr jeho požadovaného výkonu k elektrickému příkonu. Například elektromotor má konat mechanickou práci a jeho účinnost je tak dána podílem:

$$\text{účinnost } \eta = \text{mechanická práce } W_{\text{mech}} \,/\, \text{elektrický příkon } P_{\text{el}}$$

Elektrický příkon je součinem okamžitých hodnot napětí ve voltech a protékajícího proudu v elektrickém obvodu udávaného v ampérech. V elektrotechnice se proto místo jednotky příkonu watt (W) často používá jednotka voltampér (VA). Pro stejnosměrný proud a napětí je výpočet příkonu jednoduchý:

$$\text{příkon } P_{\text{el}} = \text{napětí } U \cdot \text{proud } I$$

V rozvodné elektrické síti je ale **střídavé elektrické napětí** a napájecím zdrojem elektrických přístrojů protéká **střídavý elektrický proud.** Musíme tedy počítat elektrický příkon spotřebiče pro okamžité hodnoty střídavého napětí $U_{\sim}$ a střídavého proudu $I_{\sim}$ v obvodu. Vlnovka (~) zde značí v čase proměnné střídavé veličiny. Znamená to, že velikost a polarita napětí se při frekvenci 50 hertzů (Hz) střídavě mění 50krát za vteřinu. Na krátký okamžik je napětí v zásuvce kladné, pak rychle klesá na nulu, dále klesá až do záporného napětí, pak zase roste, až je nulové a dále roste až na kladnou hodnotu. Tato změna se opakuje 50krát za vteřinu. Proud přitom střídavým obvodem elektrického přístroje teče 50krát za vteřinu střídavě sem a tam. Také elektrický příkon má v čase proměnný průběh s frekvencí 50 Hz, ale už není sinusový. Mění se vždy jen od nuly do maximální hodnoty. Můžeme to zapsat jako

$$\text{okamžitá hodnota příkonu } P_{\text{el}} = \text{okamžitá hodnota napětí } U_{\sim} \cdot \text{okamžitá hodnota proudu } I_{\sim}.$$

Jednodušší je uvažovat součin **efektivních hodnot** střídavého napětí. Efektivní hodnoty střídavého napětí a proudu jsou hodnoty napětí a proudu, při kterých by stejnosměrný proud a napětí vykonaly stejnou elektrickou práci jako sledované střídavé napětí a proud. Efektivní hodnota elektrického příkonu se pak vypočítá jako

$$\text{efektivní hodnota příkonu } P_{\text{el ef}} = \text{efekt. hod. napětí } U_{\sim\text{ef}} \cdot \text{efekt. hod. proudu } I_{\sim\text{ef}}$$

Efektivní hodnota napětí v rozvodné elektrické síti je v Evropě 230 V. Předpokládáme, že kmitání napětí v elektrické síti se opakuje stále stejně, a že maximální velikost rozkmitu odebíraného proudu se za dobu měření nemění. Dále uvažujeme, že střídavé napětí a proud kmitají v čase společně. Říkáme tomu, že jsou spolu ve fázi. To ale není vždy úplně přesně splněno. Kmitavý průběh proudu se u některých spotřebičů za kmitáním střídavého napětí trochu zpožďuje. Je to zejména u spotřebičů, které obsahují elektrické cívky. To je například vinutí elektromotorů. Pro zjednodušení ale můžeme u většiny domácích spotřebičů napájených střídavým napětím k výpočtu použít efektivní hodnoty napětí a proudu.

Rychle se měnící **okamžité hodnoty** napětí a proudu v elektrickém obvodu je možné měřit pouze pomocí osciloskopu nebo digitálního počítačem řízeného měřicího systému. Průběh střídavého napětí a proudu v čase přitom můžeme názorně zobrazit na obrazovce. Digitální měřicí přístroj porovnává hodnoty napětí na svém vstupu s hodnotami napětí na mnoha rezistorech uvnitř přístroje. Elektrický proud měří nepřímo tak, že měří elektrické napětí na rezistoru se známým odporem, kterým protéká proud a z napětí naměřeného na rezistoru vypočítá procházející proud podle Ohmova zákona (R=U/I; I=U/R).

Na tomto principu fungují také digitální multimetry. Ty však zobrazují na displeji jen **efektivní hodnoty** střídavého napětí a proudu za delší čas, například jednu sekundu (50 opakování kmitání). Ručičkový (analogový) univerzální měřicí přístroj je založený na principu elektromagnetické indukce. Elektrický proud protéká cívkou natáčející se v magnetickém poli permanentního magnetu tím více, čím vyšší proud jí prochází. Také tento typ měřicího přístroje kvůli setrvačnosti a tlumení pohybu ručičky ukazuje na stupnici, jak při přímém měření proudu, tak při nepřímém měření napětí vždy jejich efektivní hodnotu.

Použité materiály a odkazy

1 http://api.cenyenergie.cz/Files/Obrazky/spotrebice/energeticke-stitky-lednicka_pracka_mycka2.png

2 http://img1.czc.cz/e5fp4ja2p6ib68et3ujpuvms0b_1/obrazek

3 https://www.cez.cz/cs/sluzby-pro-zakazniky/technicke-zalezitosti/pro-odberatele/pruvodce-elektromery

1

PRACOVNÝ LIST

Určení spotřeby elektrické energie z údajů o příkonu elektrických přístrojů udávaných výrobcem

▶ **Alternativa bez pomůcek**

Údaje o elektrickém příkonu je možné nalézt v návodu k použití každého elektrického spotřebiče a nově i na přehledných energetických štítcích společných pro celou Evropskou unii. Ve fyzice a technické praxi se **elektrický příkon** značí písmenem *P*. Elektrický příkon se udává ve wattech (zkratka jednotky W). Dodaná **elektrická energie** se nejčastěji udává v kilowatthodinách (zkratka kWh) a je součinem příkonu přístroje a doby jeho provozu v hodinách. Například přístroj s příkonem 100 W za 30 minut (1/2 hodiny) spotřebuje 100 W · 0,5 h = 50 Wh neboli 0,05 kWh. Za celý jeden den provozu (24 hodin) pak tento přístroj spotřebuje 100 W · 24 h= 2400 Wh = 2,4 kWh.

Na energetických štítcích elektrických přístrojů se udává spotřeba elektrické energie za jeden typický pracovní cyklus přístroje, například u praček za jedno vyprání nebo spotřebovaná elektrická energie za jeden rok typického provozu. Podle toho se pak elektrické přístroje rozdělují do **tříd energetické účinnosti** vztažených na předem definovanou vztažnou hodnotu. V současnosti se třídy energetické účinnosti značí sestupně A+++, A++, A+, A, B, C, D, E, F až G. Například moderní pračka se třídou účinnosti A+++ spotřebuje na jedno vyprání zhruba o polovinu elektrické energie méně než starší pračka s účinností ve třídě D a moderní plochá LCD televize s třídou účinnosti A+++ spotřebuje jen desetinu elektrické energie ve srovnání se starou televizí s katodovou obrazovkou a účinností v nejhorší třídě G.

Elektrické přístroje v domácnosti přeměňují elektrickou energii na mechanickou práci, tepelnou energii nebo na světlo. Přitom je vždy část dodané elektrické energie přeměněna i na některou z nechtěných forem energie. Například elektrický přístroj, který má konat mechanickou práci se zahřívá a část elektrické energie přeměňuje na energii tepelnou. Pokud tuto část energie nemůžeme upotřebit, je to **energetická ztráta**. Poměr mechanického výkonu takového přístroje vůči elektrickému příkonu označujeme jako **účinnost**. Přístroje, které dokáží přeměnit elektrickou energii na větší množství mechanické práce, mají pak vyšší účinnost než ty, které vykonají méně mechanické práce a produkují více nechtěného tepla. Snadno to poznáte, když po delší době provozu položíte ruku na pouzdro přístroje a zkontrolujete, jak moc se zahřívá. Podobné je to například se zdroji světla, které se zahřívají.

Účinnost elektrických přístrojů se udává v procentech (%) a pohybuje se u moderních elektrických přístrojů zhruba mezi 50 % a 90 %. To znamená, že mnoho elektrických přístrojů třeba i polovinu elektrické energie přemění na teplo. To nám v zimě tolik nevadí, ale v létě potřebujeme další elektrickou energii na chlazení, aby se takový přístroj nepřehřál a nezničil. Vhodně navržené elektrické přístroje přitom mohou dosahovat účinnosti i přes 90 %. Díky tomu už například moderní počítače a také procesory výkonných mobilních telefonů nepotřebují velké chladiče s ventilátorem.

1

PRACOVNÝ LIST

Najděte na internetu pravidla pro rozdělení elektrických spotřebičů do tříd energetické účinnosti a energetické štítky různých domácích spotřebičů. Porovnejte spotřebu energetické energie různých přístrojů mezi sebou. Zjistěte cenu 1 kWh elektrické energie.

Vyhledejte údaje výrobce o elektrickém příkonu spotřebičů ve vaší domácnosti a doplňte je do následující tabulky. Minimální příkon je buď příkon zapnutého spotřebiče nastaveného na minimální výkon nebo takzvaný *„stand-by"* mód, kdy je přístroj v režimu spánku připravený k rychlému spuštění. Zařaďte přístroje do tříd energetické účinnosti.

Údaje výrobců o elektrickém příkonu různých přístrojů v domácnosti

Přístroj a třída energetické účinnosti (štítek)	Minimální příkon P_{min} ve wattech	Maximální příkon P_{max} ve wattech	Doba provozu t v hodinách za měsíc		Elektrická energie v kWh	Cena odebrané el. energie v Kč za měsíc
			při P_{min}	při P_{max}		
Notebook						
Stolní počítač						
Televize						
DVD přehrávač						
Hi-fi věž						
Přenosné rádio						
Nabíjení telefonu						
Rychlovarná konvice						
Fén						
Vysavač						
Žehlička						
Pračka						
Sušička						
Lednička						
Myčka nádobí						
Mikrovlnná trouba						
Elektrický sporák						
Elektrická trouba						
Elektrické topení						
Elektr.průtokový ohřívač vody						
Elektrický bojler						
Zdroj světla 1						
Zdroj světla 2						
Zdroj světla 3						
Zdroj světla 4						
Zdroj světla 5						
			Celkem			

1

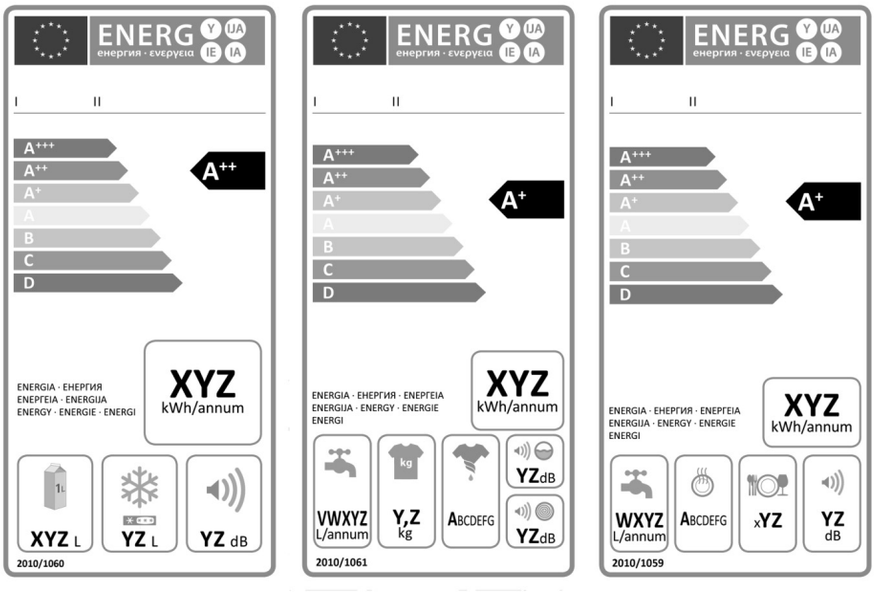
PRACOVNÍ LIST

Tabulku můžete vyplnit v tabulkovém procesoru MS Excel nebo OpenOffice Calc a do buněk zadat vzorce pro automatický výpočet spotřeby elektrické energie a ceny za její odběr ze sítě.

elektrická energie E_{el} = elektrický příkon P_{el} · doba provozu t
(1 kW = 1 000 W; 1 hodina = 60 minut = 3 600 sekund)
cena odebrané elektrické energie = el. příkon P_{el} · doba provozu t · cena 1 kWh el. energie

PŘÍKLAD VÝPOČTU

P_{el} = 2 000 W; t = 45 minut = 45 · 1/60 hodiny = 0,75 hodiny
Elektrická energie E_{el} = 2 000 W · 0,75 h = 1 500 Wh = 1,5 kWh



Obr. 1 Energetický štítek elektrického spotřebiče, zleva pro ledničku, pračku a myčku nádobí

2

PRACOVNÍ LIST

Měření spotřeby elektrické energie pomocí digitálního wattmetru

▶ **Alternativa s pomůckami**

V obchodě s elektrospotřebiči můžete již za cenu zhruba 200 až 500 korun koupit jednoduchý měřič spotřeby elektrické energie, který zapojíte do elektrické zásuvky mezi zdroj napájecího napětí a elektrický spotřebič. Někteří velcí dodavatelé elektrické energie nabízejí i zapůjčení takovéhoto jednoduchého měřicího přístroje oproti vratné kauci. Měřič spotřeby elektrické energie je v podstatě digitální wattmetr, který měří příkon domácích elektrických spotřebičů v průběhu času a může tak spočítat spotřebu elektrické energie v kilowatthodinách (kWh) za celou dobu měření.

$$\text{elektrická energie } E_{el} = \text{elektrický příkon } P_{el} \cdot \text{doba provozu } t$$

Měřič odebrané elektrické energie z rozvodné elektrické sítě má většinou 4 základní funkce. Měří ve skutečnosti ale jen současně elektrické napětí v zásuvce a elektrický proud procházející spotřebičem. Z nich vypočítává neustále elektrický příkon spotřebiče jako součin naměřené aktuální hodnoty procházejícího proudu I a hodnoty napětí U v průběhu času. Dále pak z doby trvání měření a elektrického příkonu vypočítá celkovou vykonanou elektrickou práci za dobu měření neboli dodanou elektrickou energii. Po zadání ceny za 1 kWh elektrické energie měřicí přístroj vypočte i cenu celkové odebrané elektrické energie.

Seznamte se s návodem k měřiči elektrické energie. Jaké jsou parametry tohoto měřicího přístroje? Pro jaké napětí je určený? Jaký je minimální měřitelný příkon? Jaký je maximální měřitelný příkon? Jaká je přesnost určení elektrického příkonu?

Zapojte měřič spotřeby elektrické energie do zásuvky mezi zdroj napájecího napětí a spotřebič. Proveďte postupně měření elektrického příkonu u jednotlivých spotřebičů. Současně měřte čas jejich používání. U spotřebičů, které opakovaně spínají a vypínají, jako je například lednička, je nutné měřit delší dobu, abyste zjistili příkon v různých provozních režimech přístroje. Naměřené hodnoty zaznamenejte do tabulky na zadní straně pracovního listu nebo do obdobné tabulky vytvořené v MS Excel či Open Office Calc, do které zadáte vzorce pro výpočet elektrické energie v závislosti na době používání přístroje. Porovnejte teoretické údaje o příkonu elektrických spotřebičů udávané výrobcem s naměřenými údaji.

Změřte příkon různých spotřebičů v zapnutém i ve vypnutém stavu pomocí měřiče elektrické energie do zásuvky. I když měřicí přístroj ukazuje okamžitý příkon 0 W, neznamená to ještě, že elektrický spotřebič nespotřebovává elektrickou energii. Levnější měřiče spotřeby elektrické energie totiž nedokáží malý příkon registrovat (viz návod k měřiči, např. menší příkon než 2 W).

Neviditelní žrouti elektrické energie aneb režim pohotovosti *„Stand-by“.* Zjistěte, které spotřebiče odebírají ze sítě elektrický proud, i když nejsou v provozu a jsou stále zapojené v zásuvce. Sáhněte rukou na pouzdra přístrojů a zjistěte, zda se i ve zdánlivě vypnutém stavu nezahřívají. Přiložte ucho těsně k přístroji

a poslouchejte, zda neuslyšíte hučení. Je to hluboký tón o frekvenci 50 hertzů (50 Hz), který odhalí, že napájecí zdroj uvnitř přístroje je pod napětím a že vinutím transformátoru může procházet malý proud, jehož průchodem se transformátor zahřívá.

Spočítejte, kolik elektrické energie přemění na teplo elektrické přístroje ve stavu *„stand-by"*, pokud budou celý měsíc stále v režimu pohotovosti a přitom je vůbec nepoužijete.

Naměřené hodnoty elektrického příkonu přístrojů v domácnosti

Přístroj a třída energetické účinnosti (štítek)	Minimální příkon P_{min} ve wattech	Maximální příkon P_{max} ve wattech	Doba provozu t v hodinách za měsíc		Elektrická energie v kWh	Cena odebrané el. energie v Kč za měsíc
			při P_{min}	při P_{max}		
Notebook						
Stolní počítač						
Televize						
DVD přehrávač						
Hi-fi věž						
Přenosné rádio						
Nabíjení telefonu						
Rychlovarná konvice						
Fén						
Vysavač						
Žehlička						
Pračka						
Sušička						
Lednička						
Myčka nádobí						
Mikrovlnná trouba						
Elektrický sporák						
Elektrická trouba						
Elektrické topení						
Elektr.průtokový ohřívač vody						
Elektrický bojler						
Zdroj světla 1						
Zdroj světla 2						
Zdroj světla 3						
Zdroj světla 4						
Zdroj světla 5						
			Celkem			

2

PRACOVNÍ LIST

Který domácí spotřebič má nejvyšší příkon?

Která kategorie domácích elektrických přístrojů má obecně nejvyšší příkon?

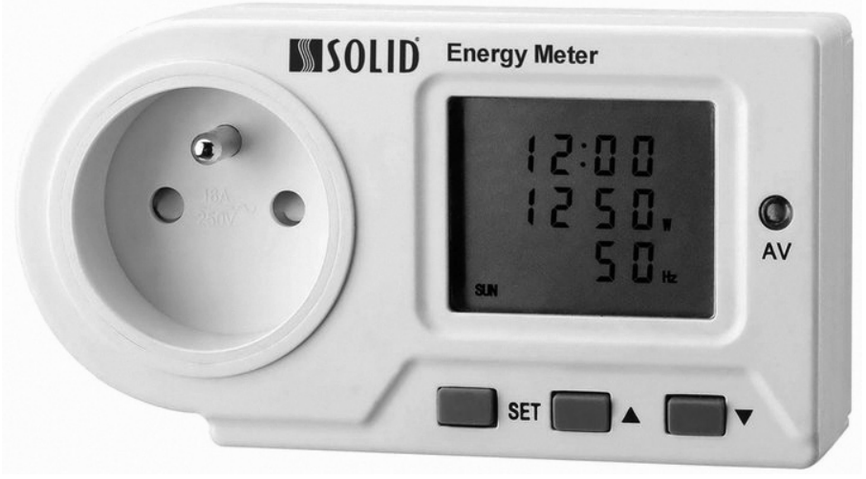
Provoz kterých domácích spotřebičů měsíčně stojí nejvíce peněz?

Dokázali bychom se bez nich obejít?

Jak by bylo možné změnou vašich návyků při užívání elektrických přístrojů snížit spotřebu elektrické energie?

Které elektrické přístroje by bylo možné nahradit úspornějšími a ušetřit tak elektrickou energii?

Za jak dlouho se u přístrojů s vysokými provozními náklady vrátí investice do nového úspornějšího spotřebiče?



Obr. 2 Měřič spotřeby elektrické energie

3

PRACOVNÍ LIST

Určení elektrického příkonu pomocí výpočtu z hodnot napětí a proudu

▶ **Alternativa bez pomůcek**

Elektrický příkon každého elektrického přístroje je dán elektrickým proudem, který při určitém elektrickém napětí prochází elektrickým obvodem přístroje. Elektrické napětí v rozvodné síti v České republice má střídavý časový průběh s frekvencí 50 hertzů (50 Hz). Tento časový průběh napětí je tvarem blízký matematické funkci sinus. Efektivní hodnota střídavého napětí v elektrické rozvodné síti je 230 V. Pokud chceme zjistit příkon elektrického spotřebiče, můžeme ho vypočítat z údajů o elektrickém napětí a procházejícím elektrickém proudu. Nebo můžeme naopak z údaje o příkonu elektrického spotřebiče vypočítat, jak velký proud prochází elektrickým obvodem. Elektrický příkon se udává ve wattech (W) nebo také ve voltampérech (VA). 1 kW (kilowatt) je 1 000 W (wattů).

Při výpočtu budeme uvažovat součin efektivních hodnot střídavého napětí a střídavého proudu. Efektivní hodnoty střídavého napětí a proudu jsou hodnoty napětí a proudu, při kterých by stejnosměrný proud a napětí vykonaly stejnou elektrickou práci jako sledované střídavé napětí a proud.

efektivní hodnota příkonu $P_{el\,ef}$ =
efekt. hod. stříd. napětí $U_{\sim ef}$ · efekt. hod. stříd. proudu $I_{\sim ef}$

Předpokládáme, že se kmitání napětí v elektrické síti opakuje stále stejně, a že maximální velikost rozkmitu odebíraného proudu se za dobu měření nemění. Dále uvažujeme, že střídavé napětí a proud kmitají v čase společně. Říkáme tomu, že jsou spolu ve fázi. Tak to ale vždy úplně přesně není. Kmitavý průběh proudu se u některých spotřebičů trochu zpožďuje za kmitáním střídavého napětí. Je to zejména u spotřebičů, které obsahují elektrické cívky. To jsou například elektrické vodiče vinutí elektromotorů. Zjednodušeně ale můžeme u spotřebičů napájených střídavým napětím použít pro výpočet efektivní hodnoty napětí a proudu.

Elektrická energie dodaná přístroji je součinem elektrického příkonu a časového trvání provozu. Vychází to ze základní definice výkonu jako práce vykonané za určitý čas. Elektrická energie dodaná přístroji je vlastně elektrická práce vykonaná elektrickým proudem.

elektrická energie E_{el} = elektrický příkon P_{el} · čas t

elektrická energie E_{el} = napětí U · proud I · čas t

Podívejte se na údaje na různých napájecích zdrojích, jako je třeba nabíječka na telefon nebo notebook. V napájecích zdrojích umístěné transformátory přeměňují vysoké střídavé napětí v elektrické síti na nižší napětí pro moderní elektroniku, která potřebuje usměrněné stejnosměrné napětí například jen 5 V nebo 12 V. Porovnejte hodnoty střídavého napětí, proudu a příkonu na vstupu napájecích zdrojů a stejnosměrného napětí, proudu a příkonu na jejich výstupu.

3

PRACOVNÍ LIST

Vypočítejte podle údajů výrobce o napětí a proudu elektrický příkon. Z údajů výrobce o elektrickém příkonu naopak vypočtěte elektrický proud procházející přístrojem. Informace naleznete v návodu k přístroji nebo na přístroji samotném.

Porovnejte hodnoty odebíraného proudu s hodnotou maximálního proudu jističů ve vaší domácnosti. Které přístroje (například pračka, elektrická trouba, ohřívač vody) vyžadují vyšší hodnotu maximálního proudu jističe? Jaká je velikost maximálního proudu hlavního jističe? Mohou být zapnuté všechny přístroje v domácnosti najednou? Co se stane?

Tabulka pro přepočet mezi elektrickým proudem a elektrickým příkonem podle údajů výrobce

Přístroj	Napětí ve voltech $U_{\sim ef}$ /V	Proud v ampérech $I_{\sim ef}$ / A	Příkon ve wattech $P_{el\ ef}$/W	Doba provozu t v hodinách	Elektrická energie v kWh	Cena odebrané el.energie v Kč za měsíc
Notebook						
Stolní počítač						
Televize						
DVD přehrávač						
Hi-fi věž						
Přenosné rádio						
Nabíjení telefonu						
Rychlovarná konvice						
Fén						
Vysavač						
Žehlička						
Pračka						
Sušička						
Lednička						
Myčka nádobí						
Mikrovlnná trouba						
Elektrický sporák						
Elektrická trouba						
Elektrické topení						
Elektr. průtokový ohřívač vody						
Elektrický bojler						
Zdroj světla 1						
Zdroj světla 2						
Zdroj světla 3						
Zdroj světla 4						
Zdroj světla 5						
				Celkem		

Tabulku můžete vyplnit v tabulkovém procesoru MS Excel nebo OpenOffice Calc a do buněk zadat vzorce pro automatický výpočet spotřeby elektrické energie a ceny za její odběr ze sítě.

PŘÍKLAD VÝPOČTU

na výstupu napájecího zdroje
$U = 12$ V; $I = 3$ A; $P = U \cdot I = 12 \cdot 3 = 36$ W

na vstupu napájecího zdroje
$U_{\sim ef} = 230$ V; $I_{\sim ef} = 0{,}3$ A; $P = U_{\sim ef} \cdot I_{\sim ef} = 230 \cdot 0{,}3 = 69$ W

na vstupu napájecího zdroje
$U_{\sim ef} = 230$ V; $I_{\sim ef} = 1{,}5$ A; $P = U_{\sim ef} \cdot I_{\sim ef} = 230 \cdot 1{,}5 = 345$ W

příkon
$P_{el} = 115$ W; $U_{\sim ef} = 230$ V; $I_{\sim ef} = P_{el} / U_{\sim ef} = 115 / 230 = 0{,}5$ A

příkon
$P_{el} = 5$ W; $U_{\sim ef} = 230$ V; $I_{\sim ef} = P_{el} / U_{\sim ef} = 5 / 230 = 0{,}02$ A

4

PRACOVNÍ LIST

Určení elektrického příkonu pomocí měření proudu a napětí

▶ **Alternativa s pomůckami**

Okamžitý odběr proudu z elektrické sítě je u každého elektrického přístroje možné měřit pomocí střídavého ampérmetru. Okamžité hodnoty napětí v zásuvce elektrické rozvodné sítě můžeme současně měřit střídavým voltmetrem. Z okamžitých hodnot střídavého průběhu napětí a proudu pak lze snadno vypočítat okamžitou hodnotu elektrického příkonu přístroje jako jejich součin:

okamžitý příkon P_{el} = okamžitá hodnota střídavého napětí $U_{\sim}$ · okamžitá hod. stříd. proudu $I_{\sim}$

Takové měření umožňují provést školní měřicí přístroje řízené počítačem se vstupy pro měření okamžitých hodnot napětí a proudu. Senzory napětí a proudu zapojte podle schématu ve spodní části pracovního listu. Na obrazovce počítače si pak můžete prohlédnout časový průběh naměřeného napětí a proudu i časový průběh z nich vypočteného elektrického příkonu.

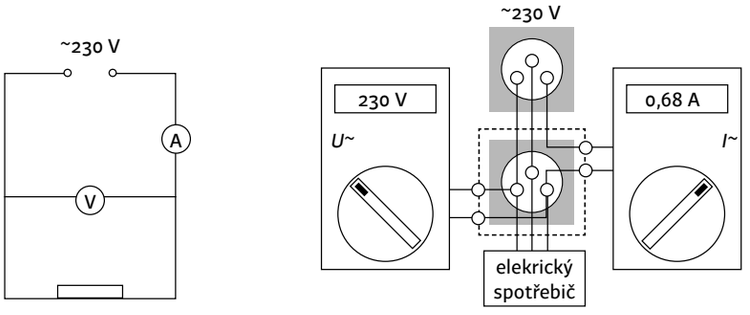
Pokud máte k dispozici jen jednoduchý digitální multimetr, není možné měřit přímo okamžité hodnoty napětí a proudu v čase, ale jen efektivní hodnoty napětí a proudu za delší dobu. Z jejich součinu lze vypočítat efektivní příkon přístroje podle vzorce:

efektivní hodnota příkonu $P_{el\ ef}$ =
efektivní hodnota střídavého napětí $U_{\sim ef}$ · efekt. hod. stříd. proudu $I_{\sim ef}$

Pro elektrický obvod přístroje, který má jen elektrický odpor (takzvaně rezistivní zátěž), bude platit hodnota vypočtená z efektivních hodnot napětí a proudu zcela přesně. Pro přístroje obsahující cívky a kondenzátory ale už platí výpočet elektrického příkonu z efektivních hodnot střídavého napětí a proudu jen přibližně.

K měření ve škole použijte adaptér se zástrčkou a zásuvkou (*„prodlužovačku“*), jak je vidět na obrázku. Myslete na to, že všechny vodiče a spoje musejí být při napětí 230 V elektricky izolované a chráněné vůči dotyku člověka. Nikdy proto nepropojujte elektrické přístroje s elektrickou zásuvkou kabely s nekrytými banánky nebo krokosvorkami.

Než zapojíte zástrčku do zásuvky elektrické sítě, musí zapojení měřicích přístrojů zkontrolovat vyučující!



Obr. 3 Schéma zapojení ampérmetru a voltmetru pro určení elektrického příkonu spotřebiče

4

PRACOVNÍ LIST

Tabulka pro výpočet elektrického příkonu z naměřených hodnot napětí a proudu

Přístroj	Napětí ve voltech $U_{\sim ef}$ / V	Proud v ampérech $I_{\sim ef}$ / A	Příkon ve wattech $P_{el\ ef}$/W	Doba provozu t v hodinách za měsíc	Elektrická energie E_{el} v kWh	Cena odebrané el. energie v Kč za měsíc
Notebook						
stand-by						
Stolní počítač						
stand-by						
Televize						
stand-by						
DVD přehrávač						
stand-by						
Hi-fi věž						
stand-by						
Přenosné rádio						
stand-by						
Nabíjení telefonu						
stand-by						
Rychlovarná konvice						
Fén						
Vysavač						
Žehlička						
Pračka						
Sušička						
Lednička						
Myčka nádobí						
Mikrovlnná trouba						
Elektrický sporák						
Elektrická trouba						
Elektrické topení						
Elektr. průtokový ohřívač vody						
Elektrický bojler						
Zdroj světla 1						
Zdroj světla 2						
Zdroj světla 3						
Zdroj světla 4						
Zdroj světla 5						
				Celkem		

4

PRACOVNÍ LIST

PŘÍKLAD VÝPOČTU

příkon $P_{el\ ef}$ = napětí $U_{\sim ef}$ · proud $I_{\sim ef}$ = 230 V · 0,5 A = 115 VA = 115 W
elektrická energie E_{el} = příkon $P_{el\ ef}$ · doba provozu t = 115 W · 12 h = 1,38 kWh
cena odebrané elektrické energie = el. příkon P_{el} · doba provozu t · cena 1 kWh el. energie

5

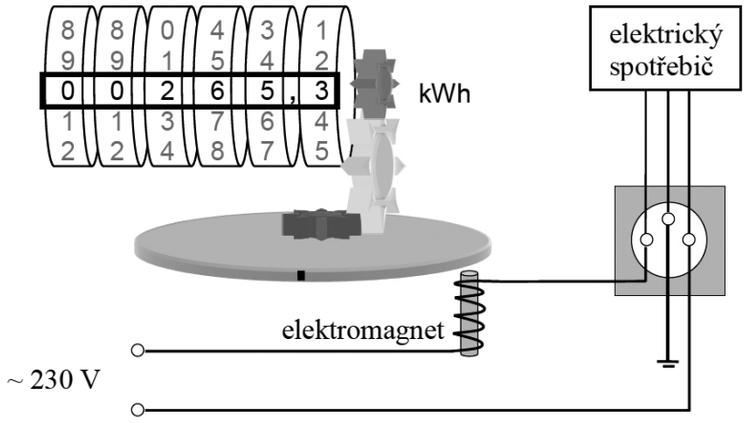
PRACOVNÍ LIST

Určení spotřeby elektrické energie domácnosti pomocí odečítání hodnot z elektroměru

▶ **Alternativa bez pomůcek**

Spotřeba elektrické energie pro každé odběrné místo je zákazníkům účtována podle údajů certifikovaného a zaplombovaného elektroměru. Kromě pravidelné pevné platby za maximální rezervovaný příkon pak zákazník platí odebranou elektrickou energii podle platného tarifu. Elektroměr je umístěn nejčastěji v rozvodné skříni spolu s pojistkami a jističi v předsíni bytu nebo na chodbě bytového domu, u rodinného domu ve vstupních prostorách.

Existují obecně dva druhy elektroměrů. Starší **analogový typ** má v sobě vestavěný malý elektromotorek, který se při průchodu proudu v obvodu pomalu otáčí a přes soustavu ozubených koleček přenáší otáčivý pohyb na několikaciferný válcový číselník. Elektromotorek tvoří hliníkový kotouč roztáčený dvěma elektromagnety (jeden nad a druhý pod ním) pomocí sil střídavého magnetického pole a jím indukovaných vířivých proudů v kotoučku. Čím větší střídavý proud protéká vinutím elektromagnetů, tím rychleji se kotouček otáčí. Rychlost otáčení kotoučku je tak přímo úměrná velikosti odebíraného příkonu a změna číselné hodnoty na válcovém číselníku za určitý čas odpovídá spotřebované elektrické energii. **Digitální elektroměr** měří okamžité hodnoty napětí a proudu, z nichž vypočítává a na displeji zobrazuje číselné hodnoty odebrané elektrické energie.



Obr. 4 Princip funkce analogového elektroměru

Pozorujte otáčení kolečka a válečků číselníku nebo změny číselného údaje na displeji digitálního elektroměru. Jak rychle se otáčí kolečko analogového elektroměru, když zapnete rychlovarnou konvici a vaříte si vodu na čaj? O kolik se po uvaření vody změnil číselný údaj o odebrané elektrické energii. Zkuste na chvíli vypnout všechny elektrické spotřebiče a zkontrolujte, jestli se kolečko stále otáčí, či zda se údaj na displeji dále zvyšuje.

Sledujte dlouhodobě odběr elektrické energie v domácnosti a zaznamenávejte ho pravidelně do tabulky. Odečet provádějte vždy ve stejnou dobu, například ráno když jdete do školy, když přijdete ze školy a večer než jdete spát. Sledujte takto spotřebu během týdne. Denní režim můžete rozdělit i na kratší bloky podle toho, jak používáte různé spotřebiče během jednoho dne, například o víkendu.

5 PRACOVNÍ LIST

Do poznámky si napište, jaké přístroje jsou právě v činnosti, zda je to například při některém z měření navíc pračka, sporák nebo elektrická trouba. Stejně jako denní nebo týdenní režim můžete v delších intervalech sledovat i měsíční nebo roční spotřebu elektrické energie. Pokud na sebe měření přímo navazují, můžete provést součet zjištěných hodnot odebrané elektrické energie a vypočtené ceny za zkoumané období.

Tabulka pro záznam odebrané elektrické energie domácích spotřebičů

Datum a čas		Stav elektroměru		Elektrická energie v kWh	Doba měření v hod.	Příkon domácnosti v kW	Cena odebrané el. energie v Kč
na začátku měření	na konci měření	na začátku měření	na konci měření				
					Celkem		

Tabulku můžete použít pro sledování denního, týdenního, měsíčního i celoročního odběru elektrické energie. Pro usnadnění výpočtů si vytvořte stejnou tabulku v MS Excel nebo Open Office Calc.

elektrická energie E_{el} v kWh = (stav elektroměru na konci měření) − (stav na začátku měření)

doba měření t v hodinách = (čas na konci měření) − (čas na začátku měření)

elektrický příkon P_{el} = elektrická energie E_{el} / doba měření t v hodinách

6

PRACOVNÍ LIST

Určení spotřeby elektrické energie a elektrického příkonu pomocí sledování digitálního elektroměru na počítači

▶ **Alternativa s pomůckami**

Moderní digitální elektroměry měří okamžité hodnoty napětí a proudu, z nichž vypočítávají hodnotu okamžitého elektrického příkonu a odebranou elektrickou energii. Funguje to podobně jako měření příkonu popsané na pracovním listě číslo 4. Výhodou digitálního zařízení je to, že elektrárenská společnost může na dálku průběžně sledovat odběr elektrické energie a nemusí k odečtu stavu elektroměru posílat svého technika. Určitě už jste někdy viděli, jak u vás doma odečítá stav elektroměru a zapisuje ho do formuláře pro vaše odběrné místo. I vy sami můžete pravidelně sledovat odběr elektrické energie a odhalit tak například největší *„žrouty"* mezi elektrickými spotřebiči nebo jejich neekonomické používání.

Pravidelné sledování číselných hodnot na displeji elektroměru a jejich zapisování do tabulky je nejjednodušší možnost jak získat přehled o časovém průběhu elektrické + odběru energie a vývoji nákladů v čase. Pro tuto možnost použijte pracovní list číslo 5. Pokud máte k dispozici školní měřicí systém jako například datové rozhraní Pasco, Vernier, Phywe nebo Leybold se sadou senzorů, můžete kromě měření napětí a proudu využít snímání digitálního elektroměru pomocí senzoru osvětlení (luxmetru).

Vedle displeje digitálního elektroměru je totiž umístěna svítivá dioda, která při odběru elektrické energie pravidelně bliká. Bliknutí se přitom odehraje vždy po určitém množství odebrané elektrické energie. Existuje tedy přímá úměrnost mezi odebranou elektrickou energií z rozvodné sítě a počtem bliknutí. Senzor osvětlení školního měřicího systému připojený pomocí datového rozhraní k počítači bliknutí zaznamenává v čase a převede je na sled pulsů, který je možné uložit jako datový soubor a přehledně zobrazit v grafu. Vypadá jako zuby hřebenu. Čím jsou pulsy blíže u sebe, tím je odběr elektrické energie vyšší. Abychom nemusely počítat pulsy v časovém záznamu *„ručně"*, existuje v softwaru pro zpracování měření funkce čítače, který pulsy spočítá za nás. Takto můžeme automaticky vyhodnocovat elektrický příkon i celkovou spotřebu elektrické energie v libovolných intervalech.

Kolik kWh odebrané elektrické energie znamená jeden puls?

Zapište si počáteční stav z displeje elektroměru. Zaznamenávejte po dobu několika hodin blikání svítivé diody elektroměru na počítači a poté si opište z displeje elektroměru číselnou hodnotu na konci měření. Určete počet pulsů za dobu měření a množství odebrané elektrické energie. Nyní můžete pomocí trojčlenky určit vztah mezi počtem pulsů a množstvím elektrické energie v kilowatthodinách.

Zapisujte do tabulky vytvořené v MS Excel nebo Open Office Calc počet pulsů zjištěný za určitou dobu měření a z něj vypočtěte odebranou elektrickou energii, průměrný příkon a cenu odebrané elektrické energie za zkoumané období. Proveďte měření spotřeby elektrické energie během dne a během jednoho celého týdne. Podobně je možné sledovat spotřebu celé měsíce, či roky.

Pomocí počítačem vyhodnocovaného sledování blikání elektroměru je možné přímo určit i příkon jednotlivých spotřebičů. K tomu je nutné zapnout vždy jen zkoumaný spotřebič a všechny ostatní spotřebiče v domácnosti vypnout. U přístrojů s nízkým příkonem je nutné provádět měření delší dobu nebo namísto počtu pulsů za určitý čas vyhodnocovat při jejich použití čas, který uplyne mezi dvěma pulsy jako aritmetický průměr z několika pulsů.

Tabulka pro záznam odebrané elektrické energie a elektrického příkonu domácích spotřebičů

Datum a čas		Doba měření v hodinách	Počet bliknutí elektroměru	Elektrická energie v kWh	Příkon v kW	Cena el. energie v Kč
na začátku měření	na konci měření					
				Celkem		

6

PRACOVNÍ LIST

Tabulku můžete použít pro sledování denního, týdenního, měsíčního i celoročního odběru elektrické energie. Pro usnadnění výpočtů si vytvořte stejnou tabulku v MS Excel nebo Open Office Calc. Před měřením proveďte ocejchování měřicí metody:

odebraná elektrická energie při jednom bliknutí v kWh =
(stav elektroměru na konci − stav na začátku) / počet bliknutí

ZPRACOVÁNÍ MĚŘENÍ

elektrická energie E_{el} v kWh = el. energie při jednom bliknutí · počet bliknutí

doba měření v hodinách t = (čas na konci měření) − (čas na začátku měření)

elektrický příkon P_{el} = elektrická energie E_{el} / doba měření t v hodinách



Obr. 5 Starší typ elektroměru s analogovým měřením odebrané elektrické energie vlevo, vpravo nový typ elektroměru s digitálním měření odebrané elektrické energie [3]

Řada přístrojů odebírá elektrickou energii dokonce i tehdy, když zrovna nejsou v provozu a tváří se, že jsou vypnuté. Přitom elektrickou energii spotřebovávají bez užitku mnohdy i po dobu mnoha let. Je to takzvaný *„stand-by"* mód, česky režim připravenosti. Elektrický příkon takto *„napůl vypnutého"* přístroje může být svou velikostí dokonce srovnatelný s minimálním příkonem zapnutého přístroje. Vyplatí se proto vytáhnout zástrčky nepoužívaných přístrojů ze zásuvky nebo opatřit zásuvku mechanickým vypínačem.

Když odjíždíte na dovolenou, vypněte přístroje spotřebovávající elektrickou energii jako například ledničku, elektrické topení a ohřev vody. Zapište si stav elektroměru před odjezdem a porovnejte ho se stavem elektroměru po návratu. Zůstal stav elektroměru stejný nebo ne? Pokud je na elektroměru skutečně vyšší hodnota než před dlouhodobým vypnutím všech spotřebičů, poraďte se s elektrikářem a kontaktujte elektrárenskou společnost.

Barvení a čistění textilu

Václav Richtr, Milan Kraitr

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 2 × 45 min.

Tematický celek Domácí práce a údržba domácnosti

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žák se orientuje v základní nabídce barviv a čisticích prostředků běžně používaných v domácnosti.
- Rozumí a respektuje všechna doporučení a zásady bezpečného zacházení s těmito látkami, dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce.
- Dokáže podle pracovního návodu obarvit či odbarvit vzorek textilu.
- Zvládá základní techniky barvení textilu (batikování, tisk a malování na textil). Na vzorcích textilu dokáže posoudit schopnost barviva fixovat se na vlákno.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** barevnost látek
- **CHEMIE** příprava roztoků, chemické vlastnosti látek
- **BIOLOGIE** přírodní barviva

Teoretický úvod

Přírodní i syntetický textil vyrobený bez dalších úprav má obvykle nevýraznou barvu. Pro dosažení bílé barvy musí být odbarvován, pro dosažení požadovaného zabarvení musí být barven. K bělení byla v minulosti využívána dlouhodobá kombinace máčení a rozprostírání na slunci. K barvení sloužila výhradně přírodní barviva. S rozvojem chemie se dlouhodobý proces bělení zkrátil a zintenzivnil použitím bělicích prostředků na bázi redukčních činidel, převážně oxidu siřičitého nebo dalších sloučenin čtyřvazné síry. Vysokou bělicí schopností vynikají také sloučeniny s oxidačními vlastnostmi. Vedle peroxidu vodíku jsou využívány především oxidační vlastnosti sloučenin chloru a jiných látek, např. ozonu. V oblasti barvení textilních vláken jsou významná syntetická barviva. Vlastní barvení je prováděno různými technikami od máčení za studena i za tepla až k potisku či nanášení postřikem. Se všemi typy barviv se můžeme setkat v podobě nežádoucích náhodně získaných skvrn, které známe jako znečistění textilu. Tyto barevné skvrny jsou velmi často způsobené potřísněním ovocnými šťávami, kávou, čajem a dalšími potravinami. Zde se celkové znečistění textilu může komplikovat přítomností mastnoty a dalších látek. Čistění textilu obecně patří k náročnějším operacím než barvení. Jednodušší je čistění textilu bílého. U textilu barevného se jedná o proces náročnější, který nemusí vždy končit úspěchem, a jeho konečným řešením může být i odbarvení, vyžadující opětné barvení. Některé uvedené procesy se dají znázornit časově i materiálně nenáročnými experimenty v podmínkách základní školy.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Prostřednictvím praktických úloh seznámit žáky s problematikou barvení textilu a jeho odbarvování a čistění. Při plnění praktických úloh si žáci zdokonalí základní principy manuální zručnosti. Získají dovednosti a zkušenosti pro řešení nejrůznějších situací, se kterými se setkají v praktickém životě. Řešení některých úloh (úloha č. 1, 2 a 6) posiluje vztah k teoretickým předmětům (fyzika, chemie). Jedná se především o vnímání barevnosti látek a stálosti barviv a jejich významu pro praktické využití. Další úlohy (úloha č. 3, 4 a 5) rozvíjejí estetické cítění žáků. Při plnění všech úloh žáci získávají zkušenosti s činnostmi podle pracovních postupů, rozložených do dílčích kroků a tím vztah k systematické práci.

Objasnění základních pojmů a procesů

TEXTIL je vláknitý materiál přírodního nebo syntetického původu, používaný k různým účelům, nejčastěji k odívání; jeho složení a vlastnosti jsou velmi pestré. K nejvýznamnějším z chemických úprav textilu patří **barvení** a **bělení**. Při používání textilu je častou domácí operací **odstraňování skvrn** z textilu, které v některých případech má rovněž charakter bělení.

Bílé (sluneční) světlo lze rozložit na soubor barev, viditelných lidským okem – tzv. **barevné spektrum**. (To pozorujeme na duze vzniklé lomem světla na kapkách deště.) **Barevnost** předmětů je způsobena částečným pohlcením některé z barevných složek viditelného světla. Pokud předmět pohltí určitou barvu, v odrazu se jeví v barvě doplňkové. Např. při pohlcení zeleného světla je předmět

zbarven červeně. (Další dvojice „doplňkových" barev jsou žlutá a fialová, modrá a oranžová). Složením doplňkových barev vzniká barva bílá. Ta vzniká též spojením všech barev spektra. Pokud předmět všechny barvy spektra odrazí, je bílý. Pokud pohltí všechny složky spektra, jeví se černý. Schopnost látky pohltit určitou část viditelného světla je způsobena určitým chemickým složením jeho povrchu (strukturou – stavbou molekul). Části struktury molekul, které mají za následek pohlcování určité části spektra a tedy i barevnost látky, se jmenují **chromofory**.

Barevné látky (látka zde ve smyslu fyzikálním, nikoli tkanina) mohou být za určitých podmínek užity k barvení nejrůznějších materiálů jako **barviva**. Barvivo musí mít nejen vhodné chromofory, ale musí být schopné se pevně vázat s barveným materiálem, ať už na jeho povrchu nebo uvnitř. Barviva musí vybarvovat intenzivně a vybarvení by mělo být co nejstálejší. Část našich experimentů je tomuto problému věnována.

V případě **textilu** převládá **barvení** povrchové (fixace barviva na povrch vlákna), kterému obvykle předchází příprava roztoku barviva. Někdy se užívá k vybarvování směs barviv nebo barvení různými barvivy v několika etapách. Je-li některé barvivo ze směsi vázáno na textil pevněji než jiné, má to za následek změnu barvy po opakovaném praní. Toto můžeme velmi často pozorovat především u textilu černého. To, zda je uvedené barvivo jednotného složení nebo je směsí více barev, můžeme ověřit experimenty uvedenými dále. V některých případech, např. při barvení syntetických vláken „ve hmotě" se uplatňují barviva nerozpustná (pigmenty). U barevného textilu vyžadujeme mimo jiné stálost při praní (barva nemá „pouštět") a na světle. V technické praxi se dnes zřídka užívají barviva přírodní, obvyklá jsou barviva syntetická. V textilním průmyslu se užívá velké množství různých barviv. Barviva jsou tříděna jednak podle chromoforů, jednak podle způsobu fixace na vlákna a podle schopnosti vybarvovat vlákna různého složení. **Fixace barviva** na vlákno je založena na různých typech fyzikálních či chemických vazeb. Pro různé druhy vláken jsou vhodné různé typy barviv. Fixace barviva je obvykle dokonalejší při barvení za horka a zlepší se vysušením vybarvené tkaniny. Fixaci mohou zlepšit též různé pomocné prostředky. Celulosová vlákna (např. bavlna) se vybarvují z vodných lázní obyčejně v přítomnosti elektrolytu (kuchyňské soli), čímž se sníží záporný náboj, který nesou celulosová vlákna, a současně se sníží disociace molekul barviva na částice se záporným nábojem (anionty). Tím se zvýší na úkor odpudivých sil mezi vláknem a barvivem **síly přitažlivé**.

Barvení je komplikováno nejen různými vlastnostmi barviv, ale také značnou odlišností vybarvovaných tkanin (bavlna, vlna, viskózové vlákno, polyestery, polyamidy atd.). Obecně platí, že barvení syntetických vláken je komplikovanější než barvení celulosových (bavlna, viskóza) a vlněných vláken. Celulosová vlákna tvoří asi 40 % ze všech skupin textilních vláken. Naše **modelové pokusy** sledují nejjednodušší možnosti demonstrace vybarvování a omezí se na bílou bavlněnou tkaninu, na barviva přírodní a barviva komerčně dostupná, rozpustná ve vodě.

BĚLENÍ textilních materiálů ve výrobách textilu mnohdy předchází jejich barvení (může jít o odstranění nažloutlého zbarvení surových textilních vláken). V principu stejná, ale náročnější je aplikace bělení při **čistění barevných skvrn**. Bělení probíhá dvěma základními způsoby:

- Chemická reakce bělícího činidla s barvivem vede k **rozpustným produktům**, které se z tkaniny zcela odstraní a vyperou. Sem patří např. bělení sloučeninami chloru a dalšími oxidačními činidly.
- Bělicí **činidlo pouze rozruší chromofory** barviva na vlákně, kde zůstává reakční produkt, který již není barevný. Sem patří např. oxid siřičitý a sloučeniny síry v nižších oxidačních stupních, ale také peroxid vodíku, který je dnes nejrozšířenějším bělicím prostředkem.

Naše modelové pokusy využívají lehce dostupné jednoduché aplikace peroxidu vodíku a oxidu siřičitého či siřičitanů a chlornanu sodného (komerční prostředek SAVO).

ČISTĚNÍ TEXTILU (ODBARVOVÁNÍ SKVRN) je velmi složitý a rozmanitý problém. Neexistuje univerzální prostředek, kterým by šly odstranit skvrny různého původu z různých textilií. U skvrn neznámého původu jde mnohdy o zdlouhavé hledání účinného postupu. Obecně platí, že skvrny se odstraňují nejlépe okamžitě po vzniku, kdy často postačí vypláchnout textil ve vlažné vodě, případně za pomoci mýdla či saponátu. Starší skvrny se odstraňují obvykle opakovaným potíráním roztokem čisticího prostředku (např. pomocí vatičky) kombinovaným s vypíráním. Zjednodušeně můžeme skvrny podle jejich charakteru rozdělit do dvou základních typů:

- **Skvrny od látek, které mají charakter barviv.**
  Ty se obvykle čistí zmíněnými běicími prostředky. Při jejich užití je třeba postupovat velmi opatrně při poskvrnění barevných látek, protože vedle odstranění nežádoucí skvrny hrozí i vybělení původního zbarvení tkaniny. Některé skvrny, které zbarvují textil, nepocházejí od organických barviv s určitými chromofory, ale od anorganických látek. Pokud je původ znám, lze je odstranit selektivními činidly: např. skvrny od jodu (jodové tinktury apod.) se odstraní roztokem thiosíranu sodného; hnědé skvrny od manganistanu draselného (tvoří je oxid manganičitý vzniklý redukcí manganistanu) se odstraní roztokem kyseliny šťavelové.
- **Skupina skvrn, pocházejících od různých látek, které vzhledem k textilu nemají barvicí účinek.**
  Nejčastěji jde o skvrny mastného charakteru (tuky, saze, „šmír" aj.), nátěrové hmoty, pryskyřice, lepidla atd. Pro volbu čisticího prostředku poslouží k orientaci pravidlo, které formulovali středověcí alchymisté: „similia similibus solvuntur", tj. „podobné se rozpouští v podobném". **Látky tvořící skvrny se tedy rozpouštějí v prostředí s podobnou chemickou strukturou.** K odstraňování skvrn tohoto typu nečistot z textilu se užívá mimo jiné praní ve vodě, případně s použitím saponátů, působení různých rozpouštědel a jiných látek. Vzhledem k obrovské variabilnosti původu skvrn se v našich pokusech těmto případům nevěnujeme. Případné aplikace záleží na potřebách a možnostech učitele.

Metodické pokyny k jednotlivým aktivitám

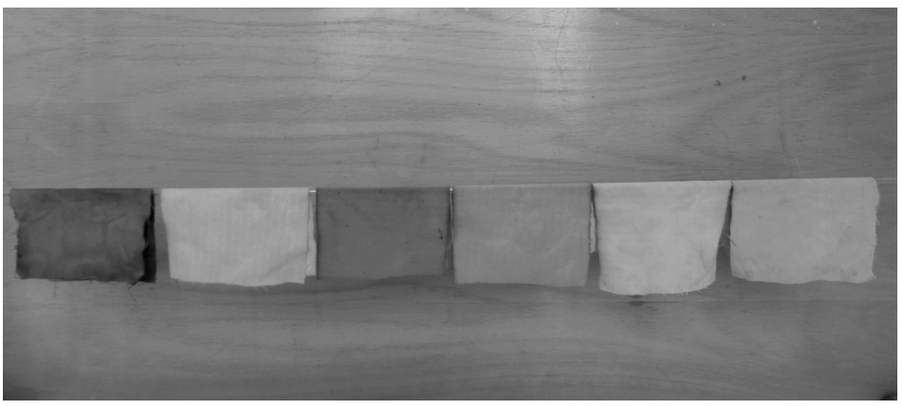
ZJIŠTĚNÍ KVALITY UŽITÉHO BARVIVA Pod pojmem kvalita barviva chápeme především stabilitu jeho vazby na textil a také to, zda se jedná o barvivo jednotného složení nebo o směs barviv. Ke zjištění těchto vlastností budeme potřebovat ústřižek bílé bavlněné tkaniny. Jeho rozměry volíme podle možností a vlastního uvážení. U popisovaných experimentů byly použity ústřižky 10 × 15 cm, které byly v některých případech ještě děleny na několik menších.

Jako barviva mohou být využita komerčně dodávaná barviva na textil (vhodná na bavlnu, viskózu a len). V našem případě byla využívána barviva „Ideal Duha". Tato barviva jsou dodávána v různých odstínech v 15 g balení, určeném pro obarvení uvedené hmotnosti textilu (v tomto případě 300 g). Protože doporučený ústřižek textilu váží necelých 5 g, je zřejmé, že jedno balení vystačí k plnoplošnému obarvení 60 ústřižků textilu. Z tohoto je nutno vycházet při nákupu barviva. Sáček s barvivem je opatřen návodem pro barvení v ruce a v automatické pračce. Pro využití ve třídě je nutno postupovat podle návodu pro barvení v ruce, který uvádí: *„Obsah sáčku rozpusťte ve ¼ l vroucí vody. Roztok nalijte do nádoby se 7 – 10 litry vlažné vody a přidejte 10 polévkových lžic kuchyňské soli (200 g). Ponořte barvenou látku do lázně, rovnoměrně rozprostřete a za občasného míchání přiveďte k varu. Udržujte takto při mírném varu 20 minut, potom odstavte a občas zamíchejte, až voda téměř vychladne. Barvenou látku potom máchejte ve studené vodě, dokud není voda čirá."* Při použití části barviva je nutno snížit úměrně i množství použité vody i kuchyňské soli a tudíž využít menší nádobí. Je však nutno dodržet všechny ostatní parametry pracovního postupu.

Uvedené balení je opatřeno varováním před nevhodným zacházením s barvivem a zásadami první pomoci. Z toho je zřejmé, že plnoplošné barvení musí probíhat s vědomím všech rizik, a bylo by vhodné, aby ho pro potřeby dalších experimentů prováděl učitel.

Bez výše uvedených rizik mohou žáci pracovat s přírodními barvivy, která však v praktickém životě byla převážně nahrazena barvivy syntetickými. Pro některé úkoly dobře poslouží komerčně dodávaný inkoust (modrý, červený), případně různé značkovače na textil, fixy apod.

Na obr. 1 jsou na skleněné trubičce vyvěšené vzorky textilu, plošně obarvené různými barvivy.



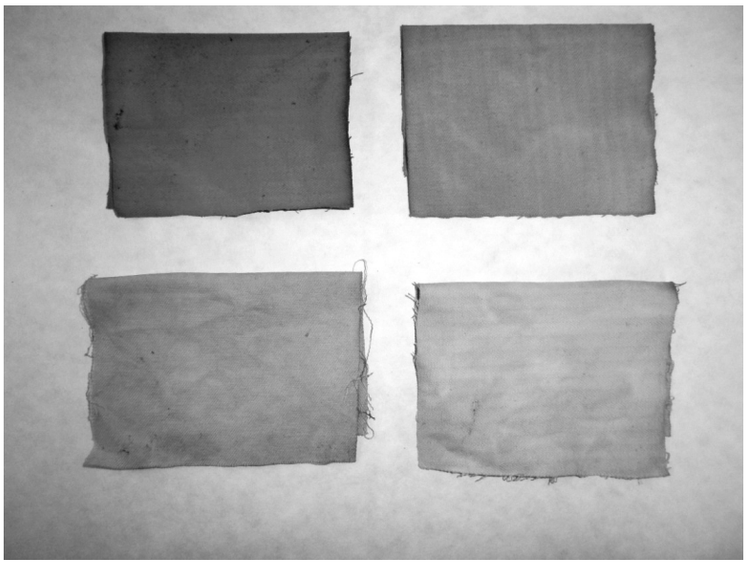
Obr. 1 Vzorky textilu plošně obarvené různými barvivy: zleva doprava: modrý inkoust, červený inkoust, další vzorky znázorňují bavlnu obarvenou šťávou z borůvek bez vypírání, po půl hodině vybarvení propranou studenou vodou, propranou teplou vodou ihned po obarvení a bavlnu hned po vyprání studenou vodou

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 1 – Kvalita fixace barviva na vlákně

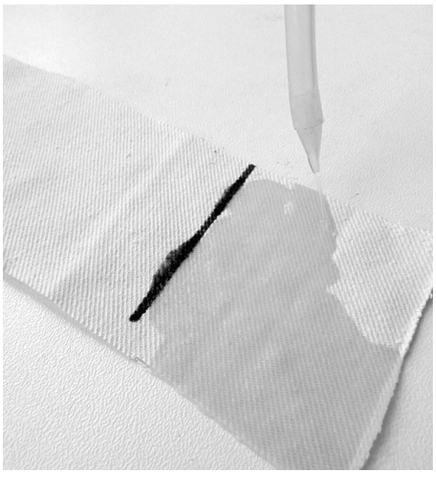
Toto hodnocení lze provést buď opakovaným vymýváním plošně obarveného textilu (náročnější varianta a) nebo postupem méně náročným (varianta b).

a) Opakované vymývání plošně obarveného materiálu (varianta a)
Pro tuto práci si připravíme vzorky textilu, předem obarvené různými barvivy (syntetickými, přírodními). Z každého vzorku oddělíme část, kterou uchováme pro následné porovnávání jako standard. Zbytek textilu podrobíme prvnímu vypírání, část oddělíme a uchováme a budeme stejným způsobem postupovat dále. Vypírání můžeme provádět buď čistou vodou za studena, nebo imitovat podle potřeby prací proces, to znamená zařazení vypírání za tepla (s použitím saponátu) a následné máchání. Zde se vyučující rozhoduje podle své fantazie a znalosti žáků a časových možností. Konečné vyhodnocení provedeme až po vysušení, při kterém pro urychlení použijeme fén, radiátor nebo jiný zdroj tepla. Tento úkol můžeme v plném rozsahu pod dozorem svěřit v jednoduchém provedení žákům. Jako barvivo jsme použili šťávu z borůvkového kompotu, která byla vlita do vhodné nádoby tak, aby žáci mohli vložením vzorku textilu (uchyceného v pinzetě, aby si neobarvili prsty) provést jeho obarvení namočením a po okapání šťávy provádět postupné vypírání, jak bylo uvedeno výše. Výsledek postupného vypírání je patrný z obr. 2. Velmi dobře poslouží i dobře dostupné barvivo červené řepy, získané v podobě vodného výluhu nastrouhané červené řepy.



Obr. 2 Výsledek postupného vypírání textilu obarveného borůvkovou šťávou

b) Méně náročný způsob hodnocení kvality fixace barviva (varianta b)
Na vodorovně položený vzorek bavlny naneseme zkoumané barvivo v podobě úzké rovné čáry (štětečkem nebo vatičkou namotanou na špejli). Po úplném zaschnutí barviva z pipety, střičky, případně jiným způsobem nanášíme vodu na plochu textilu pod nanesené barvivo tak, abychom ho přímo neskrápěli a voda musela k barvivu postupovat vzlínáním. Kvalitu fixace barviva posuzujeme podle toho, zda zůstává na původním místě, nebo se posouvá ve směru postupující vody. Postup práce je patrný z obr. 3.





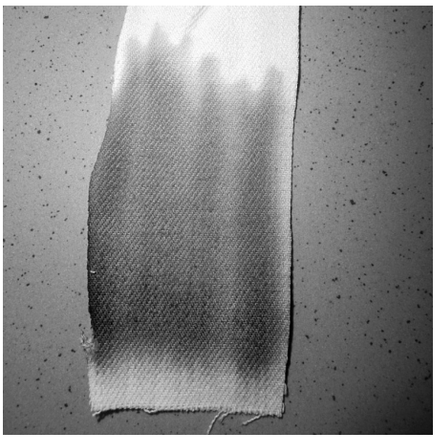
Uvedený postup můžeme modifikovat vložením pruhu textilu s naneseným barvivem do kádinky s vodou tak, aby voda musela k barvivu vzlínat (viz obr. 4).

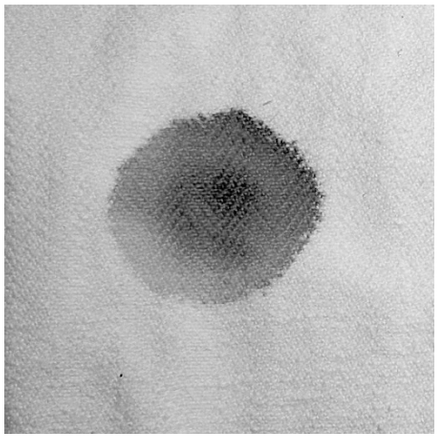
Obr. 3 Barvivo na pruhu textilu s postupným smáčením vodou dodávanou ze střičky nebo pipety

Obr. 4 Barvivo pevně ulpívající na tkanině

Aktivita 2 – Stálost odstínu barveného textilu

Ověření kvality barviva (stálosti odstínu barviva) provedeme nanesením barviva v tenkém proužku na pruh textilu a dalším postupem, jako bylo uvedeno v úloze č. 1, varianta b) při hodnocení kvality fixace barviva v obou modifikacích provedení (smáčení ve vodorovné poloze ze střičky i vkládání do kádinky s vodou). V případě zjištění směsi barviv můžeme plošné provedení modifikovat nanesením barviva v podobě kruhového terčíku a po jeho vyschnutí kápnutím vody (rozpouštědla) do jeho středu (obr. 5).





Obr. 5 Vícesložkové barvivo (ve vodě)

Tyto pokusy můžeme využít nejen k ověření kvality (složení) barviva, které hodláme využít k obarvování textilu, ale také k prohloubení znalostí fyziky z oblasti barev. V tomto případě můžeme žákům zadat k vyhodnocení např. barviva fixů (barviva rozpustná ve vodě). Ze sady fixů se jako velmi atraktivní jeví černý fix, jehož barva se podle pevnosti vazby složek na textil rozkládá na spektrum barev (viz obr. 5). Zde je vhodné žákům vysvětlit, že pozorovaný jev je důvodem, proč někdy textil po vyprání mění barvu, např. černý se jeví v různých tmavých odstínech.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivity na aplikaci barviv různými technikami

Jedná se o práce, které mohou zvýšit zájem žáků o práci s různými materiály. Dále jsou uvedeny inspirativní postupy. Učitel o jejich přidělení rozhodne na základě znalostí, schopností jednotlivých žáků a možností časových a prostorových.

Aktivita 3 – Batikování

Princip této techniky spočívá v překrytí části povrchu tkaniny a obarvení nepřekrytého povrchu. Tuto techniku můžeme nejjednodušeji modelovat krátkodobým ponořením textilu předem upraveného zauzlováním do připravené barvicí lázně, rychlým odstraněním přebytečného barviva opláchnutím, rozvázáním všech uzlů a dokonalém vyprání nerovnoměrně obarveného textilu. Počáteční fáze (svázání textilu) je znázorněná na obr. 6, výsledek práce znázorňuje obr. 7.





Obr. 6 Textil připravený pro batikování
Obr. 7 Výsledek úpravy batikováním

Aktivita 4 – Barvení textilu postřikem

Princip této metody je jednoduchý, umožňuje však žákům vyniknout nápaditostí a tvůrčími schopnostmi. Na donesený textil pokládají z papíru nebo jiného materiálu vystřižené šablony, které vybarvují postřikem zakoupenými barvami ve spreji nebo vyzkoušenými barvami naplněnými do vhodné nádobky od spreje.



Obr. 8 Postřikem vybarvený materiál

Tato metoda umožňuje kombinaci různých barev a tvarů na bílém i barevném základu. V závěru práce je samozřejmě nutné postřikem obarvený textil vyprat. Princip práce je zřejmý z obr. 8, znázorňujícího konečný vzhled vybarveného materiálu.

Aktivita 5 – Nanášení barviva štětcem

Jedná se o poměrně náročnou pracovní techniku, která umožňuje plné uplatnění tvůrčích schopností žáků s výtvarným nadáním. Učitel musí k zadání úloh přistupovat zcela individuálně. Dobré je, když bude žáka vhodným způsobem inspirovat k výběru motivu. Možnosti této techniky jsou patrné z ilustrativního obr. 9. Při malování větších ploch je využíván štětec. Jako barviva vhodná pro tuto techniku můžeme použít vodou nesmytelné popisovače (Centrofix a pod.). K vytvoření tenkých čar je vhodné použít fixy určené přímo na textil.

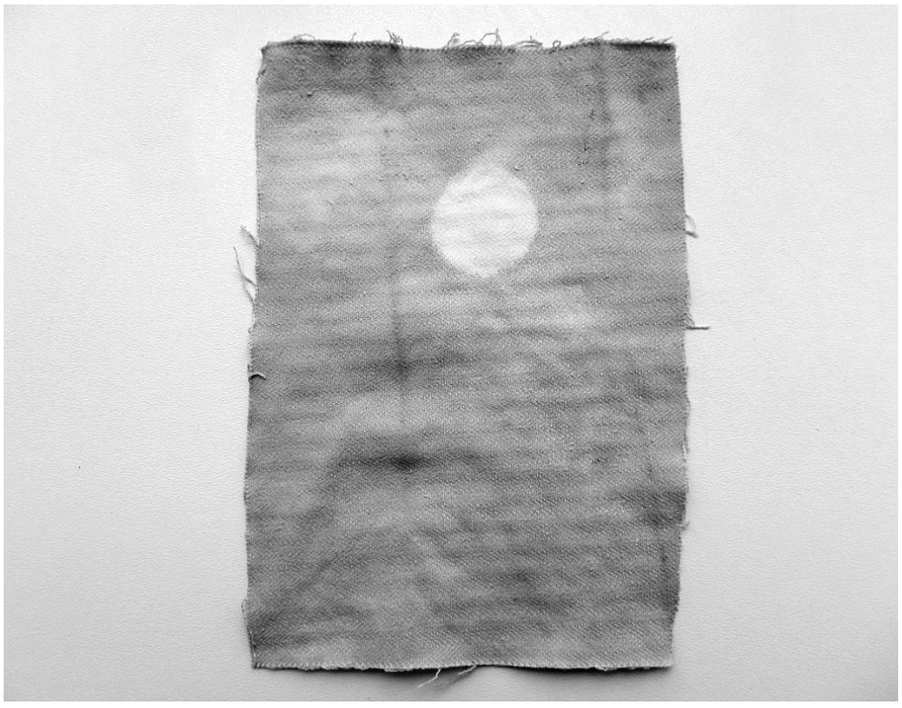


Obr. 9 Malování textilu štětcem

Aktivita 6 – Odbarvování textilu

Tato úloha umožňuje plnoplošné odbarvení textilu, nebo odstraňování nežádoucích barevných skvrn. Před jejím zadáním se musí učitel seznámit s problematikou popsanou ve stati „Objasnění základních pojmů a procesů". Dříve než se rozhodne pro konkrétní alternativu, měl by si sám ověřit možnosti využití jednotlivých odbarvovacích principů. Protože odbarvovací schopnosti činidel jsou vůči jednotlivým typům barviv odlišné, je nezbytné, aby si před zadáním úlohy žákům učitel sám reálné možnosti ověřil. Např. při odbarvování textilu obarveného borůvkovou šťávou peroxid vodíku působí i v koncentrovaném stavu, tj. 30 % (což je chemikálie, která žákům do rukou přijít nesmí), velmi pomalu, jiný přípravek, dodávaný na trh pod označením Savo originál, určený i pro dezinfekci bazénů, tento textil odbarvuje bezpečně (prakticky okamžitě) ještě při ředění 1:30. Při rozhodování učiteli pomůže jednoduchý experiment, kdy na obarvenou plochu kápne zamýšlené odbarvovací činidlo (viz obr. 10).

POKYNY A ŘEŠENÍ



Obr. 10 Odbarvování textilu

Takto provedená zkouška je nutná i v případě, že stojíme před řešením reálné situace, kdy máme např. z barevného oděvu odstranit barevnou skvrnu. Zkoušku provádíme na skryté části oděvu s cílem zjistit, zda použité činidlo nepoškodí původní barvu textilu. Při použití nízkých koncentrací vhodných činidel lze provádět zesvětlení původní barvy nebo tzv. negativní batikování, kdy se místo bílé látky zauzlovává látka barevná, která se místo do barviva vkládá do odbarvovací lázně.

Použité materiály a odkazy

1 Hladík, V. a kol.: Textilní barvířství. SNTL, Praha 1982
2 Kolektiv: Chemie pro každého. SNTL, Praha 1972.
3 Kraitr, M., Štrofová, J., Richtr, V.: Moderní bělicí prostředky a jejich uplatnění ve školních experimentech. In: Chemie XVIII, ZČU, Plzeň 2000, s. 53–68.
4 Zahradník, M.: Barviva používaná v technické praxi. SNTL, Praha 1986.

Barvení, odbarvování a čistění textilu

Textil vyrobený z přírodních i syntetických vláken bez dalších úprav má obvykle nevýraznou barvu. Pro dosažení bílé barvy musí být odbarvován, pro dosažení požadovaného zabarvení musí být barven. K bělení byla využívána dlouhodobá kombinace máčení a rozprostírání na slunci. K barvení sloužila výhradně přírodní barviva. S rozvojem chemie se dlouhodobý proces bělení zkrátil a zintenzivnil použitím bělicích prostředků. Barvení se provádí převážně syntetickými barvivy, k tomu účelu určenými. Vhodnost použitého barviva pro vybarvování konkrétního textilu si můžeme ověřit dále popsanými úlohami č. 1 a 2. Úlohy č. 3, 4 a 5 jsou věnovány vybraným technikám barvení textilu, úloha č. 6 nás nejjednodušším způsobem zavádí do poměrně složité problematiky odbarvování textilu, která úzce souvisí se speciálním oborem čistění textilu. K hlubšímu poznání této problematiky přispěje studium odborné literatury.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Kvalita fixace barviva na vlákně

Varianta a)

POMŮCKY ústřižky bílého bavlněného textilu, vhodné barvivo v podobě roztoku, kádinka nebo jiná nádoba objemu 250 až 500 ml, pinzeta nebo laboratorní kleště, stojánek na vyvěšení obarveného textilu, nůžky, fén nebo jiný zdroj tepla k urychlení sušení obarveného textilu

POSTUP

1. Pročtěte si pozorně celý návod a zvolte velikost plochy výchozího materiálu tak, abyste měli možnost oddělovat další části.
2. Buničinu natrhajte alebo nastrihajte na malé kúsky, nasypte do kadičky s obPodle velikosti ústřižku barveného textilu zvolte množství barviva, které umístíte do předem připravené kádinky, nebo jiné nádoby tak, aby bylo možné obarvovaným textilem pomocí pinzety nebo kleští po předepsanou dobu (dle pokynů vyučujícího) pohybovat.
3. Buničinu natrhajte alebo nastrihajte na malé kúsky, nasypte do kadičky s obTextil z lázně vyjměte a nad nádobou s barvivem nechte okapat.
4. Buničinu natrhajte alebo nastrihajte na malé kúsky, nasypte do kadičky s obPolovinu plochy textilu odstřihněte a zavěste k dosoušení (vzorek A) a druhou polovinu okamžitě dostatečně properte pod proudem studené vody.
5. Buničinu natrhajte alebo nastrihajte na malé kúsky, nasypte do kadičky s obZ promyté plochy odstřihněte opět polovinu, kterou zavěsíte k dosoušení (vzorek B) a zbytek promyjte teplou vodou a dosušte (vzorek C).
6. Po úplném zaschnutí postupujte stejným způsobem oddělením poloviny ze vzorku A (ten necháte jako výchozí).
7. Druhou část vzorku A promyjte proudem studené vody.
8. Část takto promytého vzorku usušte (vzorek D) a zbytek promyjte teplou vodou a usušte. Získáte tak vzorek E.
9. Na základě porovnání zabarvení vzorků A až E rohodněte o vhodnosti barviva pro další záměry.

Varianta b)

POMŮCKY ústřižek bílého bavlněného textilu 10 × 15 cm, štěteček nebo špejle se smotkem vaty, nůžky, střička s vodou nebo pipeta k dávkování vody, zkoumané barvivo

POSTUP

1. Ústřižek bavlněného textilu rozdělte na čtyři stejné proužky 15 cm dlouhé. Pro práci použijete jeden z nich s tím, že zbytek ponecháte pro další využití (opakování nezdařeného pokusu nebo zkoumání jiného barviva).
2. Pět centimetrů od spodního okraje štětečkem naneste zkoumané barvivo v úzkém rovnoměrně naneseném proužku, který necháte zaschnout.
3. Ze střičky nebo pipety smáčejte část textilu pod nanesenou linii barviva tak, aby voda postupovala vzlínáním pokud možno rovně a barvivo jste přímo nepolili.
4. Pozorujte, jak se voda přibližuje k barvivu a případně pokračujte ve smáčení plochy pod linií barviva.
5. Podle chování barviva zhodnoťte vhodnost pro další použití. Barvivo je tím vhodnější, čím méně se na textilu rozmývá.

POZNÁMKA Pracovní postup je možno modifikovat zavěšením proužku textilu s naneseným barvivem do kádinky s vodou tak, aby hladina vody byla hluboko pod linií naneseného barviva a k barvivu musela vzlínat.

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Stálost odstínu barveného textilu

Varianta a)

POMŮCKY ústřižek bílého bavlněného textilu rozměrů 5 × 15 cm, zkoumané barvivo v roztoku, štěteček k nanesení barviva na textil, kádinka k zavěšení proužku textilu, kancelářská svorka

POSTUP

1. Pět centimetrů od spodního okraje předem připraveného proužku bílého bavlněného textilu štětečkem naneste roztok zkoumaného barviva a ponechte ho zaschnout.
2. Za horní okraj kádinky kancelářskou svorkou zavěste proužek textilu s naneseným barvivem.
3. Na dno kádinky opatrně vlijte vodu tak, aby její hladina byla pod úrovní naneseného barviva.
4. Pozorně sledujte, jak voda vzlíná k nanesenému barvivu a pokračuje k hornímu okraji. Své pozorování zaznamenávejte.
5. Na základě svého pozorování zjistěte:

a) Zda proužek barviva nemění své rozměry a zůstává na místě (to svědčí o stálosti odstínu barvy i pevné fixaci barviva na textil).

b) Zda proužek barviva nemění svůj tvar, ale posouvá se (to svědčí o tom, že barvivo je jednotného složení, ale bude se z textilu postupně vymývat).

c) Zda se původní proužek barviva rozmývá po ploše a dělí na jednotlivé složky. Zde musíme předpokládat, že tímto barvivem obarvený textil bude po každém praní původní odstín měnit.

Varianta b)

POMŮCKY ústřižek textilu, zkoumané barvivo, štěteček nebo špejle s vatičkou, pipeta nebo kapátko, voda

POSTUP

1. Na ústřižek textilu naneste terčík barviva o průměru několika milimetrů.
2. Po zaschnutí barviva do středu terčíku umístěte z pipety nebo kapátka kapku vody a sledujte chování barviva při jejím rozpíjení.
3. V případě potřeby postupně umístěte do středu terčíku další kapky vody.
4. Pokus vyhodnoťte:

a) V případě jednotnosti složení barviva a stálosti vybarvení se terčík nemění.

b) V případě, že se terčík bude rozpíjet, barvivo se bude při praní z textilu postupně vymývat.

c) V případě, že je barvivo vícesložkové s různě pevně vázanými složkami, vytvoří různobarevné kruhy.

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Batikování

Nejjednodušší provedení této techniky je založeno na krátkodobém ponoření předem zauzlovaného textilu do barviva a následném opláchnutí uzly svázaného materiálu, rozvázání uzlů, dokonalém propláchnutí nepravidelně obarveného materiálu vodou a následném usušení.

POMŮCKY vlastní textil určený k batikování, nádoba vhodného objemu podle velikosti barveného textilu, roztok barviva v množství odvozeném od batikovaného textilu, provázek ke stažení uzlů, nůž nebo nůžky

POSTUP

1. Donesený textil (zakoupené triko apod.) kroucením stáhněte do roličky, kterou v celé délce na několika místech stáhněte po jejím obvodu provázkem.
2. Podle velikosti uzlováním upraveného textilu zvolte nádobu, do které připravíte odpovídající množství barviva připraveného k barvení (podle potřeby studené či horké) tak, aby se textil do barviva ponořil a barvivo nepřetékalo.
3. Krátce po vnoření textilu do barviva textil vyjměte a ještě svázaný opláchněte pod vodou.
4. Provázek uvolněte a rozvinutý textil dokonale properte ve vodě a nechte usušit.

POZNÁMKA V případě, že budete tímto způsobem zpracovávat barevný materiál a místo barvy použijete účinný odbarvovací roztok, provedete tzv. negativní batikování.

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Barvení textilu postřikem

Na donesený textil položíme z papíru nebo průhledné fólie vystřiženou šablonu, kterou vybarvujeme postřikem. Technika umožňuje i kombinaci více barev.

POMŮCKY textil určený k barvení, komerční barva na textil ve spreji nebo vlastní barvou naplněný rozprašovač, čtvrtka nebo fólie na zhotovení šablony, nůžky, nenasákavá deska nebo fólie dle rozměrů barveného materiálu

POSTUP

1. Vystřihněte si vhodnou šablonu. V případě, že budete chtít použít více barev, je vhodné šablonu vystřihnout z průhledného materiálu.
2. Práci se sprejem si vyzkoušejte mimo barvený textil.
3. Na rovnou plochu položte textil určený k barvení postřikem a vložte v případě potřeby nenasákavou vložku.
4. Připravený textil pokryjte připravenou šablonou.
5. Proveďte vybarvení postřikem.
6. Práci po zaschnutí barviva dokončete sejmutím šablony a vyjmutím nenasákavé vložky.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Nanášení barviva štětcem

Technika umožňuje vytváření různě náročných vícebarevných motivů na plochu tvořenou napnutým textilem.

POMŮCKY textil určený k obarvování, vhodné štětce, předem připravené barvy, fixy na textil, nenasákavá vložka (deska nebo fólie)

POSTUP

1. Na archu papíru si nacvičte malbu vybraného motivu.
2. Totéž proveďte na ústřižku stejné nebo podobné struktury, jako má textil, na který budete motiv vytvářet.
3. Do textilu, na který budete malovat, vložte nenasákavou vložku a napněte ho např. pomocí špendlíků, nebo jiným způsobem na vhodnou podložku.
4. Přistupte ke zhotovení motivu, který jste si již nacvičili (viz bod 1 a 2).
5. Teprve po dokonalém zaschnutí barev vyjměte nenasákavou vložku a přikročte k vyprání.

POZNÁMKA Pro barvení používejte barviva odzkoušená na stálost. Pro zhotovení tenkých čar je výhodné použít vodou nesmytelné značkovače (Centrofix apod.).

6

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Odbarvování textilu

Různá barviva podléhají působení redukčních nebo oxidačních činidel a s různou ochotou se odbarvují. Čím jsou uvedené látky koncentrovanější, jejich účinek vzrůstá. Při této úloze budou z bezpečnostních důvodů používány velmi zředěné roztoky pod přímým dohledem učitele.

POMŮCKY ústřižky textilu různých barev, textil obarvený borůvkovou šťávou, případně jinými ovocnými šťávami, textil obarvený inkousty různých barev, všechny vzorky rozměrů 2 × 2 cm, 3 %-ní peroxid vodíku zakoupený v lékárně, přípravek „Savo"-originál pro využití v bazénech, 5 kádinek objemu 100 – 250 ml, pipeta

POSTUP

1. Do připravených předem označených kádinek nalijte 3 % peroxid vodíku, přípravek Savo ředěný 1:5, 1:10, 1:20 a 1:30.
2. Do připravených lázní vložte vzorky barevného textilu a sledujte závislost rychlosti odbarvení na použitém činidlu.
3. Své pozorování zaznamenejte do tabulky, kde v řádcích budou uvedeny vzorky textilu a ve sloupečcích odbarvovací činidla.
4. Ze svého pozorování proveďte zápis ve formě pracovního protokolu.

POZNÁMKA Na základě pozorování můžete předložit svému učiteli ke schválení návrh na odstraňování barevných skvrn z bílého, případně barevného textilu.



Principy výroby a zpracování potravin v domácnosti

Milan Kraitr, Jan Hrdlička

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 1 – 3 × 45 min.

Tematický celek Příprava jídel a výživa

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žák pracuje podle zadaných postupů.
- Žák si osvojí některé možnosti úpravy potravin v domácnosti.
- Žák formuluje závěry o změnách, které úpravu potravin doprovázej.

Mezipředmětové vztahy

- **CHEMIE** směsi, emulze, oddělení pevné a kapalné fáze – filtrace, zkouška přítomnosti škrobu jodovým roztokem, polymer
- **INFORMATIKA** vyhledávání doplňujících zdrojů informací
- **BIOLOGIE** kvasinky

Teoretický úvod

Potraviny jsou základní a nezbytnou potřebou člověka. Jako **potraviny** se užívají nejrůznější materiály z přírodních, zejména rostlinných a živočišných zdrojů. Mají velmi pestré chemické složení a fyzikální vlastnosti.

Podstatná část potravin dnes přichází ke spotřebiteli z obchodu. Některé potraviny lze konzumovat bez úpravy v syrovém stavu (ovoce, některá zelenina), většina potravin však se musí předem upravit. Mnohé z nich jsou vyráběny průmyslově a ke spotřebiteli přicházejí jako produkty složitých a rozmanitých úprav, které vedou ke změně jejich chemického složení, fyzikálních vlastností i výživové hodnoty (stravitelnost apod.). V potravinářství i ve využití jídla v lidském organismu se často uplatňují pomocné látky – enzymy, ať už jsou produkovány mikroorganismy nebo samotným lidským organismem. Část průmyslově vyrobených potravin se konzumuje bez dalších úprav nebo jen s malými úpravami (ohřátí apod.). Velký význam má **trvanlivost potravin**; proto je část produktů ošetřena některým ze způsobů **konzervace**.

Příprava jídel v domácnosti kromě průmyslových výrobků či polotovarů využívá také neupravených potravin **přírodního původu** (brambory, zelenina, ryby, vejce atd.) nebo upravených jen mírně (*„čerstvé potraviny“* jako maso). V dnešní době mají v domácnosti významný podíl i produkty více či méně konzervované s dlouhou životností, včetně pokrmů zmražených, které se blíží svou výživovou (nutriční) hodnotou potravinám čerstvým. V obchodě jsou dnes k dispozici i *„hotová jídla“*, připravená stejným způsobem jako v domácnosti.

Samotná **domácí příprava jídel** *„vaření“* má analogické principy a postupy jako průmyslové procesy v potravinářském průmyslu. Jde o složitý komplex fyzikálních a chemických změn surovin, které užívají relativně jednoduché a dostupné zařízení a postupy (např. tepelná úprava). Výsledkem *„vaření“* je obvykle zlepšení stravitelnosti a chuťových vlastností jídla.

Navržené **žákovské úlohy** jsou vhodné pro žáky od 7. ročníku. Nevyžadují žádné hlubší znalosti z chemie či jiných předmětů, ani zvláštní vybavení. Vystačí s primitivními a běžně dostupnými prostředky a potravinářskými surovinami. Úlohy lze provádět v běžné učebně, pro část úkolů je potřebný libovolný zdroj tepla (elektrický či plynový vařič).

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Prostřednictvím jednotlivých úloh ukázat jednotlivé procesy, které se uplatňují při úpravě potravin a jejich vliv na výsledný vzhled a vlastnosti jídla.

ZÁKLADNÍ SLOŽKY POTRAVY Ve výživě člověka se uplatňují tři základní skupiny **živin: cukry (sacharidy), bílkoviny (proteiny) a tuky (lipidy)**. Sacharidy jsou okamžitým zdrojem energie, tuky částečně zdrojem zásobním a bílkoviny jsou surovinou pro výstavbu a regeneraci organismu. Všechny základní živiny jsou pro organismus nezbytné a měly by být dodávány ve vyváženém poměru. Kromě nich jsou součástí stravy četné další látky, jako např. minerální látky a vitaminy.

- **Cukry (Sacharidy)**
  jsou nejrozšířenější složkou potravy, která má původ téměř výhradně rostlinný. Méně často (např. v ovoci) se ve stravě setkáváme s jednoduchými cukry s malou molekulou nedělitelnou na jiné cukry. Významnější jsou cukry složené z více jednotek jednoduchého cukru. (Běžný řepný cukr sacharosa je disacharid složený ze dvou jednoduchých cukrů. Cukry s větším počtem jednotek cukrů v molekule jsou **polysacharidy**, jsou většinou nerozpustné ve vodě.) Největší význam pro výživu má nevláknitý polysacharid **škrob** (podstata obilí a mouky), který je polymerem cukru glukosy. V přírodě nejrozšířenější polysacharid je vláknitý polymer glukosy celulosa s molekulovou hmotností větší než u škrobu. Celulosa je stavebním kamenem všech rostlin, ale pro člověka je nestravitelná. V potravě má však význam jako tzv. **vláknina**, která zlepšuje funkci zažívacího ústrojí.

- **Bílkoviny**
  jsou rovněž látky s velkou molekulou, jedná se o polymery tzv. aminokyselin. Jsou vystaveny z několika desítek různých aminokyselin a představují velice rozmanitou skupinu přírodních látek. Bílkoviny jsou převážně živočišného původu. Jsou výstavbovou kostrou masa, vyskytují se v mléce, vejcích apod. Menší část bílkovin je rozpustná ve vodě.

- **Tuky**
  jsou odvozeny od tzv. mastných kyselin, které mají v řetězci jednotky či desítky uhlíkových atomů. Jsou přítomny v různé míře v rostlinných i živočišných potravinářských surovinách. Kromě tukových tkání živočichů (kde se jejich obsah blíží 100 %) a semen vybraných rostlin, kde tvoří většinu složení, se vyskytují jako doprovod sacharidů či bílkovin v množství několika % ze sušiny (podstatná část potravin je obvykle tvořena vodou).

POKYNY A ŘEŠENÍ

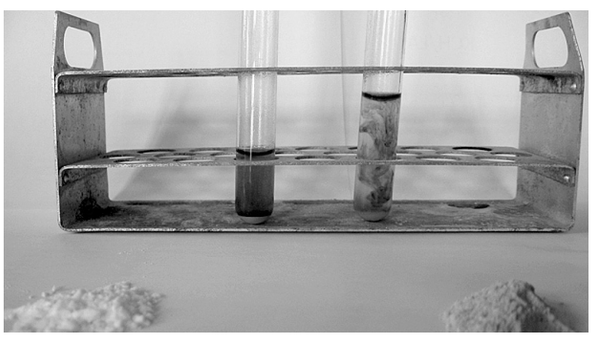
JAKO MODELOVÉ POSTUPY K DEMONSTRACI PRINCIPŮ výroby potravin a jejich domácí úpravy na pokrmy jsme vybrali pro každou skupinu základních živin některé jednoduché a materiálově dostupné úlohy. Některé jsou proveditelné za několik minut, jiné v rámci 1 – 2 vyučovacích hodin, mnohé mohou žáci provádět i jako domácí úkol. Každý z pokusů dokládá některou z důležitých vlastností potravin či princip jejich zpracování. Produkty jednotlivých pokusů mohou žáci zhodnotit senzoricky, tj. ochutnáním.

Cukry

PEČENÍ CHLEBA demonstrujeme v několikafázovém postupu. Těsto připravíme s pomocí tzv. kvásku (směs mouky, cukru a droždí). Toto těsto smícháme s moukou a vodou a za občasného míchání necháme **kynout** (probíhá alkoholické kvašení, při němž vznikají bubliny oxidu uhličitého; objem těsta se zvětšuje). Pokud se pokus provádí jako frontální žákovský, zvolíme malé dávky surovin a na pánvi či v kastrůlkách upečeme placičky. (Není-li pánev s teflonovou vystýlkou, je nutné do ní dát kousek tuku.). Při učitelské demonstraci nebo při domácím provedení zvolíme *„chléb"* tvaru tlusté placky (vdolku) o rozměrech pánve. Tenká vrstva se při obracení rychle propeče po obou stranách. Znakem propečení je vznik kůrky. Při něm probíhá tzv. dextrinace, tj. vznik tzv. **dextrinů** ze škrobu. Jde o částečně odbouraný (depolymerizovaný) škrob – polymery glukosy s menší molekulou. Na modelovém *„chlebu"* pozorujeme i hnědé skvrny, které jsou modelem hnědé chlebové kůrky chleba pečeného v peci (tam se peče bez obracení a kůrku tvoří i horní strana bochníku). Probíhá i řada dalších pochodů, např. změny bílkovin (tzv. denaturace – viz dále) a reakce mezi bílkovinami a sacharidy, které kůrce dodávají barvu, chuť a vůni. Produkt pokusu, který zabere asi hodinu, ochutnáme.

Časově nenáročný postup přípravy **suché jíšky** je modelem výroby dextrinu *(„rozpustného škrobu")*. Je to výborný prostředek k zahušťování i ochucování pokrmů. **Dextrinace** zde probíhá opatrným pražením mouky či škrobu. Zcela postačí provedení se lžící mouky, kterou je třeba míchat (např. špejlí). Vzniklá jíška má oproti surovině pozměněnou barvu, chuť i vůni.

Podobný postup lze provést i s bramborovým škrobem, kde lze prokázat i míru dextrinace, tj. stupeň zmenšení molekuly škrobu (v závislosti na teplotě a době pražení), pomocí jednoduché zkoušky s jodovým roztokem, který se různě zbarví (neodbouraný škrob sytě modře, dextriny fialovými odstíny, toto zabarvení není na rozdíl od zabarvení původního škrobu stálé).



Obr. 1 Porovnání zbarvení škrobu (vlevo) a dextrinů (vpravo), ve zkumavkách výsledek zkoušky s roztokem jodu

Ještě méně času zabere demonstrace **karamelizace cukru** (model výroby karamelu pro cukrovinky a tzv. **karamelové kulery** pro barvení potravin do hněda). Karamelizace spočívá v opatrném zahřívání krystalového cukru na teploty kolem 200 °C (zcela postačí zahřívat malé množství cukru ve lžíci). Probíhají složité procesy spojené s částečným rozkladem cukru. Produkt má hnědou barvu, krásně voní a jeho karamelovou chuť po vychladnutí můžeme ochutnat.

Alkoholické kvašení cukerného roztoku je zjednodušeným modelem získávání alkoholických nápojů. Současně při něm můžeme demonstrovat model jednoho ze způsobů **konzervace**.

Rozpustíme cukr ve vlažné vodě a roztok rozdělíme na dvě poloviny. Do jedné poloviny přidáme kousek droždí, rozmícháme a roztok umístíme v uzavřené nádobce (nejlépe s kvasnou zátkou). Po chvíli dojde k živému vývoji bublinek oxidu uhličitého, který je spolu s ethanolem produktem lihového kvašení. Ke druhé části cukerného roztoku přidáme kyselinu benzoovou (případně dostupnější borax), která je běžným konzervačním prostředkem, sloužícím k eliminaci mikroorganismů způsobujících kažení potravin. Zde však nesledujeme konzervaci cukerného roztoku, ale inhibici (zamezení činnosti) užitečných produkčních kvasinek z droždí. Po promíchání přidáme kousek droždí jako v předchozím případě. Vlivem inhibice konzervantem zde kvašení neproběhne.

Bílkoviny

TVAROH tvoří převážně mléčná bílkovina kasein; v případě, že se jako surovina použije tučné mléko, jsou v tvarohu významně obsaženy i tuky. Princip výroby spočívá ve vysrážení rozpustných bílkovin z mléka okyselením. V průmyslu většinou využívané kvašení s pomocí tzv. mléčných bacilů můžeme nahradit okyselením např. octem. Tvaroh se srazí okamžitě. Odfiltrujeme ho od syrovátky a po promytí vodou ochutnáme.





Obr. 2 Pomůcky pro přípravu tvarohu a připravený produkt

LEPEK je významnou součástí některých druhů mouky, hlavně je zmiňován v souvislosti s pšenicí, ječmenem a žitem. Jedná se o bílkoviny, které mají schopnost *„lepit"* těsto, které po upečení dobře drží pohromadě. Tato vlastnost vynikne při porovnání s moukou, jež lepek neobsahuje. Nesnášenlivost lepku pak způsobuje při jeho konzumaci onemocnění zvané celiakie, které je v poslední době diagnostikováno asi u 1 % evropské populace.

POKYNY A ŘEŠENÍ

DENATURACE BÍLKOVIN je proces, při němž se mění jejich struktura a fyzikální vlastnosti. Nejjednodušší demonstrací denaturace je vaření vejce, kdy se varem mění skupenství bílku i žloutku. Doba varu určuje, zda je vejce uvařené na měkko (vysráží se jen bílek) či natvrdo (vysráží se bílek i žloutek).

Jiné provedení denaturace je **vaření masa**. Z masa (tvoří ho ve vodě nerozpustná bílkovinná tkáň vláknitého charakteru) vařením připravíme **polévku** – vývar, do nějž přejdou mj. rozpustné produkty částečného odbourání masných bílkovin (část z nich tvoří při varu pěnu na hladině) a také rozpustný podíl masa, do roztoku se uvolní i tukový podíl nemísitelný s vodou. **Maso** v důsledku složitých chemických změn, probíhajících při varu, změní strukturu a barvu, změkne, získá chuť a stane se pro člověka dobře stravitelným.

S masem můžeme **vařit** i kousky polévkové **zeleniny** (vhodný je celer), na nichž pozorujeme změnu struktury (výrazné změknutí) a vyloužení chuťových látek do vývaru. Vaření celeru demonstruje také výrobu zeleninových konzerv a kompotů.

Tuky

Jednoduchý a rychlý pokus je **přepouštění másla**. Demonstrujeme jím skutečnost, že máslo obsahuje 18 % vody (je to v podstatě emulze vody v tuku). Na lžíci dáme kousek másla a **opatrně** zahříváme. Roztavené máslo obsahuje vodu (prskání). Po chvilce zahřívání je voda prakticky odpařena a obsah lžíce po sejmutí s plamene ztuhne. Produkt je žlutý odvodněný tuk. Žlutý odstín ukazuje na určité odbourání tuku (to modeluje i procesy změn oleje při fritování apod.). Vedle žlutého přepuštěného másla zbudou ve lžíci i vločky hnědé barvy (škvarečky), které mohou vznikat z netukových příměsí v másle (mléčný cukr, bílkoviny), resp. oddělená kapka vody.

Přepouštění másla se dříve užívalo jako způsob prodloužení životnosti, oproti čerstvému máslu má máslo přepuštěné daleko menší tendenci žluknout.

Voda v potravinách

Voda je důležitou složkou všech potravin, u některých čerstvých potravin (ovoce, zelenina, mléko, maso) i složkou hlavní. Odstraňování vody z čerstvých potravin **(sušení)** znemožňuje existenci mikrobů a jde tedy o nejjednodušší způsob **konzervace**. Běžně se používá sušení hub, ovoce, ryb apod. V suché formě se dostávají na trh např. **luštěniny.**

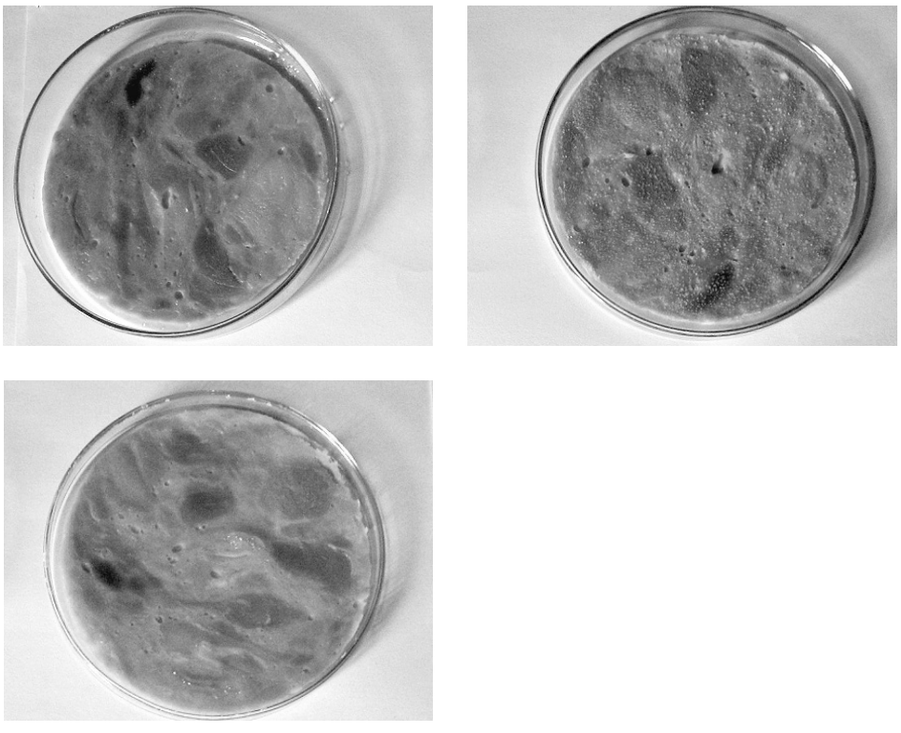
Vysušené potraviny jsou však nepoživatelné a před konzumací je obecně nutné je hydratovat máčením ve vodě. Přitom probíhá **bobtnání** vysušeného materiálu a surovina změkne. U luštěnin je máčení ve vodě zvlášť důležité. Vedle bobtnání se současně vylouží toxické látky, které snižují stravitelnost luštěnin.

VAŘENÍ ČOČKY vyžaduje její namočení do druhého dne. Před vlastním vařením slijeme vodu (výluh z čočky je toxický). Čočku nejméně půl hodiny vaříme.

Další úlohu, demonstrující obsah vody v potravinách představuje dříve uvedený postup **přepouštění másla**.

Konzervace

Konzervace je způsob, jak zamezit či omezit rozklad potravin účinkem mikroorganismů, hub či plísní. Lze ji provádět různými způsoby, např. **účinkem tepla** (zavařování, pasterace mléka či piva) nebo různými c**hemickými látkami**. Ty jsou voleny tak, aby byly toxické pro nižší organismy, ale je nutno volit takový obsah v potravinách, který neškodí člověku při požití a neovlivňuje chuť potravin. V modelovém pokusu jsou užity vysoké koncentrace konzervantů, které ukáží jejich schopnosti zastavit rozklad potravin.



Obr. 3 Účinek konzervantů na salám, vlevo nahoře kuchyňská sůl, vlevo dole benzoan sodný, vpravo nahoře kontrolní vzorek

POKYNY A ŘEŠENÍ

- Aktivita 1 (90 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna s vařičem
  POMŮCKY mouka pšeničná, půlka balení kvasnic (cca 20 g), miska (objem asi 1 litr), lžíce mistička, lžička, sůl, cukr, vlažná voda, kuchyňské prkénko, pánvička, vařič, případně malé množství oleje
- Aktivita 2 (10 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna s vařičem nebo lihovým kahanem
  POMŮCKY polévková lžíce nebo malý plechový hrneček, vařič, hladká pšeničná mouka, párátko nebo kousek špejle na míchání
- Aktivita 3 (10 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna s vařičem nebo lihovým kahanem
  POMŮCKY polévková lžíce nebo malý plechový hrneček, vařič, bramborový škrob, párátko nebo kousek špejle na míchání, několik zkumavek, roztok jodu (jodová tinktura), voda
- Aktivita 4 (30 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna s vařičem nebo lihovým kahanem
  POMŮCKY polévková lžíce nebo malý plechový hrneček, ochrana proti teplotě (hadr, chňapka, rukavice), vařič, krystalový cukr, párátko nebo kousek špejle na míchání, sklenice, voda
- Aktivita 5 (60 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna
  POMŮCKY 3 ks PET lahví o objemu 0,5 l, kvasné zátky, polévková lžíce, lžička, vápenná voda, konzervant (kyselina benzoová nebo borax), cukr, kvasnice, voda, vodní lázeň vyhřátá na teplotu asi 35 °C
- Aktivita 6 (15 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna
  POMŮCKY mléko, ocet, sklenici na srážení o objemu 250 – 300 cm^3, lžička na míchání, jemné (čajové) sítko (průměr asi 10 – 12 cm) a vodu na promytí
- Aktivita 7 (10 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna
  POMŮCKY hladká mouka pšeničná a hladká mouka kukuřičná, lžička, 2 mističky, průhledná kuchyňská folie, voda, 2 sklenice o objemu 250 – 350 cm^3
- Aktivita 8 (15 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna s vařičem
  POMŮCKY 2 vejce, nádoba na vaření vody, lžíce, voda, vařič
- Aktivita 9 (45 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna s vařičem
  POMŮCKY cca 10 – 15 dkg kuřecího masa, malý hrnec, vařič, voda, sůl, případně mrkev nebo celer
- Aktivita 10 (15 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna s vařičem nebo lihovým kahanem
  POMŮCKY polévková lžíce nebo malý plechový hrneček, ochrana proti teplotě (hadr, chňapka, rukavice), vařič, máslo, párátko nebo kousek špejle na míchání
- Aktivita 11 (45 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna s vařičem
  POMŮCKY cca 10 – 15 dkg čočky namočené 24 hodin předem ve vodě, malý hrnec, vařič, voda, lžíce na míchání, 3 mističky

- Aktivita 12 (10 minut)
  VÝUKOVÉ PROSTORY běžná učebna
  POMŮCKY 3 plátky měkkého salámu (šunkový salám, junior, gothaj), 3 mističky, potravinářská folie, kyselina benzoová (příp. benzoan sodný), kuchyňská sůl, ochranné rukavice

Jednotlivé aktivity jsou koncipovány pro žáky od 7. třídy, s výjimkou **aktivity 3**, který je vhodný pro vyšší ročníky (8., lépe 9. ročník), kde již na základě informací z chemie znají existenci polymerů a měli by být schopni provést jednoduchý důkaz popisovaného děje – rozštěpení polymeru na menší částice. Zároveň jsou také schopni provést zkoušku s jodovým roztokem. Ten lze buď získat ve formě tzv. jodové tinktury v lékárně/drogerii, nebo nám jej může připravit vyučující chemie (v níž se využívá pro některé pokusy).

Všechny aktivity jsou navrženy tak, aby byly uskutečnitelné s minimálním vybavením, optimálně běžnými kuchyňskými potřebami. Díky tomu jsou tyto aktivity proveditelné i doma. V případě **aktivity 5** nejsou kvasné zátky nutné, lze je nahradit jednoduše vhodnou hadičkou (např. hadičkou využívanou v akvaristice pro vzduchování) zavedenou do skleničky s vápennou vodou. Vápennou vodu je nutné připravit předem. (Asi 2 – 3 lžičky hašeného vápna opatrně vysypeme do 1 litru destilované vody a za občasného promíchání necháme asi týden stát. Čirou kapalinu nad bílým kalem opatrně slijeme, obsahuje rozpuštěný podíl hašeného vápna.) Pokud do takového roztoku zavedeme oxid uhličitý (který vzniká při kvašení), kapalina se zakalí vylučovanou sraženinou vápence, ve kterém je oxid uhličitý vázán.

Pokud nemáme možnost použít kvasnou zátku s vápennou vodou, lze pozorovat vývoj bublin oxidu uhličitého v roztoku a podle množství bublin odhadnout intenzitu probíhajícího kvašení. O vzniku oxidu uhličitého při kvašení pak ovšem lze pouze informovat bez jeho důkazu.

U **aktivity 1** lze také provést srovnání, kdy se použije stejné těsto, ale bez přídavku kvasnic. Nekvašený chléb je velmi tuhý a má i odlišnou chuť, protože při kvašení dochází mj. i ke štěpení škrobů.

Pro **aktivitu 11** je nutné den předem namočit čočku do vody, aby bylo možné ji v den provádění aktivity vařit. **Aktivita 12** vyžaduje týdenní přestávku mezi přípravou a vyhodnocením výsledků.

Část aktivit se provádí zahříváním na vařiči nebo podobném zdroji tepla. Zde je nutné dbát na ochranu zdraví. Hrozí zde jednak popálení sálavým žárem samotného zdroje tepla a druhotně pak i popálení o ohřívanou kovovou lžíci, kdy kov je dobrým vodičem tepla a lžíce může popálit prsty. Dalším rizikem je práce s vápennou vodou. Zde je vhodné, aby manipulace s tímto roztokem, který může být dráždivý pro pokožku, prováděl vyučující.

Použité materiály a odkazy

1 Kadlec P., Melzoch K., Voldřich M., a kol.: Co byste měli vědět o výrobě potravin?: technologie potravin, Ostrava, Key Publishing, 2009. ISBN 978-80-7418-051-4

2 Hejda S.: Kapitoly o výživě, Praha, Avicenum, 1985.

3 Hampl B., a kol.: Přehled potravinářského a kvasného průmyslu, Praha, SNTL, 1962.

UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Základní složky potravy jsou cukry, bílkoviny a tuky. Některé potraviny jsou vyráběny průmyslově a přichází do obchodu v poživatelné formě, jiné konzumujeme v syrovém stavu (např. ovoce, zelenina). Častěji však syrové potraviny (zeleninu, maso) nebo potravinářské polotovary (mouka) v domácnosti různými postupy zpracováváme. Častým způsobem úpravy je např. tepelné zpracování (pečení, vaření).

Následující aktivity jsou vybranými modely snadno proveditelných postupů výroby a domácí přípravy potravin. Některé z nich modelují postupy, na nichž jsou založeny průmyslové výroby potravin (výroba tvarohu, alkoholické kvašení cukrů, které je podstatou výroby piva, vína či lihu, pečení chleba, výroba dextrinu). Jiné z úloh modelují jednoduché úpravy potravin či potravinářských produktů v domácnosti (vaření vajec, vaření čočky, vaření masa, přepouštění másla, příprava suché jíšky, karamelizace cukru, srovnání různých druhů mouky z hlediska obsahu lepku) nebo se věnují konzervaci potravin.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Příprava kynutého těsta a pečení chleba (chlebové placky)

POMŮCKY mouka pšeničná, půlka balení kvasnic (cca 20 g), miska (objem asi 1 litr), lžíce mistička, lžička, sůl, cukr, vlažná voda, kuchyňské prkénko, pánvička, vařič, případně malé množství oleje

Postup má tři části: přípravu kvásku, kynutí těsta a pečení.

- **Příprava kvásku**
  1. Do mističky odměřte 2 lžíce mouky, přidejte půl lžičky cukru a špetku soli. Promíchejte.
  2. Přidejte rozmačkané kvasnice, opatrně přidávejte vlažnou vodu a míchejte. Připravený kvásek by neměl být zcela tekutý.
  3. Pozorujte chování kvásku. Po rozkvašení začněte s přípravou vlastního těsta.

- **Příprava a kynutí těsta**
  1. V misce smíchejte asi 100 g mouky s polovinou lžičky soli.
  2. Přidejte kvásek a za stálého míchání lžící přidávejte vlažnou vodu. Vzniklé těsto musí být tak husté, aby drželo tvar a neroztékalo se.
  3. Nechte asi 30 – 45 minut kynout.
  4. Vykynuté těsto vyklopte na prkénko předem posypané moukou. Vytvarujte z těsta placku a nechte ji asi 10 – 15 minut odpočinout.

- **Pečení**
  1. Připravenou placku vložte na rozehřátou pánev a pomalu opečte po obou stranách do vzniku světle hnědé kůrky. Pokud není k dispozici pánev s nepřilnavou úpravou, je nutné buď placku před pečením dostatečně pomoučit z obou stran a nebo péci na malém množství oleje, aby se zabránilo jejímu přilepení.
  2. Popište jevy, které jste pozorovali v průběhu přípravy *„chleba“*. U výsledného produktu je možné posoudit i jeho chuť.

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Příprava suché jíšky

POMŮCKY polévková lžíce nebo malý plechový hrneček, vařič, hladká pšeničná mouka, párátko nebo kousek špejle na míchání

1. Na lžíci nebo do hrnečku vsypte asi lžičku až dvě mouky.
2. Lžíci uchopte do kusu hadru nebo rukou v rukavici, aby nedošlo k popálení, a opatrně začněte zahřívat. Během zahřívání opatrně promíchávejte párátkem.
3. Každou minutu přerušte zahřívání a pozorujte změny barvy, vůně a případně chuti.

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Příprava dextrinů tepelným štěpením škrobu

POMŮCKY polévková lžíce nebo malý plechový hrneček, vařič, bramborový škrob, párátko nebo kousek špejle na míchání, několik zkumavek, roztok jodu (jodová tinktura)

1. Na lžíci nebo do hrnečku vsypte asi lžičku až dvě škrobu.
2. Lžíci uchopte do kusu hadru nebo rukou v rukavici, aby nedošlo k popálení, a opatrně začněte zahřívat. Během zahřívání promíchávejte párátkem.
3. Asi po pěti minutách ukončete zahřívání a malé množství upraženého škrobu vsypte do zkumavky.
4. Do druhé zkumavky vsypte malé množství původního škrobu. Do obou zkumavek přidejte několik lžiček vody, promíchejte a přidejte kapku roztoku jodu.
5. Zabarvení roztoku ve zkumavkách porovnejte mezi sebou a zhodnoťte.

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Karamelizace cukru

POMŮCKY polévková lžíce nebo malý plechový hrneček, vařič, krystalový cukr, párátko nebo kousek špejle na míchání, sklenice, voda

1. Na lžíci nebo do hrnečku vsypte asi lžičku až dvě krystalového cukru.
2. Lžíci uchopte do kusu hadru nebo rukou v rukavici, aby nedošlo k popálení, a opatrně začněte zahřívat. Během zahřívání promíchávejte párátkem.
3. Průběžně pozorujte tání cukru a změny barvy taveniny.
4. Po zhnědnutí nechte směs vychladnout. Zhodnoťte výslednou barvu a vůni. Rozpusťte karamel ve vodě a zhodnoťte, jak vodu obarvil.

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Kvašení cukerného roztoku

POMŮCKY 3 ks PET lahví o objemu 0,5 l, kvasné zátky, polévková lžíce, lžička, vápenná voda, konzervant (kyselina benzoová nebo borax), cukr, kvasnice, voda, vodní lázeň vyhřátou na teplotu asi 35 °C

1. Do každé nádoby odměřte 2 polévkové lžíce cukru, přidejte asi 2 decilitry vody a míchejte do rozpuštění cukru.
2. Do kvasné zátky nalijte vápennou vodu.
3. Do každé nádoby odměřte 1 lžičku kvasnic a kvasnice rozmíchejte.
4. Do jedné z nádob přidejte půl lžičky konzervantu a rozmíchejte.
5. Všechny nádoby uzavřete kvasnými zátkami.
6. Jednu z nádob bez přidaného konzervantu ponořte do vyhřáté vodní lázně, jednu ponechte stát volně, stejně tak i láhev s přidaným konzervantem.
7. Pozorujte probíhající děje a změny zaznamenávejte.
8. Vyhodnoťte vliv teploty a konzervantu na chování kvasinek.

6

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Výroba tvarohu

POMŮCKY mléko, ocet, sklenice na srážení o objemu 250 – 300 cm^3, lžička na míchání, jemné (čajové) sítko (průměr asi 10 – 12 cm) a voda na promytí

1. Do sklenice nalijte asi 1 – 2 decilitry mléka.
2. Za stálého míchání přilijte asi 0,5 decilitru octa.
3. Vysráženou tvarohovou hmotu nechte asi 10 minut stát.
4. Odstátou směs prolijte přes sítko a propláchneme vodou.
5. Tvaroh v sítku opatrně promíchávejte lžící, aby odteklo co nejvíce přebytečné vody. Vzhledem k jemnosti částic odchází i část pevného podílu.
6. Vzniklý tvarohový koláč vyklopte a případně jej i ochutnejte.

7

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7 – Izolace lepku z mouky

POMŮCKY hladká mouka pšeničná a hladká mouka kukuřičná, lžička, 2 mističky, průhledná kuchyňská folie, voda, 2 sklenice o objemu 250 – 350 cm^3

1. Do každé z mističek dejte asi 2 – 3 lžičky mouky, do jedné kukuřičnou, do druhé pšeničnou. Další postup je shodný pro obě mouky.
2. Postupně přidávejte po kapkách vodu a tvarujte z dané mouky tuhé těsto.
3. Z těsta vytvarujte kuličku, mističku překryjte kouskem kuchyňské folie a nechte 10 – 15 minut stát.
4. Kuličku vyjměte z mističky, ponořte do sklenice s vodou, kde ji opatrně zkuste prsty mnout. Sledujte rozdíl mezi chováním obou druhů mouky.

8

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 8 – Vaření vajec

POMŮCKY 2 vejce, nádoba na vaření vody, lžíce, voda, vařič

1. Přiveďte vodu k varu a vložte do ní 2 vejce.
2. Po 3 minutách jedno vejce lžící vyjměte a zchlaďte studenou vodou.
3. Po 10 minutách varu zchlaďte i druhé vejce.
4. Vejce oloupejte, podélně rozřízněte a porovnejte jejich vzhled.

9

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 9 – Vaření masa

POMŮCKY cca 10 – 15 dkg kuřecího masa, malý hrnec, vařič, voda, sůl, případně mrkev nebo celer

1. Posuďte vzhled, barvu a konzistenci syrového kuřecího masa, případně i oloupané zeleniny
2. Vložte do hrnce s asi litrem vody, přidejte lžičku soli a přiveďte k varu.
3. Za stálého mírného varu pozorujte změny barvy masa a zeleniny, sledujte vznik pěny.
4. Asi po 15 minutách ukončete var a nechte vychladnout. Vyjměte maso i zeleninu z vývaru a znovu posuďte vzhled, barvu a konzistenci.

10

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 10 – Přepouštění másla

POMŮCKY polévková lžíce nebo malý plechový hrneček, vařič, máslo, párátko nebo kousek špejle na míchání

1. Na lžíci vložte kousek másla o velikosti vlašského ořechu
2. Lžíci uchopte do kusu hadru nebo rukou v rukavici, aby nedošlo k popálení, a opatrně začněte zahřívat. Je nutné zahřívat dostatečně pomalu, aby nedocházelo ke kypění a vyprsknutí horkého másla. Během rozpouštění opatrně promíchávejte.
3. Po protavení celého objemu a rozpuštění na kapalinu lžíci opřete a nechte vychladnout.
4. Po vychladnutí opatrně proškrábněte ztuhlou tučnou vrstvu. Na dně lžíce by měla být malá loužička vody.

11

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 11 – Vaření čočky

POMŮCKY cca 10 – 15 dkg čočky namočené 24 hodin předem ve vodě, malý hrnec, vařič, voda, lžíce na míchání, 3 mističky

1. Slijte vodu z čočky
2. Odeberte malý podíl nabobtnalé čočky stranou pro porovnání a zbytek přesypte do hrnce a doplňte vodou tak, aby byla čočka zcela ponořena.
3. Přiveďte čočku k varu a pomalu vařte asi 20 – 30 minut za občasného promíchání.
4. Do tří mističek nasypte původní suchou čočku, dále čočku nabobtnalou a čočku uvařenou. Posuďte vlastnosti a případně i chuť jednotlivých vzorků.

12

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 12 – Konzervace

POMŮCKY 3 plátky měkkého salámu (šunkový salám, junior, gothaj), 3 mističky, potravinářská folie, kyselina benzoová (příp. benzoan sodný), kuchyňská sůl, ochranné rukavice

1. Dva plátky salámu postupně *„obalte"* v konzervantu, vložte do mističky a překryjte potravinářskou folií. Jeden plátek nechte bez úpravy jako kontrolní a také jej vložte do mističky a zakryjte. Konzervaci provádějte v latexových rukavicích.
2. Všechny mističky nechte stát volně v místnosti mimo přímé slunce jeden týden.
3. Po týdnu zkontrolujte vzhled a případný zápach jednotlivých vzorků. Kontrolní vzorek bude mít zápach již nepříjemný, je nutno přičichávat velmi opatrně. Zhodoťte účinnost jednotlivých způsobů konzervace.

Balení není jen na dekoraci

Petr Simbartl, Eva Korálová, Lukáš Štich

Doporučený ročník 6. – 8.

Časový rámec 12 × 45 min.

Tematický celek Příprava jídel a výživa

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žák operuje s obecně užívanými termíny: monosacharidy, disacharidy, cukry, sacharidy, glukóza, fruktóza, taurin, kofein.
- Žák přispívá svými názory v debatě v rámci celé třídy na téma nápoje a jejich pozitivní i negativní vliv na zdraví člověka.
- Žák je schopen rozpoznat typ obalu a správně ho vytřídit.
- Žák dokáže zhodnotit dle hodnot z obalu vhodnost výrobku (nápojů) pro jeho stravován.
- Žák je schopen vytvořit vlastní nápojový obal.

Mezipředmětové vztahy

- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE (INFORMATIKA)** základní funkce textového a grafického editoru
- **VÝCHOVA KE ZDRAVÍ** zásady zdravého stravování, pitný režim

Vstupní znalosti

- Přepokládají se základní znalosti z oblasti stravování (Žák zná potravinou pyramidu).

Teoretický úvod

Výrobci potravin se stále snaží dosáhnout co největšího počtu výrobků za menší náklady. Díky chemickému průmyslu jsou schopni vytvořit výrobek stejné chuti, než byl ten původní. V poslední době se však zkouší vracet k původním recepturám, přírodním barvivům a aromatům. Přesto je nutné stále sledovat právě obal výrobku, zda se tam nachází to, co jsme skutečně hledali. Některé pochutiny jsou velmi dobré, avšak jejich velká konzumace škodí lidskému tělu. Je tak vhodné děti seznámit s těmito informacemi. Nejde jen o to je učit co které složení znamená, ale i to, aby etikety samy četly. Podrobnosti jsou vypsány v metodické části.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Cílem tohoto tématu je seznámit žáky s údaji uváděných na obalech nápojů. V první části je seznámíme s prací degustátorů a testerů. Hlavním cílem je upozornit na nadbytečnou konzumaci především cukrů, ale i kofeinu a to v tématu energetických nápojů a slazených nápojů. Kladen je důraz na recyklaci. V závěru si vyzkouší vytvořit vlastní návrh nápoje, chceme tím podpořit kreativitu ve spojení s důležitými pojmy.

Alternativa s pomůckami, bez pomůcek

MOTIVACE Slazené nápoje jsou u dětí oblíbené. Můžeme nastínit, že se budeme bavit právě o nich. V první části si vyzkouší práci degustátorů. Protože ale chceme, aby žily více zdravě, proběhne degustace minerálních vod. Pokuste se vyhledat na pracovním serveru, zda není k dispozici nabídka brigády na ochutnávání a diskuzi na téma nějaké potraviny. Předpokládáme, že i téma energetických nápojů je v začátku zaujme, ale musíme brát ohled na to, že tyto nápoje nejsou pro děti vhodné. Tato část je převážně teoretická, přesto je seznámíme právě s tím, co pijí a proč se cítí potom *„tak svěží“*. U limonád skutečně doporučujeme přinést balený cukr, aby viděly, kolik toho za den zkonzumují. U části třídění doporučujeme shlédnout video o výrobě plastových lahví a případně žáky vyzvat, aby přinesli co nejzajímavější tvar. Lahev pak využijí v posledním pracovním listu. V této části jim nechte velkou možnost kreativity a nijak je neomezujte, jen trvejte na vyobrazení (napsání) potřebných údajů, ač třeba nereálných.

STRUKTURA VYUČOVACEJ HODINY

Časy se mohou lišit dle počtu žáků ve třídě

- Aktivita 1 – Test minerálních vod (1 – 2 × 45 minut)
- Aktivita 2 – Energetické nápoje a kofein (2 × 45 minut)
- Aktivita 3 – Cukry a nápoje (1 – 2 × 45 minut)
- Aktivita 4 – Z čeho to je – třídění obalů (1 × 45 minut)
- Aktivita 5 – Vlastní obal (1 – 2 × 45 minut)

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY hromadná, skupinová práce, běžná třída, počítačová učebna

FORMA HODNOCENÍ lze hodnotit aktivitu při výuce (téma je připraveno převážně pro aktivní činnost ve skupině a diskuzi)

POKYNY A ŘEŠENÍ

Pracovní list 1 – Test minerálních vod

POMŮCKY 5 typů minerálních vod ve větším balení (1,5 l), plastové kelímky (0,2 l nebo 40 cl), celkový počet lahví a kelímků záleží na počtu žáků.

Pro větší zajímavost můžete využít ochucené minerální vody, avšak všechny se stejnou příchutí, převážně ovoce (citrón, pomeranč). Kontrolujte obsah cukru v nápoji, aby hodnota nebyla vysoká. Rovněž i další přísady a aromata. Doporučujeme využívat kalíšků z hygienických důvodů.

Význam provádění této činnosti vychází z výzkumných akcí firem nebo zprostředkovatelů pro firmy. V těchto případech je vybrán reprezentativní vzorek lidí a proběhne podobný test cílený na vody, kávu či jiné pití nebo jiné jídlo. Důležitým prvkem je, aby účastníci neznali značky výrobků dopředu. Snažte se lahve při nalévání vhodně skrýt. Respondenti tak mohou svým hodnocením zlepšit konkrétní výrobek.

Z KOLIKA PROCENT VODY SE SKLÁDÁ LIDSKÉ TĚLO? (Uvádí se přibližně 70 %)

ZA DEN SE DOPORUČUJE VYPÍT Muži dospělí nad 19 let: 2 600 ml, ženy nad 19 let 2 100 ml.[3] Děti (10 – 13 let: 2,15 l; 13 – 15 let: 2,45 l; 15 – 19 let: 2,8 l).[1]
Jedná se o orientační hodnoty a mohou se lišit váhou jednotlivce a dalšími detaily (sportovec, velké pracovní nasazení, počasí zima/léto).

Jedna položka v tabulce zůstala pro doplnění prázdná. Může to být například obsah cukrů u ochucených minerálek či další položka, na které se shodnete. U ochucených minerálek se zaměřujeme i na ovocnou složku. Zjišťujeme zda je přírodní a v jakém zastoupení nebo chemického původu.

Pracovní list 2 – Energetické nápoje a kofein

Tento metodický list neslouží pro žáky k samostatnému vypracování, ale ke společné diskuzi. Je postaven tak, aby žáci zkoušeli položky sami odhadovat, protože některé informace zaslechli v televizi či viděli na internetu.

Před výukou zjistěte aktuálně prodávané nápoje, či zda nevzniklo nějaké další omezení na používání energetických nápojů. Abychom se podívali více na to, co je na obalech, můžete přinést dva tři vzorky. Děti si z počátku mohou myslet, že je budete rozdávat.

Pracovní list můžete rozdat na začátku nebo až po úvodní diskuzi. Záleží, jak vaše děti reagují, někde by hned mohly začít číst, nevěnovaly by se tomu, co říkáte. Pokud je možné, zprostředkujte pro žáky *„internet“* prostřednictví tabletů či mobilních telefonů. Bude to vhodné k vyhledávání.

1. Diskuzi začneme hlasováním, kdo zná energetické nápoje, které jste přinesl/a.

Použité materiály a odkazy

1 http://vyzivadeti.cz/zdrava-vyziva/tema-mesice/pitny-rezim-a-deti/
2 https://www.mineralienrechner.de/
3 http://www.svet-zdravi.cz/clanky/pitny-rezim-nesmysl-nebo-odborne-obhajitelny-zpusob-konzumace-tekutin.

POKYNY A ŘEŠENÍ

2. Kdo zná nějaké jiné energetické nápoje.
   a) Nyní můžeme také rozdat pracovní list, jsou tam vypsány někteří výrobci (nápoje) včetně jednoho obrázku. Pracovní list postačí do dvojice.

3. Kdo pije energetické nápoje? (alespoň občas) Pro první a třetí otázku můžete výsledek zapsat na tabuli. Podstatný je pro nás výsledek 3, abychom věděli, jak moc se budeme muset tématu věnovat.

4. Nyní už začne diskuze: Proč pijete energetické nápoje? Začněte třeba i vy, pokud máte zkušenost s využíváním těch nápojů pro sport či řízení automobilu. U sportu můžete zmínit iontové nápoje, místo těchto uvedených v pracovním listě. I tyto iontové nápoje obsahují podobné látky, vhodnost pro děti je diskutabilní.
   a) Ptáme se, jestli je to kvůli chuti.
   b) Jestli sportují.
   c) Jestli je to z důvodu únavy. Pokud je odpověď ano, zjišťujeme, v kolik jdou spát, a nabízíme alternativu v podobě dřívějšího odchodu ke spánku a tím delšího spánku.

5. Otázkou také zjišťujeme, kdo nápoje kupuje (oni, rodiče, atd.).

6. Někteří tvrdí, že velkou roli pro koupi hraje také obal. Zeptejte se, jestli sledují obal, který se jim líbí nejvíce. Mnoho těchto firem (výrobců nápojů) je sponzorem sportů, které děti zajímají. Je to jeden z dalších důvodů oblíbenosti.

7. Pokud jsme prošli tyto otázky, můžeme začít s pracovním listem.

8. V pracovním listu jsou první dvě řečnické otázky, zda znají, některé z těch vypsaných energetických nápojů. Ty lze využít již po bodu 2.

9. Následně se podívejte na složení nápojů. Žáci nebudou zřejmě rozumět, co které znamenají, některé však mohou znát nebo vědět, k čemu jsou v nápoji. Není to test. Část, kterou neznají, nevyplňují a nechají na později. Ponecháme čas na vyplnění ve dvojicích.
   a) V případě možnosti vyhledávání na internetu, pojem vyhledají.Upozorněte, že nehledáme chemické vzorce, ale jakou funkci zastupují v nápoji.

10. Obsah:
   a) **VODA** Základní obsah nápoje.
   b) **SACHARÓZA** Nízkokalorické sladidlo, má mnohem sladší chuť než běžný cukr, avšak neposkytuje energii, nebo velmi malou.
   c) **GLUKÓZA** Známý jako hroznový cukr, nejznámější monosacharid, rychlý zdroj energie, vhodné pro sportovce nebo při zvýšeném výdeji energie, působí rychle ale krátce, méně sladší než jiná sladidla. Nápoj osladí a dodá energii.
   d) **KYSELINA** (kyselina citronová) Slouží jako ochranná a dochucovací látka (E330).

Použité materiály a odkazy

http://www.cspinet.org/new/cafchart.htm

http://www.caffeineinformer.com/the-caffeine-database

http://jaknakavu.eu/espresso/kofein-jeho-mnozstvi-v-napojich-a-pusobeni-na-cloveka/

http://www.cerstvakava.cz/clanky/kofein-jinde-nez-v-kave/

http://www.eufic.org/article/cs/artid/caffeine-health/

http://www.osel.cz/6765-kofein-je-horky-jedovaty-a-rostliny-ho-tvori-aby-se-ochranily.html

http://cs.wikipedia.org/wiki/Kofein

POKYNY A ŘEŠENÍ

e) **OXID UHLIČITÝ** Je zdrojem bublinek v syceném nápoji.

f) **TAURIN** (0,4 %) Prozatím bez vedlejších účinků vzhledem k běžnému množství. Jsou známy poznatky jeho příznivého vlivu na trávení tuků. Je zde znám pozitivní vliv na funkci očí. (Vyskytuje se v krmení pro kočky.) Další příznivý vliv této látky zaznamenává mozek. Zlepšuje přenos nervových vzruchů a signálů v nervové soustavě. Pokud má někdo nedostatek této látky, je vhodné využít doplňky stravy než energetické nápoje.

g) **REGULÁTOR KYSELOSTI** (uhličitany sodné, uhličitany hořečnaté) Značené také jako E500, zabraňují změnám struktury, barvy, sražení, je tam přítomen před tvorbou nápoje – smíchání s vodou. E504, stabilizátor kyselosti, zdroj hořčíku, využíván ke zpracování pitné vody. Obě tyto látky jsou bezpečné.

h) **KOFEIN (0,03 %)** Stimulační a povzbudivé účinky, rychlý účinek do 60 minut, doba působení přibližně 4 hodiny, působením na buňky udržuje stav bdělosti. Více o kofeinu v další části.

i) **VITAMÍNY** (niacin, kyselina pantothenová, B6, B12) (Niacin – vitamín B3: vitamín vhodný pro uvolňování energie z potravy; kyselina pantothenová – vitamín B5: účast v metabolismu živin v těle, štěpení sacharidů; B6: rovněž podporuje činnost metabolismu, podobné jako B5; B12: podporuje tvorbu červených krvinek, ale především vhodný pro funkci nervového systému, bez vitamínu B12 předávají červené krvinky kyslík buňkám pomaleji. Všechny zmíněné vitamíny tak slouží ke zpracování potravy – fungování těla, tedy podpoře metabolismu a další k lepší distribuci kyslíku do buněk. Všechny tyto vitamíny přijímáme také v běžné stravě.

j) **AROMA, BARVIVA** (karamel, riboflavin neboli vitamín B2) Látky slouží pro nalákání zákazníka vzhledem, chutí i vůní. Vitamín B2: pomáhá s trávením cukrů, tuků a bílkovin.

11. Je vhodné upozornit na tabulku výživových hodnot, která je zde z tohoto nápoje uvedena. Celkově jsou všechny látky vysvětleny. Tabulka nám tedy slouží, kolik látek do sebe dostaneme, protože jsou jistá doporučení za den. Také zde vidíme energetickou hodnotu nápoje. NRV: vysvětleno níže.

12. Jak uzavřít diskuzi? Když se podíváme na výčet složení tak mnohé látky nejsou škodlivé a podporují činnosti organismu, právě, abychom ho aktivovali. Dětem však musíme vysvětlit a dále bude rozepsáno, že je přítomnost kofeinu pro jejich organismus nezdravá. Rovněž i energetická hodnota není nízká, tudíž nápoj pro ně není vhodný. I dospělí by ho měli využívat z důvodu potřeby zvýšené bdělosti a neužívat ho pravidelně. Hlavním problémem je právě pravidelné užívání. V nadměrném používání tak problém způsobuje kofein, který je také obsažen v čaji, kávě i jiných nápojích. Sportovcům jsou pak doporučené iontové nápoje obsahující energii a minerály.

13. Dále můžete oznámit, že EU plánuje plošný zákaz prodeje energetických nápojů osobám mladším 18 let. Aktuální stav možného zákazu ověřte.

http://www.eufic.org/article/cs/artid/Dietary-Reference-Values-reference-for-whom/

http://shop.rewe.de/getraenke/energydrinks/red-bull-energy-drink-250ml/PD2201429

http://nakup.itesco.cz/cs-CZ/ProductDetail/ProductDetail/2001005112246
Služba Googlu se zdrojem United States Department of Agriculture, umožňuje hledání klíčových slov „mléčná čokoláda obsah kofeinu“

STRUNECKÁ, Anna a Jiří PATOČKA. Doba jedová. Vyd. 1. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-469-8.

ZDROJ TABULKY NÁPOJE A INFORMACÍ [2,3] V tabulce se nachází zkratka **NRV**, česky: **RVH Referenční výživové hodnoty**: Cílem procentuálních podílů referenčních příjmů je pomoci spotřebitelům odhadnout relativní příspěvek jednotlivých produktů k dennímu stravovacímu příjmu a nabídnout způsob srovnání jejich nutričního obsahu."[1]

Kofein

PROČ JE TAK OBLÍBENÝ? Každý člověk přijímá denně určité množství kofeinu. Bez ohledu na oblíbenost, je obsažen v nápojích (viz dále). Důvodem pití nápojů obsahující kofein jsou již zmíněné psychostimulační a povzbudivé účinky s rychlým nástupem cca do 60 minut. Doba jeho působení je přibližně 4 hodiny. Působením na buňky se udržuje stav bdělosti. Rovněž i pití kávy najde možnost využití pro některé zdravotní potíže: *„srdeční slabost, migrénu,…"* Hlavním důvodem je tak povzbuzení pro zvládnutí psychické a fyzické zátěže. Je důležité upozornit, že obecně platí informace, že nadměrné užívání nejen kávy, ale potravin obsahujících kofein, škodí. Ještě vhodné množství pro dospělou osobu je 300 mg kofeinu na den.

Otázky

ZNÁŠ COLU? Jedná se o plodiny z Afriky. Vyskytuje se rovněž i v Asii. Rodové jméno je cola. Kofein se získává z ořechů, které tato rostlina plodí. Mají velký obsah kofeinu. Do nápojů je přidáván extrakt z těchto ořechů. Z toho důvodu je i název kolových nápojů. Domorodí obyvatelé tyto ořechy žvýkají, protože to přináší povzbuzující účinky. Celkově je to dále využíváno v potravinářství do energetických nápojů či čokolád.

Z JAKÝCH PLODIN SE K NÁM DOSTÁVÁ KOFEIN? Jeden z hlavních a často označovaných zdrojů je káva, tedy kávové zrno. Dále kofein nalezneme i v čajových listech. Následně tedy v černém a zeleném čaji. Kofein obsahuje také kakao (kakaové boby). V běžně užívaném kakau je ale malé množství kofeinu nebo žádné a to především v produktech určených pro děti. Některé testy ukázaly, že se tam v ojedinělých případech kofein nacházel. Výskyt je také v rostlině *„guarana"*. Kofein se nachází v oříšcích této rostliny. Samozřejmě existuje i chemicky vyrobený, tedy syntetický kofein. Ten je také často přidáván do potravin, kde je potřeba kofein. Je na výrobu levnější.

Čaj

Na předchozí informaci navazuje část o zeleném čaji. Je vybrán jako zástupce čajů. Přepokládáme, že děti také pijí i čaj. Pokud bychom měli kofein vynechat, doporučíme ovocné nebo bylinné čaje. Zde také uvádíme známou informaci, že některé rostliny, které obsahují v listech kofein, používají látku jako obrannou (přírodní insekticid). V listech je mnohem větší množství, než třeba v květech. Vědci tak zjistili, že naopak malé množství obsažené v květech včelám pomáhá a přitahuje je zpět.

Tabulka hodnot

Uvedené hodnoty se mohou lišit u čaje (v závislosti na typu čaje a délky louhování). Obdobné je to i u kávy. Závisí to na typu kávových zrn, přípravě kávy a jejím typu (espresso, Caffé Latte), a dalších přísadách. V případě kávy doporučujeme hledat *„Caffeine types of coffee"*. Vybrány jsou orientační hodnoty. Na

základě evropské směrnice 2002/67/E musí být u nápojů uváděn obsah kofeinu s obsahem vyšším než 150 mg/l. U jiných nápojů, kde je to očekávatelné, to být nemusí, což je například káva, čaj a další.

Pracovní list 3 – Cukry a nápoje

Před touto částí doporučujeme využít část energetické nápoje, neboť na to plynule navazuje a upozorňuje na jednu z hlavních složek kofeinu a cukru.
Vysledujte co děti nosí/kupují za nápoje. Studijní materiál je zaměřen proti velké konzumaci cukru a to z nápojů ale i dalších výrobků.

1. Na začátku je nechte vypsat, které nápoje pijí a kolik si myslí, že v nich je cukru.
2. Pokud mají nápoj fyzicky, mohou to opsat.
3. Na internetu lze nalézt mnohé infografiky, kde je uveden obal nápoje a kostky cukru. Pro hygieničnost můžete použít malá balení cukru (4 g balení cukru). Je zde výhoda velké názornosti (např. kolový nápoj až 7 balíčků (4 g). V posledním úkolu na pracovním listě je na to odkázáno. Vlevo je uveden počet gramů při 100 ml nápoje. Což je často na obalu. My zjišťujeme 250 ml. Jde o upozornění, že malá gramáž na obalu znamená při vypití poloviny lahve mnohem více. Někteří výrobci tam uvádějí hodnoty i při 250 ml. Zároveň je to úkol na pozornost. Správně by tam mělo být cca 6 balíčků cukru. Je jich tam úmyslně více.

Po zjištění hodnot je zde ukázka jednoho nápoje (Sprite) s uvedením právě názvu *„sacharidy"* a z toho cukry.

Během toho můžete také upozornit na DDD (Doporučení denní dávka) dodaných cukrů, tedy monosacharidy a disacharidy, která je dle literatury (Strunecká, Patočka) v maximálních DDD uvedených v pracovním listu. Údaje pochází od doporučení *„Amerického úřadu pro kontrolu potravin a léčiv"* (FDA). Údaje jsou přepočteny. V knize je to uváděno ve lžičkách (1 = 4 g), což je pro naší ukázku vhodné pro přepočet na balíčky cukrů. Snadno si to tak mohou děti představit.

Postupujte probrání kategorie sacharidů a jednotlivých druhů.
Dělíme to zde na sacharidy jednoduché a složité. Jednoduché sacharidy dělíme na další dvě skupiny: Monosacharidy (tvořeny jedním cukrem), Disacharidy (tvořeny dvojicí monosacharidů). Dále existuje kategorie polysacharidů (kategorie složité), které se vyskytují v obilovinách, luštěninách, bramborech.

Podstatné pro tuto část je, že pro tělesnou funkci těla je glukóza nutná. Vzniká přeměnou složitých cukrů na jednoduché, tedy glukózu. Příjem jednoduchého cukru – glukózy je pro tělo snadné na zpracování a má funkci okamžitého zdroje energie. Samozřejmě toho nesmí být příliš. Pokud k tomu dojde, hromadí se a přeměňuje na tuk. Fruktóza se tělu zpracovává mnohem hůře a přeměňuje se na tuk. V případě ovoce tam ale působí další látky a nedochází k tomu jako u sacharózy.

Problém je tak u sacharózy – řepného cukru. Skládá se z jedné molekuly glukózy a z jedné molekuly fruktózy. Z glukózy se přemění na tuk minimum (cca 5 %), avšak u fruktózy je to mnohem více (cca 40 %).
O něco hůře je na tom také glukózo-fruktózový sirup, ten je v poměru (40 : 60) a právě větší obsah fruktózy vytváří toto sladidlo více škodlivější. Nachází se v některých slazených nápojích, ale také v sušenkách, různých omáčkách apod. Důvodem je levnější výroba.

Pokud chcete žáky přesvědčit o namíchání nápojů, zkuste si připravit směs pro *„falešný"* nápoj: potravinářské barvivo, šťáva z citronu (kyselost a vůně), cukr, vodu (s bylinkami). O přítomnosti cukru nebo glukózo-fruktózového sirupu se přesvědčte vyhledáním výrobku na webu prodejce. Liší se to výrobcem i zemí prodeje.

Zde uvádíme orientační hodnoty cukrů na 100 ml u častých nápojů – limonád (hodnoty se mohou lišit dle země prodeje). Coca-Cola: 11,2 g; Kofola 8 g; Sprite 7,3 g; Pepsi 11 g; Dr Pepper 6,9 g; Fanta 9,5 g; Granini pomeranč 8,8 g; Cappy pomeranč 8,7 g; Pfanner pomeranč 9 g; Happy day pomeranč 9,4 g; Lipton Ice Tea citrón 4,5 g; Nestea ledový čaj citrón 4,6 g.

Pracovní list 4 – Z čeho to je – třídění obalů

Tento pracovní list je určen na domácí přípravu. Jde o to, aby se děti více podívaly, co kupují a co mají doma. Před výukou (kontrolou pracovních listů) doporučujeme prostudovat symboly a některé výrobky nejčastějšího výskytu.

- CZ http://cs.wikipedia.org/wiki/Recyklační_symbol
- DE http://de.wikipedia.org/wiki/Recycling-Code
- SK http://sk.wikipedia.org/wiki/Označenie_obalu_podľa_materiálového_zloženia

Otázka na vícenásobné balení se týká v potravinách např. bonboniér (i když zde je hledisko dekorační, dále různých bonbónů), speciální balení sýrů. Typicky je to i balení čaje, kdy máme nebo nemáme zvlášť zabalené jednotlivé sáčky. Může to poukazovat na hygienické balení jednotlivých sáčků, avšak při používání pouze v domácnosti to není nutnost. Setkáváme se s tím i u balených nepotravinových věcí. Někdy je důvodem přeprava.

VÝZNAMY SYMBOLŮ Vyhození do koše či kontejneru (případně tříděný odpad). Recyklační symbol pro usnadnění třídění, zde papír.
Uhrazení poplatku za třídění a recyklaci obalů. (http://cs.wikipedia.org/wiki/Zelený_bod; http://de.wikipedia.org/wiki/Grüner_Punkt)

VELKÁ BALENÍ Mnozí výrobci u svých produktů vytvářejí větší obaly, než je potřeba. Z hlediska ekologie je to plýtvání. Z hlediska marketingu je to jinak. Jeden z důvodů pro poloprázdná balení je, že větší krabice se lépe prodává. Nejen, že na první pohled vypadá, že je tam více množství, ale v regálu je lépe vidět. Obal může být poutavější a zákazníka více přiláká. Druhý uváděný důvod je přeprava. Vzduchová výplň prý slouží na ochranu samotné potraviny, jak je uváděno

Použité materiály a odkazy

http://www.vyvazenezdravi.cz/zakerna-fruktoza

Produktové hodnoty: http://nakup.itesco.cz a http://shop.rewe.de/

STRUNECKÁ, Anna a Jiří PATOČKA. Doba jedová 2. Vyd. 1. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-555-8.

například u chipsů. Říká se tak, že „*kupujete vzduch*“. Typické pro takové obaly jsou: chipsy, těstoviny, jogurty, vitamínové doplňky, sušenky v krabici.

Doporučujeme shlédnout video o výrobě PET lahví. Je ho možné vyhledat na youtube.com pod názvem CZ (Jak se co dělá PET Lahve), Původní znění AJ „*How It's Made Plastic Bottles*“ pořad od „*Discovery Channel*“. Lze využít i jiné podobné video.

Pracovní list 5 – Vlastní obal

POMŮCKY listy bílého A4 papíru, nezálohovaná PET lahev (nejlépe 0,5 l až 1,5 l), průhledná lepicí páska, laserová tiskárná (kopírka) – nejlépe barevná, rychlovarná konvice, voda, miska.

Způsob potisku lahví tímto způsobem není pro děti složitý. Pokud není možná verze s počítačem. Je možné místo ještě varianty vlastního kreslení k dispozici tvorba koláže, především možnost nalepení čárového kódu, obrázků apod.

K vytvoření čárového kódu použijte Barcode generátor, v našem případě nerozhoduje, který se tam vyskytne, jedná se o EAN kód. Pro nás nejrozšířenějším EAN-13. Někteří výrobci také umisťují na své lahve QR kódy, aby se uživatelé dostali na webovou stránku produktu.

http://online-barcode-generator.net/
http://www.qr-code-generator.com/

1

PRACOVNÝ LIST

Aktivita 1 – Test minerálních vod

Pokud přijdeme do obchodu, najdeme tam ke koupi mnoho běžných i minerálních vod. Která je podle vás ta nejlepší, nebo se vám zdají všechny stejné?

Lidské tělo potřebuje ke svému fungování vodu. Z kolika procent vody se skládá lidské tělo?

Protože je voda potřebná, je nutné ji doplňovat. Nejlepší je samozřejmě čistá neperlivá voda. Do pitného režimu jsou zařazeny i další nápoje, minerální vody, čaje, džusy. Patří tam i slazené nápoje, které by ale váš denní pitný režim tvořit z velké části neměly. Ono i minerální vody by se měly pít v omezeném množství.

V průměru se uvádí, že by měl člověk vypít …… váš tip:

Váš tip se týká průměru. Záleží totiž, jestli je léto nebo zima, jestli sedíte doma nebo sportujete, jste-li zdraví nebo nemocní. Nezapomeňte se tak občas napít.

Hodnocení minerálních vod

Vzorek	1	2	3	4	5
Držení lahve					
Obal lahve					
Rozpuštěné pevné látky celkem					
Cena za 1 litr					
Chuť					
Bublinky					

2

PRACOVNÝ LIST

Aktivita 2 – Energetické nápoje a kofein

Znáte tyto nápoje? Redbull, Rockstar, Semtex, Monster, Big shock, Magic Man, Effect, a další. Ochutnali jste nápoje? Co v nich je?



PODÍVEJME SE NA OBAL JEDNOHO Z NICH, CO JE VE SLOŽENÍ Voda, Sacharóza, Glukóza, Kyselina (kyselina citronová), Oxid uhličitý, Taurin (0,4 %), Regulátor kyselosti (uhličitany sodné, uhličitany hořečnaté), Kofein (0,03 %), Vitamíny (niacin, kyselina pantothenová, B6, B12), Aroma, Barviva (karamel, riboflavin)

Zkuste sami napsat, k čemu tyto látky slouží.

- Sacharóza, glukóza .....
- Kyselina (kyselina citronová) .....
- Oxid uhličitý .....
- Taurin .....
- Kofein .....
- Vitamíny B .....
- Aroma a barviva .....

Výživové hodnoty ve 100 ml	
Energetická hodnota/Energie	194 kJ (46 kcal)
Tuky/Fett	0 g
z toho nasycené mastné kyseliny/gesättigte Fettsäuren	0 g
Sacharidy/Kohlenhydrate	11 g
z toho cukry/Zucker	11 g
Sůl/Salz	0,1 g
Vitamíny:	
Niacin	8 mg/50 % NRV
Kyselina pantothenová/Pantothensäure	2 mg/33 % NRV
Vitamin B6	2 mg/143 % NRV
Vitamin B12	2 µg/80 % NRV

2

PRACOVNÝ LIST

Kofein

V tomto nápoji se vyskytl kofein. Naleznete ho i v dalších nápojích. Proč je tak oblíbený?

Znáte Colu? Z jakých plodin se k nám dostává kofein?

Obsah kofeinu se u nápojů udává v miligramech na určitý objem, nejčastěji mililitry. Někdy také v procentech. Označení mg/ml je snadněji porovnatelné.

Kofein se vyskytuje také v listech čajovníku. Jedná se o keř nebo strom. Pro čaj se využívají především listy z této rostliny. Víte, že rostlina používá kofein na svoji obranu proti hmyzu?



Pro dospělého je ještě vhodná dávka 300 mg kofeinu na den. Nadměrné užívání se pohybuje nad hodnotou 500 mg/den. Tudíž pod příjem 300 mg na den, nepředstavuje příjem kofeinu žádné riziko. To se však netýká těch, kteří jsou na tuto látku citliví.

Osoby mladší 18 let by se měly kofeinu vyhýbat, avšak při pití čajů a dalších je to nevyhnutelné. Dávka by tak neměla překročit 5,3 mg/kg tělesné hmotnosti.

Které potraviny tedy obsahují kofein? Kolik má tedy energetický nápoj, když to bylo uvedeno v procentech.

Nápoj	mg/100 ml/g
Čaj (černý, zelený, bílý 3 minuty louhovaný)	11 – 43
Coca-Cola	9,6
Pepsi cola	12,8
Dr Pepper	13,2
Kofola	15
Red Bull	32
Cherry cola	15,5
Káva	60
Ledový čaj	15
Mléčná čokoláda	15 – 20
Hořká čokoláda	60 – 80

3

PRACOVNÝ LIST

Aktivita 3 – Cukry a nápoje

Cukry najdete skoro v každém jídle a to jak přírodní tak umělé. Do tabulky napište 4 své nejoblíbenější nápoje, třeba i ten, který máte dnes s sebou ve škole. Vpravo uveďte, kolik myslíte, že je ve vašem nápoji gramů cukru.

Nápoj	Cukr [g]

Často se vše označuje jako cukr, je to nazýváno však sacharidy. Protože existuje více druhů. To je vidět i na obalu výrobku.



Co najdeme na obalu? / 100 ml	
Energetická hodnota/Energie	129 kJ (30kcal)
Tuky/Fett	0 g
z toho nasycené mastné kyseliny/gesättigte Fettsäuren	0 g
Sacharidy/Kohlenhydrate	9,1 g
z toho cukry/Zucker	9,1 g
Bílkoviny	0 g
Sůl	0 g

DDD pro (doporučená denní dávka) dodaného cukru

- 36 g dospělého muže, 24 g pro ženy, 12 – 24 g pro děti
- SPOČÍTEJTE SI SVŮJ DEN

Jak dělíme „cukry", tedy sacharidy?

1. **MONOSACHARIDY**
   - **GLUKÓZA (CUKR HROZNOVÝ)** med, hroznové víno
   - **FRUKTÓZA (CUKR OVOCNÝ)** med, ovoce, ovocné šťávy
2. **DISACHARIDYY**
   - **SACHARÓZA (ŘEPNÝ CUKR)** limonády, sladkosti, slazení čaje a kávy, sladké pečivo, také sem patří třtinový cukr
   - **LAKTÓZA (MLÉČNÝ CUKR)** najdeme ho v mléčných výrobcích
   - **MALTÓZA (SLADOVÝ CUKR)** najdeme ho v pivu



Na obalu jste našli 7,3 g, to se může zdát málo, ale je to 100 ml, co když vypijete celou sklenici nebo plechovku (250 ml), to už bude víc. (1 balíček cukru = 4 g).

4

PRACOVNÝ LIST

Aktivita 4 – Z čeho to je – třídění obalů

Vyhledejte, z jakých materiálů jsou obaly od potravin, které máte doma.

OBSAH Potravina, která se tam nacházela. Pokuste se najít 5 různých druhů. Hledáme symboly označující z čeho je obal. Bývají označeny slovy nebo symboly šipek a uvnitř se nachází číslo.

Například 

Zkratka	Název	Obsah výrobku

Našli jste také nějaké vícenásobné balení? Myslíme tím, že v hlavním obale je ještě několik dalších obalů, než se dostaneme k výrobku. Napiš, kterého výrobku se to týkalo:

.....
.....
.....
.....
.....

My jsme na obalu sušenek našli tyto symboly. Co znamenají?



.....
.....
.....
.....
.....

Koupili jste si někdy velké balení nebo krabici s nějakou pochutinou a po otevření jste zjistili, že je krabice poloprázdná? U čeho jste se s tím setkali?

.....
.....
.....
.....
.....

5

PRACOVNÝ LIST

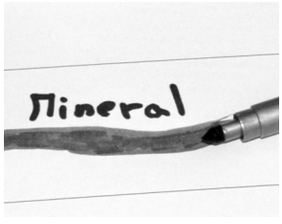
Aktivita 5 – Vlastní obal

Obal není sice jen dekorace, ale firmy musí často vyrábět poutavá balení tak, aby nás nalákaly ke koupi. Nemusí se jednat vždy o speciální tvar krabičky, ale i o dizajn potisku. U některých typů výrobků jsou si tvary obalů*, například lahví velmi podobné. Vytvoříme si tak vlastní dizajnový návrh.

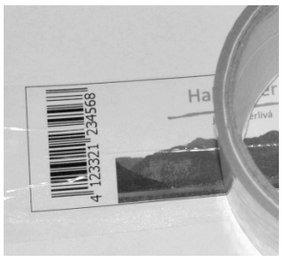
POMŮCKY 1 list bílého A4 papíru, nezálohovaná PET lahev (nejlépe 0,5 l až 1,5 l), průhledná lepicí páska, laserová tiskárna (kopírku) nejlépe barevná, rychlovarná konvice, voda, miska. Náš návrh bude velikostně podle šířky lepicí pásky. Čím širší, tím větší lahev, proto doporučujme menší. Některé firmy mají ochranné známky na tvar lahví.

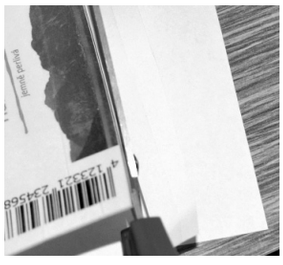
POSTUP



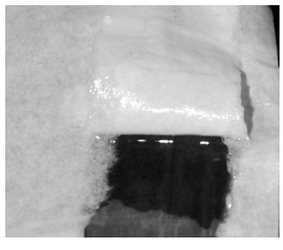


1. Z původní lahve sejměte etiketu, změř její délku, nebo změřte provázkem obvod lahve v místě etikety.
2. Na bílý papír si nakreslete obdélník o změřené délce a šířce lepicí pásky.
3. Do obdélníku vepište všechny potřebné údaje: Výživové údaje, objem, čárový kód a další.
4. Nezapomeňte na zajímavé grafické ztvárnění.
5. Hotovou etiketu **zkopírujte na laserové kopírce** nebo předejte vyučujícímu.





6. Nalepte izolepu po celé délce tvého dizajnu.
7. Vystřihněte etiketu. Stříhejte na opačné straně, aby byl odstřižen černý obdélník.
8. Připravte si misku, do ní nalejte vodu z rychlovarné konvice cca 50 – 60 °C.
9. Etiketu ponořte do lázně, lžičkou promíchejte.

5

PRACOVNÝ LIST

10. Po chvíli (2 – 3 minuty) etiketu vyndejte a opatrně seškrabejte namočený papír.
11. Pokud to nejde snadno, nechte etiketu ještě chvíli ponořenou.
12. Nyní je etiketa hotova a můžete jí nalepit. Izolepa po krátkém uschnutí opět lepí. Není potřeba lepidla.



Během sundávání papíru mohou vzniknout nedokonalosti vlivem nepřenesení toneru.

Co je toner?
Toner je barvivo ve formě jemného prášku používaného při tisku na laserových tiskárnách. Toner je pak přenesen na papír. Jeho finální uchycení je provedeno „zapečením". Papír projde mezi zahřátými válci.

Díky teplotě a vlastnostem lepicí pásky se přenese větší část toneru na pásku. Voda pak odstraní nepotřebný papír.

***Tvary obalů**
Některé firmy mají obal jako symbol své značky. Vzpomenete si na některé typický obal lahve nebo i jiných výrobků?

5

PRACOVNÝ LIST

Postup na počítači

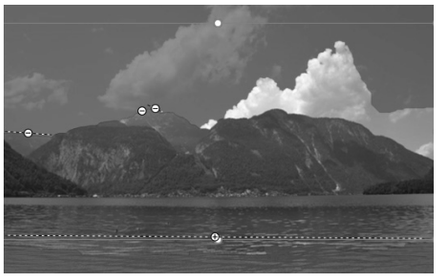
Obaly různých vod jsou graficky ztvárněné pomocí pozadí svého původu nebo obsahují logo firmy. Nalezněte, vyfoťte nebo vytvořte vhodný obrázek (logo) pro náš návrh (pozadí krajiny, města, atd.) Pokud bychom dělali návrh ve firmě, museli bychom použít vlastní obrázek. Na mnoho obrázků a fotografií na internetu se vztahují autorská práva.

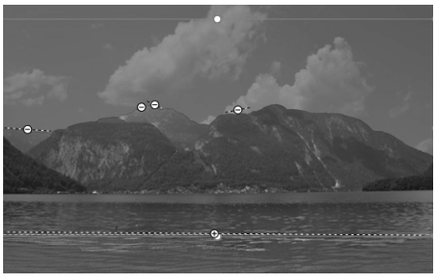
My jsme využili fotografii z výletu. Přenesení toneru na lepicí pásku není dokonalé, nelze tak použít plně potisknutý obal. Pokud se však podíváte na minerální vody, mnohé mají zvýrazněné názvy, linie a údaje. Zbytek je průhledný. Samozřejmě některé jiné nápoje mají plně potisknutý obal. K úpravě využijete nějaký grafický program, základní úpravy zvládne i MS Word. Vybereme vhodný obrázek a odstraníme pozadí. V naší ukázce hory.



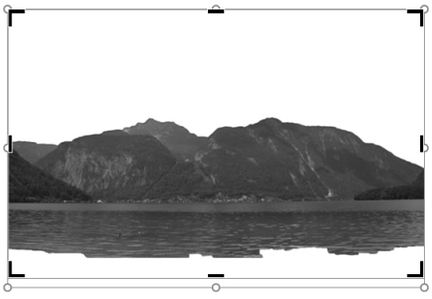
Možnosti odstranění pozadí.

1. Word: Kliknete na obrázek, karta formát, barva, nastavit průhlednou barvu. Tato možnost se týká pouze jednolitých pozadí. Zde by tam zůstaly mraky.





2. Word: Klinete na obrázek, formát, odebrat pozadí. Označujete tažením postupně oblasti k odebrání. Postačí označit část, za kterou se to má odebrat. Word sám rozhodne co je vhodné. Dále opět nástroje obrázku-formát-oříznout. Tažením zkrátíte špatně oříznutou spodní část.





Hi-tech vaření aneb fyzika pro rychlejší, levnější a chutnější přípravu pokrmů

Daniel Aichinger, Tomáš Kanta

Doporučený ročník 8. – 9.

Časový rámec 2 – 4 × 45 min., domácí žákovský projekt

Tematický celek Příprava jídel a výživa

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žák se naučí bezpečně a efektivně používat kuchyňské spotřebiče a chápat fyzikální princip jejich funkce.

Mezipředmětové vztahy

- TECHNICKÁ VÝCHOVA
- FYZIKA
- CHEMIE
- BIOLOGIE

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Lekce věnovaná moderním kuchyňským přístrojům a metodám přípravy pokrmů obsahuje 6 prakticky zaměřených pracovních listů pro žáky. **Alternativa s pomůckami** obsahuje návody k počítačem řízeným a vyhodnocovaným experimentům prováděných pomocí školských měřicích systémů (Phywe, Leybold, Pasco, Vernier). Jednodušší **alternativa bez pomůcek** (pracovní listy 1 a 2) si vystačí jen s běžnými domácími spotřebiči bez dalších speciálních měřicích přístrojů a může sloužit jako námět k domácímu projektu.

Učitel podle svého uvážení a množství dostupného času vybere buď jen jeden z 6 pracovních listů, nebo umožní žákům realizovat více experimentů při blokové projektové výuce. Vzhledem k dostupnosti potřebných zařízení je s ohledem na rozvoj samostatnosti, kreativity a technických dovedností vhodné nechat žáky při projektové výuce pracovat zcela autonomně bez výrazných zásahů do průběhu projektů ze strany vyučujícího, ovšem kvůli bezpečnosti nikdy ne zcela bez dozoru. Nejvhodnější organizační formou výuky je skupinová projektová výuka, v níž úvodní hodina s instruktáží má žáky motivovat k tomu, aby experimentovali s kuchyňskými spotřebiči formou školního nebo domácího projektu. Projekty mohou žáci zpracovávat každý sám, případně po dvojicích nebo ve větších skupinách. Slovní **hodnocení** práce žáků v projektu se zaměřuje v obecné rovině na učiněný pokrok v plánovité systematické experimentální činnosti a schopnost samostatného řešení zadaného problému. Učitel hodnotí způsob realizace projektu a jeho prezentaci.

Velmi důležité je v této lekci dodržovat pravidla bezpečnosti práce, protože při neopatrné manipulaci s kuchyňskými spotřebiči reálně hrozí nebezpečí opaření či popálení. Učitel by proto měl žáky při jejich samostatné práci mít neustále pod dozorem a pro všechny případy je na začátku lekce poučit, jak postupovat, kdyby došlo k opaření nebo popálení. Pro všechny případy tak mějte v bezprostředním dosahu umyvadlo se studenou tekoucí vodou. Volte podle toho laboratoř, například laboratoř chemie nebo biologie. Pokud by skutečně došlo k opaření kapalinou o teplotě vyšší než 60 °C nebo popálení přímo zdrojem tepla, okamžitě zasažené místo chlaďte proudem studené vody. Čím déle tím lépe. Nepoužívejte chlazení ledem. Jen byste tím způsobili navíc ještě omrzlinu. Většina drobných popálenin nebo opařenin při rychlém ochlazení tekoucí vodou ani nevytvoří puchýř a za několik dní po nich nezůstane viditelné památka. Dojde-li k poškození větší plochy kůže nechte po co nejrychlejším, ale vždy dostatečně dlouho trvajícím zchlazení, zasažené místo odborně ošetřit lékařem!

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Úvod – (1 vyučovací hodina – 45 min.)
- Pracovní list 1 – Vaření aneb tepelná příprava pokrmů ve vodě
  (Alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina – 45 min.)
- Pracovní list 2 – Kuchyňský sporák jako tepelný zdroj pro vaření
  (Alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina – 45 min.)
- Pracovní list 3 – Indukční varná deska
  (Alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina – 45 min.)
- Pracovní list 4 – Pečení aneb tepelná příprava prouděním horkého vzduchu a infračerveným tepelným zářením
  (Alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina – 45 min.)
- Pracovní list 5 – Srovnání elektrických zdrojů tepla pro přípravu pokrmů
  (Alternativa s pomůckami 1 vyučovací hodina – 45 min.)
- Pracovní list 6 – Mikrovlnná trouba
  (Alternativa s pomůckami, 1 vyučovací hodina – 45 min.)

Teoretický úvod

Většina potravin a čerstvých surovin jako je maso, obiloviny nebo zelenina je v syrovém stavu pro člověka obtížně stravitelná. Rostlinné i živočišné bílkoviny obsažené v těchto potravinách jsou pro nás stravitelnější až po jejich sražení, kterého je nejsnazší dosáhnout působením tepla. Zároveň teplem zahubíme choroboplodné viry, bakterie, plísně nebo i například zárodky článkovců přítomné zejména v potravinách živočišného původu, tedy v syrovém mase, vejcích a mléce.

Nejprve lidé používali jako zdroj tepla oheň a jako palivo dřevo. Například maso umisťovali přímo nad plamen, kde proud horkých plynů potravinu ohříval a způsobil tak sražení živočišných bílkovin. Už v Mezopotámii a Egyptě stavěli lidé kamna a pece, které využívali teplo vzniklé spalováním dřeva účinněji než otevřené ohniště. Ve starověku se používali také varné nádoby jako měděné kotle naplněné vodou či olejem, hliněné nádoby pro kvašení a konzervaci potravin. Dnes nám jako zdroj tepla v kuchyni slouží sporák nebo elektrická varná deska. Nejčastějším palivem už není dřevo, ale zemní plyn nebo propan-butan. Potraviny už neopékáme přímo nad plamenem, ale používáme varné nádoby z nerezové oceli a hliníkových slitin opatřených nepřilnavým povrchem. Stále častěji je ovšem zdrojem tepla pro vaření elektřina. Místo kamen na dřevo máme doma plynovou nebo elektrickou troubu řízenou termostatem a časovačem nebo dokonce mikrovlnou troubu, ve které k ohřevu potravin není potřeba žádné teplonosné médium.

I když se zdroje tepla změnily, zůstávají základní postupy a zásady při vaření, smažení a pečení po tisíce let stejné. Vaření nikdy nebylo nudnou rutinní činností. Naopak, vaření je o neustálém experimentování, vylepšováním receptur a technologických postupů. Abychom mohli efektivně využít moderní spotřebiče, měli bychom porozumět fyzikálnímu principu jejich funkce a použitým technickým řešením. Díky tomu můžeme učinit doma v kuchyni malé objevy a vynalézat nové pracovní postupy. Povolání kuchaře je proto stejně náročné a tvůrčí jako povolání experimentálního fyzika, termodynamického inženýra anebo chemického technologa. Vždy přitom ale je třeba dbát na bezpečnost. Ne nadarmo se říkává,

že oheň je dobrý sluha, ale zlý pán. Dnes to stejně tak platí pro zemní plyna a elektřinu. Opaření nebo popálení mohou vážně poškodit lidské zdraví, a proto vždy dávejte velký pozor, abyste se nedotkli vy sami nebo někdo ze spolužáků horkého povrchu plotének, stěn rozpálené trouby, či horkého hrnce. Při manipulaci s horkými kapalinami jako je voda či olej buďte velmi opatrní, soustřeďte se na práci a používejte ochranné pomůcky: zástěru, utěrku nebo chňapku.

1

PRACOVNÍ LIST

Vaření aneb tepelná příprava pokrmů ve vodě

▶ **Alternativa s pomůckami**

Základním postupem přípravy pokrmů je tepelná úprava potravin v horké vodní lázni. Většinou se snažíme dosáhnout maximální možné teploty vodní lázně. Tou je pro vodu v kapalném stavu teplota varu vody. Podle ní říkáme všem činnostem spojeným s přípravou jídla zjednodušeně vaření.

Pozorujte, co se děje při ohřívání vody v nádobě z takzvaného varného skla. Varné sklo je tepelně odolné borosilikátové sklo, které díky malé tepelné roztažnosti působením tepla nepraská. Použijte při prvním pokusu několik hodin odstátou vodu s pokojovou teplotou. Měřte od počátku ohřevu teplotu vody teploměrem a pozorujte v průhledné konvici jeho průběh. Ještě než zahřívaná voda přijde k varu, kápněte několikrát po sobě do konvice kapku potravinářského barviva a pozorujte tepelné proudění v nádobě. Při druhém pokusu místo odstáté vody použijte studenou vodu čerstvě natočenou z vodovodu.

Zdokumentujte jevy spojené s ohříváním varné nádoby zdrojem tepla působícím zespodu, zaznamenejte celý proces varu vody pomocí fotoaparátu v mobilu a nakreslete si své pozorování na papír. Pozorování popište také slovy. Zapište si výchozí teplotu vody, konečnou teplotu vařící vody i čas od začátku ohřevu vody do okamžiku varu. Zjistěte hodnotu tlaku vzduchu v místě provádění experimentu měřením barometrem nebo z předpovědi počasí. Při jaké teplotě začala voda vřít? Jak se liší průběh ohřívání čerstvě natočené vody z vodovodu a odstáté vody?

Teplota varu vody a tlak

Teplota varu vody ve °C	Tlak vzduchu v Pascalech	Datum a čas

Proč ale vaří voda právě při této teplotě? Je to dáno definicí Celsiovy teplotní stupnice. Fyzik Anders Celsius (1701 – 1744) dvěma významným termodynamickým jevům, které u vody nastávají, přiřadil čísla, aby mohl tyto jevy matematicky popsat. Víte, že původně přiřadil teplotě varu číslo nula a teplotě tání/tuhnutí číslo +100 stupňů? Klidně se místo čísel 100 a nula mohl rozhodnout, že varu vody přiřadí jiné číslo, třeba 1, a teplotě tání ledu třeba číslo 2.

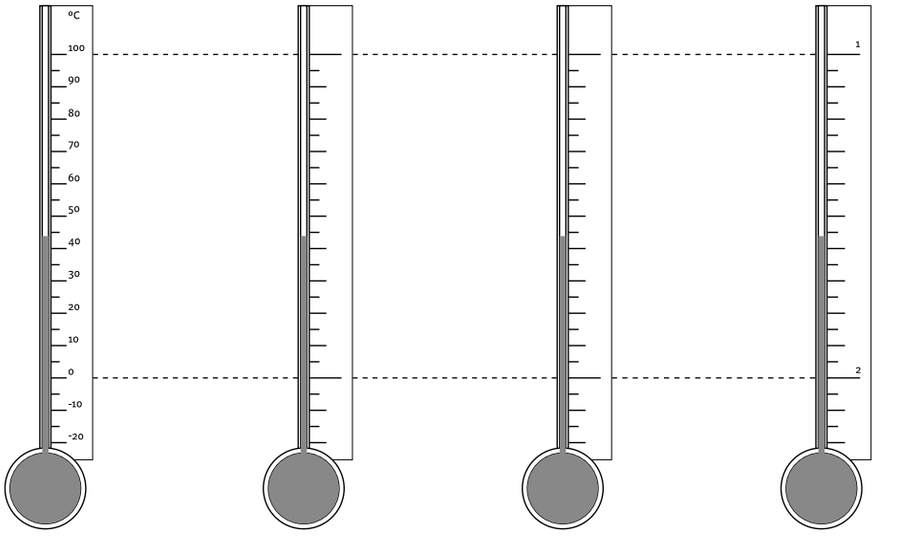
Jaké znáte další teplotní stupnice kromě Celsiovy stupnice?

NÁPOVĚDA Jedna se používá v USA, druhá je základní jednotkou soustavy mezinárodní soustavy jednotek SI. Zakreslete do spodního obrázku na teploměry teploty varu a tání v těchto stupnicích.

1

PRACOVNÍ LIST

Jak by vypadala teplotní stupnice, v níž teplotu varu značí stupeň 1 a teplotu tání stupeň 2? Nakreslete teploměr ocejchovaný podle takové stupnice a pojmenujte ji podle sebe, například „Petrova teplotní stupnice". Jako šablonu můžete použít na spodním obrázku čtvrtou stupnici zleva.



Obr. 1 Porovnání různých skutečných teplotních stupnic s fiktivní stupnicí vytvořenou žákem

Teplota varu závisí na tlaku zahřívané kapaliny. Čím je tlak v kapalině nižší, tím nižší je i teplota varu. Naopak při vyšším tlaku vře voda až při vyšší teplotě. Tohoto jevu využívá tlakový hrnec neboli *„papiňák"* nazvaný podle francouzského fyzika Denise Papina (čteno [Papén], 1647 – 1712).

Najděte v některém z internetových obchodů Papinův hrnec a zjistěte, jaký je v něm maximální pracovní tlak. Při jaké teplotě v něm vře voda? Když si horolezci chtějí uvařit ve vysoké nadmořské výšce čaj, je kvůli nízkému tlaku vzduchu teplota varu jiná, než když si vaří čaj u hladiny moře. Při jaké teplotě vaří voda v nadmořské výšce 8 000 metrů nad mořem? Použijte Matematicko-fyzikální tabulky nebo internet.

Závislosti teploty varu na tlaku využívá i moderní metoda nízkoteplotní tepelné přípravy vakuovaných potravin zvaná *„sous-vide"* (čti *„sů-vít"*). Vakuování se nejčastěji používá k přípravě masa. Jednak k marinování, kdy maso uzavřené spolu s kořením vzduchotěsně v plastikovém sáčku, ze kterého byl odsát vzduch, rychle získá v celém objemu chuť marinovací směsi. A pak na velmi pomalou tepelnou úpravu masa zavakuovaného v sáčku ponořeného ve vodní lázni se stabilní teplotou necelých 60 °C. Je to pravý opak vaření v tlakovém hrnci (papiňáku). Díky nízké teplotě vaření zůstanou zachovány vitamíny a přirozená chuť potravin. Pevný obal zajistí, že se maso nerozvaří na kaši, všechna chuť zůstane uvnitř sáčku a pak v něm již hotové jídlo můžete i snadno rychle zamrazit a třeba až za několik dní ho jen chvíli prohřejete na teplotu vhodnou ke konzumaci. Přitom bude chutnat jako čerstvé.

Které potraviny procházejí tepelnou úpravou v horké vodní lázni? Které běžně procházejí varem? U kterých by bylo možné zkrátit čas přípravy jídla vařením

1

PRACOVNÍ LIST

v přetlaku, tedy za vyšší teploty? U kterých potravin naopak znalci dobrého jídla kvůli chuti vyžadují delší čas přípravy při nízké teplotě a tlaku? Jaká je nejnižší doporučovaná teplota nízkoteplotního vaření? Najděte tyto informace na internetu a sami se zamyslete, jak by bylo možné připravit vaše oblíbené jídlo pomocí moderních metod.
Ne vždy je nutné, aby potraviny prošly varem, tedy aby byly ohřáté na teplotu zhruba 100 °C. Vysoká teplota sice zajistí bezpečnou konzumaci, ale také sníží množství vitamínů a změní konzistenci i chuť potravin. Mnohdy přitom stačí ohřát potraviny na nižší teplotu, abychom v nich zahubili choroboplodné viry, bakterie a mikroorganismy. Této metodě tepelné sterilizace při nižší teplotě než je teplota varu se říká pasterizace podle jejího objevitele mikrobiologa Louise Pasteura (čteno [Pastér], 1822 – 1895).

Zjistěte, jaké nemoci se mohou šířit konzumací tepelně neupravených potravin. Zaměřte se přitom na maso, vejce a mléko. Při jaké teplotě a jak dlouhé době přípravy se podaří choroboplodné zárodky téměř 100 % zahubit? Které kupované potraviny byly již při výrobě ošetřeny pasterizací?

Místo vody je možné jako teplonosné médium použít tuk v kapalném stavu. Ve vodě za normálního tlaku totiž nelze dosáhnout vyšší teploty než zhruba 100 °C. Zkuste to. Ať pod hrncem topíte sebevíc, za normálního tlaku vyšší teploty nedosáhnete. Jen se voda z hrnce rychleji vypaří. Tuky mají vyšší teplotu varu než voda a můžete je ohřát na mnohem vyšší teplotu, než se začnou varem vypařovat a přecházet do plynného skupenství. Této metodě tepelné přípravy potravin při vyšších teplotách se říká smažení nebo fritování. Vyšší teplota znamená rychlejší přípravu. Na povrchu potravin se při vysoké teplotě rychle vytvoří pevná bariera sražených bílkovin, takže se nerozvaří a zůstanou uvnitř šťavnaté. Přístroji určenému ke smažení v oleji se říká fritovací hrnec neboli fritéza.

Opatrně změřte vysokoteplotním čidlem teplotu rozpáleného oleje ve fritéze nebo na pánvi a hodnoty zapište. Kuchaři používají jednodušší metodu jak zjistit, že je olej rozpálený. Používají malou kapku vody. Kápněte z velké vzdálenosti do rozpáleného oleje malou kapku vody a pozorujte, co se stane. Nikdy nepřilévejte do horkého oleje větší množství vody. Směs by mohla doslova explodovat a opařit vás. Proč tento jev nastává? Jakou teplotu má olej, když se po kápnutí vody ještě nic neděje?

Ovlivňuje proces fritování také rozdílná hustota oleje a vody? Co se stane, když v kádince pomalu smísíte při pokojové teplotě olej s vodou. Výsledek si zakreslete. Pozorujte, zda se potraviny vložené do velkého objemu oleje ve fritéze naplněné olejem potápějí ke dnu, vznášejí uprostřed nebo plavou na povrchu.

2

PRACOVNÍ LIST

Kuchyňský sporák jako tepelný zdroj pro vaření

▸ **Alternativa s pomůckami**

Kuchyni bez dřezu a sporáku si snad ani nelze představit. Existují dva základní druhy varných desek podle zdroje tepelné energie. Jeden druh využívá princip spalování plynu a druhý tepelné účinky průchodu elektrického proudu elektrickým vodičem s vysokým odporem.

Máte doma plynový nebo elektrický sporák? Podle čeho to poznáte?

Hořák **plynového sporáku** je na první pohled složený z mnoha drobných otvorů, kterými proudí plyn. Samotný zemní plyn ale nehoří. K procesu hoření je totiž potřeba ještě kyslík. Část hořáku skrytá uvnitř sporáku obsahuje zařízení pro směšování plynu se vzduchem nasávaným z okolí. Tento směšovač využívá pro přípravu hořlavé směsi fyzikálního jevu zvaného aerodynamické paradoxon nebo také Ventouriho jev. Zemní plyn z přetlakového potrubí proudí tryskou s malým průměrem vysokou rychlostí. Těsně za tryskou ale vzniká vzhledem k okolnímu tlaku vzduchu „paradoxně" podtlak. Podtlakem pak je do směšovače neustále nasáván vzduch z okolí v takovém množství, jak velké jsou nasávací otvory. Nikdy plynový sporák sami nerozebírejte. Pokud vás zajímá princip funkce směšovače, poproste učitele nebo rodiče, aby vám ukázali, jak funguje.

Pozorujte plamen plynového sporáku a namalujte ho barevnými pastelkami nebo fixy. Všimněte si tvaru a také barvy plamene. Barva plamene určuje teplotu horkých plynů vzniklých spalováním. Čím je jejich teplota vyšší, tím je plamen více modrý.

Podobně jako plynový sporák funguje i kempinkový vařič na propan-butan nebo školní laboratorní kahan. Ten můžete bez obav sami detailně prozkoumat. Prohlédněte si dobře hořák laboratorního kahanu. Vidíte vstřikovací trysku plynu do směšovače? Vidíte otvory pro nasávání vzduchu do směšovací komory? U plynového laboratorního kahanu můžete snadno regulovat směšovací poměr spalovaného plynu se vzduchem. Jak se chová plamen při velkém otevření nasávacích otvorů a naopak při jejich postupném uzavírání. Vyfotografujte a nakreslete si tvar i barvu plamene při různých nastaveních poměru plynu se vzduchem. Měřte přitom teplotu plamene vysokoteplotním čidlem a zapište si ji k obrázku.

Kolik kyslíku je potřeba k hoření zemního plynu?

Zjistěte, kolik kyslíku obsahuje vzduch. Zjistěte ideální hmotnostní poměr zemního plynu a vzduchu. Použijte internetový vyhledávač nebo Matematicko-fyzikální tabulky a výpočet trojčlenkou.

Běžný **elektrický sporák** má oddělené plotýnky nebo hladkou sklokeramickou desku s vyznačenými kruhy, v nichž je do spirály navinut odporový drát. Ten se průchodem elektrického proudu zahřívá na vysokou teplotu. Čím větší je hořák nebo plotýnka sporáku, tím větší tepelný výkon při stejné teplotě bude mít. Na větším hořáku nebo elektrické plotýnce pak můžeme použít hrnec s větším

2

PRACOVNÍ LIST

průměrem dna. Díky větší styčné ploše pro vedení tepla při stejné teplotě a výsledném vyšším přeneseném tepelném výkonu lze zahřát a udržovat var většího množství vody.

Zjistěte čas potřebný k uvedení vody k varu na různých zdrojích tepla. Nejprve porovnejte mezi sebou čtyři plotýnky jednoho sporáku. Pro srovnání použijte vždy stejný velký hrnec naplněný čerstvě natočenou studenou vodou z vodovodního řádu. Změřte pomocí stopek čas potřebný na uvaření 1 litru vody v otevřeném hrnci. Teplotu vody a teplotu stěn hrnce nechte po dobu několika minut vyrovnat, změřte ji teploměrem a zapište. Jak poznáte, že už nastal var? Měřte teplotu vody teploměrem po celou dobu. Máte-li k dispozici školní počítačem řízený měřicí systém, zaznamenávejte časový průběh teploty a zobrazte ho v grafu.

Čas potřebný k ohřátí 1 litru vody na různých zdrojích tepla

Zdroj tepla	čas v sekundách	Zdroj tepla	čas v sekundách
Hořák sporáku č. 1		Plotýnka sporáku č. 1	
Hořák sporáku č. 2		Plotýnka sporáku č. 2	
Hořák sporáku č. 3		Plotýnka sporáku č. 3	
Hořák sporáku č. 4		Plotýnka sporáku č. 4	
Kempingový vařič		Rychlovarná konvice	
Laboratorní kahan		Mikrovlnná trouba	

K uvaření vody na čaj používáme rychlovarnou konvici. Zdrojem tepla je elektrické topné těleso na dně konvice umístěné uvnitř, takže dochází k minimálním tepelným ztrátám do okolí. Změřte, za jakou dobu ohřeje rychlovarná konvice 1 litr studené vody z vodovodního řadu. Porovnejte potřebný čas s časem dosaženým při vaření vody v hrnci na sporáku.

Jaký má rychlovarná konvice elektrický příkon? Jaký příkon má elektrický sporák? Jaký zhruba tepelný výkon mají podle srovnání času potřebného na uvaření vody v hrnci hořáky plynového sporáku?

O kolik dříve začne vařit voda v hrnci zakrytém poklicí. Porovnejte čas potřebný pro přivedení vody k varu s poklicí a bez poklice. Vyjádřete rozdíl časů potřebných pro dosažení varu s poklicí a bez poklice v sekundách a také jako procentuální podíl zkrácení doby ohřátí na teplotu varu zakrytím varné nádoby. Pokus můžete opakovat pro různé hrnce.

Porovnání časů pro uvaření 1 litru vody s poklicí a bez poklice

Zdroj tepla	čas t_1 /s v sekundách s poklicí	čas t_2 /s v sekundách bez poklice	rozdíl časů $\Delta t = t_2 - t_1$ v sekundách	procentuální podíl $n = \Delta t \,/\, t_2$
1				
2				
3				

3

PRACOVNÍ LIST

Indukční varná deska

▶ **Alternativa s pomůckami**

V posledních letech je stále populárnější nový princip přímého ohřevu nádobí na indukčním elektrickém sporáku. V plotýnce už není navinut odporový drát, který se zahřívá, ale je zde velký elektromagnet buzený vysokofrekvenčním střídavým napětím. Elektromagnet je cívka z drátu s nízkým elektrickým odporem navinutá na snadno zmagnetizovatelném jádře. Pod sklokeramickou deskou indukčního sporáku je ukryto směrem nahoru otevřené jádro cívky elektromagnetu, z něhož vystupují pomyslně siločáry magnetického pole. Když do blízkosti jádra cívky dáme elektricky vodivé dno hrnce, bude se vůči cívce něhož něhož s jádrem ve varné desce sporáku chovat jako sekundární vinutí transformátoru a bude se v něm indukovat napětí odpovídající poměru počtu vinutí na primární i sekundární cívce. Primární cívka má stovky závitů, dno hrnce se chová jako jediný závit. Tečou v něm proto veliké proudy vysokou frekvencí sem a tam. Říká se jim vířivé proudy. Jako každý vodič se pak sekundární vinutí vytvořené dnem hrnce zahřívá a to tím více, čím větší má odpor. Některé materiály jako hliník nebo měď však mají tak nízký odpor, že by proud protékající primární cívkou byl příliš velký. Jednak by se vypnul domácí proudový jistič a také by se kvůli velkému přenášenému výkonu příliš zahřívalo primární vinutí elektromagnetu. Proto indukční vařič nejprve vyšle cívkou zkušební signál a rozhodne, zda je nádobí vhodné. Tam kde by hrozilo poškození primárního vinutí, hrnec nebo pánev odmítne.

Vyzkoušejte, které nádobí funguje na indukční elektrické varné desce. Podle návodu k použití musí být nádobí magnetické. Je to pravda? Ověřte pomocí malého magnetu, zda ho k hrnci přitahuje magnetický síla. Je nádobí z nerezavějící oceli magnetické? Zapište do tabulky nádoby z různých materiálů jako nerezová ocel, smaltovaná ocel, hliník, sklo, keramika. Ověřte, zda jsou magnetické a také zda fungují na indukčním sporáku. Výsledky obou zkoušek porovnejte. Platí skutečně, že indukční varná deska se spustí, jen pokud je nádobí magnetické?

3

PRACOVNÍ LIST

Tabulka pro ověření elektrických a magnetických vlastností nádobí na indukční varné desce

Nádobí	Materiál stěn	Materiál dna	Přitahuje magnet ANO/NE	Funguje na indukční varné desce ANO/NE
smaltovaný plechový hrnec	železný plech	železný plech		
nerezový hrnec s tenkým dnem	nerez ocel	nerez ocel		
nerezový hrnec se silným dnem	nerez ocel	nerez ocel		
hliníková pánev	hliník	hliník		
hliníková pánev s ocelovým dnem	hliník	nerez ocel		
hrnec 6				
hrnec 7				
hrnec 8				
hrnec 9				
hrnec 10				
pekáč				
keramická miska				
skleněná miska				
keramická miska s kovovou lžičkou				
skleněná miska s kovovou lžičkou				
keramická miska se smyčkou z vodivého drátu				
miska s mincemi				
miska s ocelovou drátěnkou				
miska s feritovými magnety				

4

PRACOVNÍ LIST

Pečení aneb tepelná příprava prouděním horkého vzduchu a infračerveným tepelným zářením

▶ **Alternativa s pomůckami**

Místo vody nebo oleje je jako teplonosné médium možné použít také horký vzduch nebo horkou vodní páru. Chuť potravin a vitamíny se tak nevyluhují do vody, kterou pak často vylijeme, ale zůstanou uvnitř potravin. K tomuto způsobu tepelné úpravy nám doma slouží pečící trouba. Elektrická trouba reguluje teplotu spínáním a vypínáním topného tělesa řízeného termostatem. Nejčastěji se používá jednoduchý bimetalový spínač tvořený dvojicí kovových pásků s rozdílnou teplotní roztažností, díky které se pásek prohýbá. U plynové trouby lze plynule regulovat objemový průtok plynu otočným ovladačem. Proto je ale u plynové trouby obtížnější přesně nastavit a dlouhodobě udržovat určitou teplotu.

Zjistěte, zda máte doma plynovou nebo elektrickou pečící troubu. Elektrická pečící trouba má v sobě spirálovité topné těleso, plynová trouba má ve spodní části velký hořák a je vzadu za sporákem napojena na domovní rozvod plynu.

Jaký rozsah teplot lze nastavit pomocí otočného ovladače pečící trouby? Jaká je nejvyšší dosažitelná teplota trouby podle návodu? Bylo by možné tuto teplotu ještě zvýšit, aniž byste měnili výkon hořáku nebo tepelný výkon topného tělesa? Jak byste to udělali?

Potraviny je možné zahřát na dostatečně vysokou teplotu také přímo tepelným zářením. Je to jedna z funkcí elektrické trouby s horním grilem. Díky ní vznikne na jídle křupavá kůrka a tolik se nevysuší. Je to podobný princip jako grilování nad žhavými uhlíky. Infračervený gril elektrické trouby využívá vysokoteplotní horní topné těleso, které se rozpálí až do ruda. Tento fyzikální jev popisují Planckův vyzařovací zákon záření černého tělesa a takzvaný Wienův posunovací zákon. Ten druhý říká, že čím je teplota vyšší, tím více se barva posunuje od temně červené přes jasně rudou až k nažloutlé a dále směrem k jasně žluto-bílé barvě. Podle barvy je tak možné určit teplotu kterou má rozžhavené těleso.

Zapněte funkci grilu horního topného tělesa elektrické trouby a pozorujte, jak se se vzrůstající teplotou mění odstín jeho barvy. Jakou má podle barvy topné těleso grilu teplotu? Pomůže vám následující tabulka barvy rozžhavené oceli.

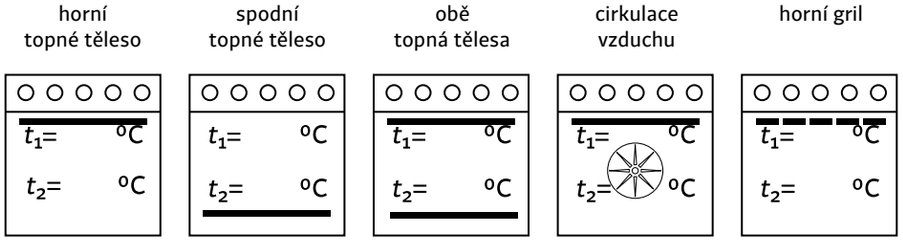
4

PRACOVNÍ LIST

Tabulka barvy žhavé oceli podle teploty

Barevný odstín	Teplota
světle oranžová	980 °C
oranžová	930 °C
světle červená	870 °C
světle třešňově červená	810 °C
třešňově červená	760 °C
tmavě třešňově červená	700 °C
krvavě červená	650 °C
hnědočervená	600 °C
černohnědá	550 °C

Umístěte do trouby dva speciální vysokoteplotní kuchyňské teploměry určené pro měření teploty při pečení. Jeden z teploměrů umístěte co nejvíce nahoru, ale mimo topné těleso, například do rohu trouby, druhý podobně až úplně dolů. Porovnejte teplotu na obou teploměrech při pečení se zapnutým horním topným tělesem, jen se zapnutým dolním topným tělesem a pak s oběma. Vždy nastavte troubu na plný výkon. Těsně před měřením ji na chvíli vypněte, abyste snížili podíl zářivé složky tepla z topných těles a měřili skutečně pouze teplotu vzduchu uvnitř. Proč má elektrická trouba dvě topná tělesa – jedno nahoře a druhé dole? Zapněte funkci cirkulace vzduchu pomocí ventilátoru a znovu porovnejte teploty nahoře a dole.



Uvnitř rozehřáté pečící trouby dochází k pomalému proudění žhavého vzduchu kvůli ochlazování stěn trouby okolním vzduchem v místnosti. Vzduch s nejvyšší teplotou má nejnižší hustotu a proto se vznáší až nahoře. Naopak vzduch trochu ochlazovaný na stěnách trouby klesá pomalu na dno trouby a drží se tam. Proto není v celém objemu pečící trouby všude stejná teplota. Můžete toho využít při současném pečení dvou pokrmů, z nichž každý vyžaduje jinou teplotu. Horkovzdušná trouba má na zadní stěně ventilátor, který horký vzduch uvnitř neustále promíchává. Díky tomu může být teplota v celém objemu vzduchu v troubě přibližně stejná. Třeba když pečete stejné vánoční cukroví na pěti plechách najednou.

Někdy je jídlo připravené v troubě příliš suché. Proto existují speciální parní trouby a konvektomaty. Ohřev v cirkulující páře zachová potraviny jako maso a zeleninu šťavnaté. Konvektomaty se používají také k udržení jídla teplého po

4

PRACOVNÍ LIST

delší dobu. Bez nich by bylo jídlo z velkých kuchyní, například ve školní jídelně, buď brzy vystydlé, nebo úplně vysušené.

Zvýšit vlhkost vzduchu v troubě při přípravě masa a zeleniny můžete i doma v obyčejné troubě tím, že potraviny vložíte do uzavíratelného pekáče, skleněné či keramické uzavíratelné pečící mísy nebo je zabalíte do alobalu. Vodní pára, která se z potravin vlivem vysoké teploty uvolní, zůstane v malém objemu pekáče a nerozprostře se v celém velkém objemu pečící trouby. Existují také speciální porézní hliněné pekáče, takzvané římské hrnce, které do sebe nasají vodu, kterou pak během pečení pomalu uvolňují v podobě vodní páry. Můžete také do trouby vložit kastrůlek s vodou, která se při vysoké teplotě přemění na vodní páru. Je však třeba dávat velký pozor aby vás po otevření trouby unikající pára neopařila!

Porovnejte chuť a konzistenci jídla připraveného volně na mřížce v troubě, v zakrytém pekáči, v otevřeném pekáči a přímo pak pod topným tělesem s funkcí horního grilu. Vhodným objektem pro tento experiment jsou například kuřecí prsní plátky. Celé kuře můžete připravit také nasazené na hliníkové plechovce od limonády, do které před pečením dáte vodu a bylinky. Zevnitř bude maso jako dušené v páře a na povrchu bude mít dokřupava opečenou kůrku.

Vaření jídla v páře má mnoho výhod. Vařící voda může mít teplotu maximálně kolem 100 °C. Vyšší teploty v kapalném skupenství vody nelze za normálního tlaku dosáhnout. Poté co voda přejde z kapalného skupenství do plynného, může být ale teplota páry vyšší než 100 °C. Měrná tepelná kapacita páry je vyšší než měrná tepelná kapacita suchého vzduchu v běžné pečící troubě a tak je přenos tepla horkou párou účinnější než přenos tepla suchým horkým vzduchem.

5

PRACOVNÍ LIST

Porovnání elektrických zdrojů tepla pro přípravu pokrmů

▶ **Alternativa s pomůckami**

Nejjednodušším řešením pro pečení a vaření je elektrická pečící pánev nebo hrnec, kterému u nás říkáme *„Remoska"*. Je to vlastně malá trouba a pekáč s víkem v jednom. Samotné víko Remosky totiž obsahuje topné těleso, které přímo dosedá na horní okraj pečící nádoby. Spodní nádoba je vyrobena z hliníku a má vhodně navrženou velikost, sílu stěn a tvar. Hliník vede teplo tak dobře, že stačí zahřívat okraj nádoby a teplo doputuje vedením až ke dnu. Protože je objem pečícího hrnce malý, nemá odpařená voda z jídla kam „utéct" a tak je jídlo z pečícího hrnce i dostatečně šťavnaté. Jelikož je zdroj tepla nahoře, nemůže se jídlo zespodu připálit tak jako v pánvi na sporáku a nahoře má křupavou kůrku.

Možná máte takový pečící hrnec neboli Remosku doma. Vaření v tomto přístroji je jednoduché a stačí jen vložit do ní suroviny, zapnout a sledovat, jak se pečou. Udělejte si v Remosce pro začátek jednoduchý zapečený toast se šunkou a sýrem. Můžete ho vylepšit kolečkem ananasu a máte havajský toast. Změřte čas přípravy jídla od zapnutí přístroje až do chvíle, kdy se roztekl sýr na toastu. Experiment zopakujte ve velké troubě. Opět měřte čas od zapnutí do roztečení sýra a oba časy potřebné pro přípravu toastu porovnejte. Zjistěte z návodu elektrický příkon pečícího hrnce a elektrické trouby. Porovnejte oba údaje. Který spotřebič je při přípravě malého množství jídla rychlejší? Který spotřebič je ekonomičtější?

Díky moderním materiálům jako je Teflon a nepřilnavé keramické povrchy můžeme potraviny opékat přímo na horkém povrchu hrnce, pánve nebo pekáče. Dochází tak k ohřívání potravin vedením tepla při kontaktu povrchu potraviny s horkým povrchem. Voda nebo olej tedy nejsou jako teplonosné médium ani pro zabránění přichycení a připálení sražených bílkovin na horký povrch potřeba. Ušetříme tím ohřívání množství vody nebo vzduchu, který vlastně ohřát nepotřebujeme a potraviny zbytečně nenasáknou tuk nebo vodu ani se do nich naopak nevyluhuje chuť jídla. Potřebujeme ohřát jen potraviny samotné a to co nejrychleji a s co nejmenší spotřebou elektrické energie nebo plynu a zachováním výživných látek, konzistence, barvy, vůně a chuti.

Použijte k přípravě jednoho sendviče ze dvou plátků chleba se sýrem a šunkou kontaktní gril nebo sendvičovač s nepřilnavým povrchem a porovnejte čas, elektrický příkon a náklady s parametry velké elektrické trouby. Stejně tak můžete na kontaktním grilu připravit plátek masa, zeleninu nebo na kolečka nakrájený syrový brambor.

5

PRACOVNÍ LIST

Porovnejte vhodnost různých kuchyňských spotřebičů pro přípravu základních druhů potravin. V jednodušší variantě zapište do kolonky ANO nebo odškrtněte barevným fixem, tam kde je spotřebič pro přípravu konkrétního druhu potravin vhodný, ostatní kolonky nechte prázdné. Zkušenější kuchaři mohou experimentovat a do tabulky zaznamenat zjištěný čas potřebný k přípravě a poznámky o kvalitě jídla; zda bylo rozvařené, tuhé, šťavnaté nebo vysušené. Tabulku vytvořte v MS Excel nebo OpenOffice Calc a doplňte další potraviny a způsoby jejich přípravy.

Porovnání vhodnosti domácích spotřebičů pro přípravu různých jídel

	Maso	Drůbež	Ryby	Zelenina	Brambory	Rýže	Pečivo
Vaření ve vodě na sporáku							
Vaření v páře na sporáku							
Smažení v oleji na sporáku							
Teflonová pánev na sporáku							
Uzavřený pekáč v troubě							
Otevřený pekáč v troubě							
Horní gril v troubě							
Mikrovlnná trouba							
Remoska							
Fritéza							
Kontaktní gril							

Změřte pomocí měřiče spotřeby elektrické energie do zásuvky příkon a spotřebovanou elektrickou energii při vaření na různých elektrických zdrojích tepla. Můžete opět použít stejnou tabulku a do jednotlivých políček zapsat naměřené hodnoty. Kolik vaření v těchto přístrojích vlastně stojí?

Moderním kombinovaným spotřebičem pro přípravu jídla s minimálním podílem lidské práce je automatická pekárna. Je to zároveň hnětač, ohřívač na kynutí těsta a elektrická trouba s pečící nádobou a vysokou teplotou pečení řízenou termostatem s časovačem. Nevyžaduje tedy žádné pracovní kroky před pečením. Jen do ní nasypete jednotlivé suroviny na chléb, buchtu nebo koláč. Můžete koupit i již hotové namíchané pečící směsi.

Zjistěte, zda má někdo ze spolužáků doma automatickou pekárnu na chleba. Upečte vlastní chleba z mouky vody, oleje a droždí nebo kvásku podle receptu na internetu nebo z koupené pečící směsi. Celou dobu můžete proces výroby chleba pozorovat okénkem ve víku automatické pekárny. Stejně tak můžete upéct sladký moučník, třeba jednoduchý čokoládový dort, mramorovou bábovku či biskupský chlebíček. Jen se musíte smířit s tím, že automaticky upečená bábovka bude mít tvar kvádru.

6

PRACOVNÍ LIST

Mikrovlnná trouba

▶ **Alternativa s pomůckami**

Mikrovlnná trouba pracuje na úplně jiném principu než obyčejná elektrická trouba. Nedochází v ní k ohřevu ani horkým vzduchem ani infračerveným zářením. Mikrovlnná trouba má v sobě silný vysílač elektromagnetického vlnění, které rozkmitává přímo molekuly jídla. Jak molekuly kmitají, dochází jejich třením ke zvyšování teploty potravin. Například molekuly vody (H_2O) s dvěma atomy vodíku symetricky navázanými na atom kyslíku se chovají jako malé anténky, které dobře přijímají elektromagnetické vlnění z vysílače mikrovlnné trouby. Ve střídavě polarizovaném elektromagnetickém poli se molekuly vody otáčejí sem a tam, kmitají, dochází ke vzájemným srážkám a tření molekul. Nejlepšími přijímači elektromagnetického vlnění jsou ovšem elektrické vodiče jako železo, hliník, měď, stříbro nebo zlato. Proto když dáte do mikrovlnné trouby kovový předmět nebo i jen talíř s ozdobným zlatým proužkem, přijímá mnohonásobně více elektromagnetického vlnění z vysílače, a to dokonce tolik, že může mikrovlnou troubu úplně zničit.

V mikrovlnné troubě se elektromagnetické vlnění odráží od všech stěn a interferencí přímého a odraženého vlnění vzniká vlnění stojaté. V něm se nacházejí kmitny elektrické a magnetické složky vlnění a jakási „hluchá“ místa zvaná uzly, v nichž je intenzita elektromagnetického pole jen velmi slabá. Zjistěte rozložení kmiten a uzlů elektromagnetického vlnění v mikrovlnné troubě pomocí plátků suchého bílého toastového chleba poskládaných vedle sebe. Nejprve vyjměte z mikrovlnné trouby otáčecí talíř, poté do ní vložte dnem vzhůru větší plastovou krabičku vhodnou pro ohřev v mikrovlnné troubě a na ni naskládejte jeden vedle druhého plátky toastového chleba. Mikrovlnnou troubu zapněte jen na několik vteřin na nejnižší výkon a pozorujte, co se s plátky chleba děje. Pokud stále nic nevidíte, opakujte pokus vždy po několika vteřinách a postupně zvyšujte výkon. Plátky chleba vyjměte a prohlédněte si je. Už víte, proč je v mikrovlnné troubě otočný talíř?

Dejte do mikrovlnné trouby kádinku z varného skla a pozorujte, co se bude dít. Jak probíhá var vody v mikrovlnné troubě? Natočte přes průhledná dvířka mikrovlnné trouby průběh varu. Porovnejte své pozorování a videozáznamy varu na elektrické plotýnce, na plynovém hořáku a v mikrovlnné troubě.

Vložte do mikrovlnné trouby starý CD disk a zapněte mikrovlnou troubu na nejnižší výkon a čas 1 sekundy. Pozorujte, co se bude dít.

Pleteme bez jehlic

Jarmila Honzíková

Doporučený ročník 5. – 9.

Časový rámec 1 – 2 × 45 min.

Tematický celek Ruční práce

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cíle kognitivní – poznat výrobu přízí, materiál pro výrobu přízí.
- Cíle afektivní – přijmout činnost, pozitivně reagovat na úkoly, akceptovat téma, rozvíjet koncentraci.
- Cíle psychomotorické – procvičování jemné motoriky, kreativní tvorba.
- Cíl vzdělávací – zvládnout výrobu pleteniny bez jehlic.
- Rozvoj kompetence k učení – chápe pojmy, samostatně experimentuje, organizuje si práci.
- Rozvoj kompetence k řešení problémů – vyhledává informace, problémy řeší na základě zkušeností – přenos technologie na různé náměty, využití dovednosti.
- Rozvoj kompetence komunikativní – komunikuje s okolím, vytváří si pozitivní představu.
- Rozvoj kompetence pracovní – užívá bezpečně materiály, nástroje, chápe činnosti v souvislostech.
- Rozvoj kompetence občanské – respektuje názory druhých.

Mezipředmětové vztahy

- BIOLOGIE
- SPOLEČENSKÉ VĚDY

Teoretický úvod

V dnešní době je nutné vzbuzovat u dětí zájem o ruční práce. Jednou z možností, jak tento zájem vzbudit, je i pletení bez pletacích jehlic, neboť toto pletení je pro děti snažší a tudíž i atraktivnější. Nadýchané velké šály, šátky, oděvní a bytové doplňky můžeme vytvořit pletením na prstech nebo na předloktí. Takto vytvořenou pleteninu můžeme využít i na ozdobu klasických oděvních doplňků, nebo jako pásek nebo náramek, či ozdobit korálky jako náhrdelník. Předložené pracovní aktivity jsou vhodné pro dívky i chlapce a k jejich realizaci není třeba mnoho pomůcek. Aktivity je možné realizovat v běžné třídě i při větším počtu žáků, mají mnoho variant, takže si každý žák po zvládnutí technologie může zvolit ten, který mu vyhovuje. Varianty aktivit jsou uvedeny v pracovním listě. Ukázková videa o pletení na rukách najde učitel na youtube.com.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Poznat vybrané materiály – pletací příze, jejich výrobu a materiál, ze kterého jsou vyrobeny.
- Poznat historii pletení.
- Rozvoj manuálních dovedností, zvláště jemné motoriky a koncentrace na zajímavém výrobku využitelném v běžném životě.
- Naučit děti plést bez jehlic – na rukách, na kruhu a jiných pletacích pomůckách a vytvářet tak originální oděvní a bytové doplňky.
- Motivovat pro kladný vztah k ručním pracím a odkazu lidových řemesel…
- Rozvíjet kretaivitu.

MOTIVACE K AKTIVITÁM výroba oděvních a bytových doplňků pro vlastní potřebu či jako dárek

BEZPEČNOST PŘI PRÁCI Pletení bez pletacích jehlic je v podmínkách běžné třídy bezpečnější než pletení na jehlicích.

Alternativa I

Uvedené pracovní aktivity je možné realizovat v odborné učebně pro domácí práce.

MOTIVACE Žáky motivujte na začátku hodiny – nejlépe ukázkou upletené šály, tašky, čepice.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY Pro jednodušší aktivity – např. nácvik pletení na prstech - může učitel naplánovat jako jednu vyučovací hodinu, na zhotovení výrobku pak více vyučovacích hodin.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY hromadné vyučování s prvky individuální výuky

POMŮCKY pletací příze, pletací kruhy, nůžky, jehla

FORMA HODNOCENÍ Hodnoťte provedení a nápaditost.

AKTIVITY

- Aktivita 1 – Šála pletená na čtyřech prstech
- Aktivita 2 – Náhrdelník pletený na dvou prstech
- Aktivita 3 – Pletení velké šály na předloktí
- Aktivita 4 – Pleteni na kruhu
- Aktivita 5 – Pletení na pletacích strojcích

Alternativa II

Uvedené pracovní aktivity je možné realizovat bez odborné učebny v běžné třídě.

MOTIVACE Žáky motivujte na začátku hodiny – nejlépe ukázkou upletené šály, tašky, čepice.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY Pro jednodušší aktivity – např. nácvik pletení na prstech - může učitel naplánovat jako jednu vyučovací hodinu, na zhotovení výrobku pak více vyučovacích hodin.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY hromadné vyučování s prvky individuální výuky

POMŮCKY pletací příze, pletací kruhy, nůžky, jehla, krabice

FORMA HODNOCENÍ Hodnoťte provedení a nápaditost.

AKTIVITY

- Aktivita 1 – Šála pletená na čtyřech prstech
- Aktivita 2 – Náhrdelník pletený na dvou prstech
- Aktivita 3 – Vytvoření silné příze pro pletení šály (nákrčníku) na předloktí
- Aktivita 4 – Pletení na kruhu
- Aktivita 5 – Pletení na krabici

1

AKTIVITA

Šála pletená na čtyřech prstech
Pletení na čtyřech prstech

Pletení na prstech je méně známé. Je však velmi jednoduché a zvládnou ho i malé děti. Na rozdíl od pletení na jehlicích je bezpečné právě v podmínkách školního prostředí.

POMŮCKY jakákoliv pletací příze, nůžky

POSTUP

1. Konec příze přidržte mezi palcem a ukazováčkem (obr. 1).
2. Přízi propleťte zleva doprava mezi prsty – za ukazováček, před prostředníček, za prsteníček, před malíček (obr. 2).
3. Následně zpět zprava doleva – za malíček, před prsteníček, za prostředníček, před ukazováček (obr. 3).
4. Opakujeme 2. a 3. krok až budete mít na každém prstu dvě smyčky (obr. 4).
5. Pak spodní smyčku přetáhněte přes horní a přes prst (obr. 5) – přes ukazováček, přes prostředníček, přes prsteníček přes malíček. Na každém prstu zůstane jedna smyčka.
6. Opět namotejte na prsty přízi – začínejte zleva doprava - před prostředníček, za prsteníček, před malíček a zpět zprava do leva - za malíček, před prsteníček, za prostředníček před ukazováček až budete mít na každém prstu opět dvě smyčky.
7. Opakujte 5. krok.
8. Opakujte opět 6. krok.
9. Takto pokračujte až do požadované délky (obr. 6, 7, 8).

I když pletenina nebude příliš široká, najdete pro ni určitě mnoho variant využití, např. jako šálu, čelenku, nebo jako vsadku na polštářový povlak, který můžete uplést na předloktí.

1 AKTIVITA



Obr. 1 Přidržení příze



Obr. 2 První řada



Obr. 3 Druhá řada (zprava doleva)



Obr. 4 Třetí a čtvrtá řada



Obr. 5 Přehazování ok



Obr. 6 Pletenina





Obr. 7 a 8 Pletenina na čtyřech prstech

2

AKTIVITA

Náhrdelník pletený na dvou prstech
Pletení na dvou prstech

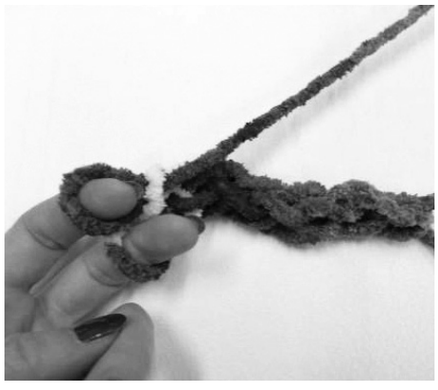
POSTUP

1. Konec příze přidržte mezi palcem a ukazováčkem.
2. Následně propleťte přízi mezi dvěma prsty tak, abychom měli na každém prstu dvě smyčky (od ukazováčku přes prostředníček a zpět a ještě jednou, obr. 1).
3. Pak spodní smyčku přetáhněte přes horní a přes prst. Takto přetáhneme přízi na obou prstech (obr. 2).
4. Pak opět provlékněte přízi mezi prsty až tam budou dvě smyčky a opět přetáhněte.
5. Takto pokračujte až do požadované délky. Ukončete ustřižením příze a provlečením oběma oky.

Vytvořená pletenina je široká od 2 do 5 cm a můžete ji využít jako vsadky, pásky, čelenky nebo na pletení na předloktí. Pleteninu využijete také jako ozdobné pásky, které provléknete síťovinou (lze i zakoupit) a vznikne vám tak originální šála (obr. 3) či náhrdelník (obr. 4 a 5).



Obr. 1 Propletení příze



Obr. 2 Pletenina na dvou prstech



Obr. 3 Pletenina na dvou prstech





Obr. 4 a 5 Náhrdelníky

3

AKTIVITA

Pletení velké šály na předloktí – Alternativa 1
Pletení na předloktí

Na toto pletení využijte buďto na prstech zhotovenou pleteninu, nebo zakoupenou pletenou dutinku či silnou přízi, anebo více přízí najednou. Při tomto způsobu pletení budete používat nejen prsty, ale vlastně celou ruku až k lokti.

POSTUP

1. Nejprve si vytvořte základní oko, které navlékněte na zápěstí (obr. 1).
2. Následně přidáte překřížením dutinky další oka (obr. 2), počet ok nám určí šířku výsledné pleteniny (obr. 3).
3. Pak vždy protáhněte prsty dutinku okem (obr. 4) a nově vzniklé oko přehoďte na druhou ruku (obr. 5) – jako by to byla jehlice. A tak pokračujte až do požadované délky (obr. 6, 7).
4. Ukončení – nejprve provlékněte krajní oko následujícím a postupně provlékněte takto všechna oka.
5. Hotovou pleteninu můžete spojit do kruhu a vytvořit tak nákrčník (obr. 10).

Pokud chcete pevnější kraj, vytvořte nejprve prsty základní oka jako při háčkování (obr. 8). Těmito oky pak začnete provlékat oka, která navléknete na předloktí a pokračujete dle popisu.



Obr. 1 Počáteční oko



Obr. 2 Zakládání oka



Obr. 3 Základní řada na pravé ruce



Obr. 4 První oko první řady na levé ruce

3

AKTIVITA



Obr. 5 Druhé oko první řady na levé ruce



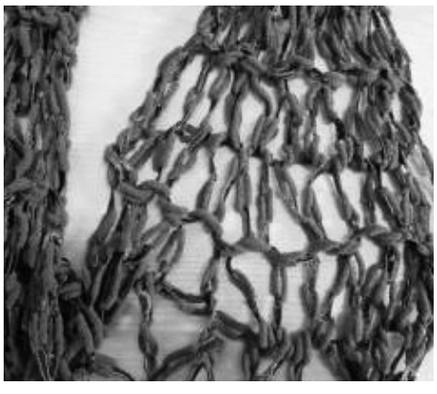
Obr. 6 První oko druhé řady na pravé ruce



Obr. 7 Druhá řada na pravé ruce



Obr. 8 Pevnější počáteční oka



Obr. 9 Detaily pleteniny



Obr. 10 Hotový nákrčník

3

AKTIVITA

Vytvoření silné příze pro pletení šály (nákrčníku) na předloktí – Alternativa 2

Téměř v každé domácnosti, tam kde se někdy pletlo či háčkovalo, se najde spousta zbytků různých pletacích přízí. Někde se možná najdou i staré pletené svetry, které můžete rozpárat a příze použijte v výrobě silné příze, kterou využijete následně pro výrobu šály pletené na předloktí.

Ze zbytků přízí pleťte na dvou či čtyřech prstech (obr. 1). Příze navazujte uzlem, který na šále nebude vidět. Na šálu (nákrčník) budete potřebovat dle konečné délky asi 20 až 30 m příze upletené na prstech.

Takto vyrobená silná příze bude originální a i šála nebo nákrčník budou jedinečným dílem.



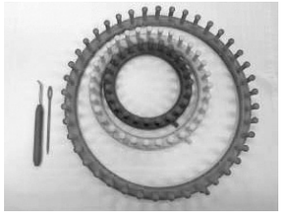
Obr. 1 Pletenina ze zbytků

4

AKTIVITA

Pletení na kruhu

Pletací kruhy (obr. 1.) se vyrábějí z plastu v různých velikostech a lze na nich jednoduchou technikou přehazování oček uplést mnoho krásných oděvních a bytových doplňků. Tyto pletací pomůcky se běžně prodávají v galanteriích či internetových obchodech.



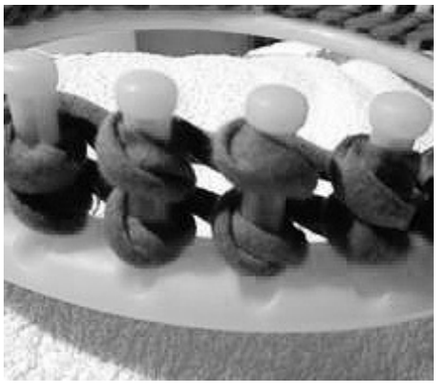
Obr. 1 Pletací kruhy



Obr. 2 Umístění smyčky



Obr. 3 První řada



Obr. 4 Druhá řada



Obr. 5 Přehazování smyček



Obr. 6 Pletenina



Obr. 7 Ukončení

4

AKTIVITA

Čepice s bambulí pletená na kruhu

POMŮCKY silná mohérová příze, kruh na pletení, pletací jehla nebo háček, jehla (plastová na vlnu)

POSTUP

1. Vybereme přiměřeně velký kruh.
2. Konec příze připevníte na vnější kolík (obr. 2).
3. Na prvním kolíku v kruhu vytvoříte smyčku tak, že vedete přízi směrem do kruhu a okolo kolíku (obr. 3). Takto vytvořte smyčky kolem všech kolíků jednou a následně i druhou řadou (obr. 4).
4. Pak vezme pletací jehlu (háček) a spodní smyčku převlékněte přes horní a následně přes kolík (obr. 5). Takto upleťte celou řadu.
5. Pak zatlačte smyčky směrem ke kruhu a vytvořte další řadu smyček. Pak opět přehazujte spodní oka přes horní a přes kolík.
6. Po upletení 10 až 16 řád nahoďte očka z prvního řádku zpět na kolíky. Spodní smyčku přehoďte přes horní a následně přes kolík. Takto vytvoříte pevnější lem čepice.
7. Dále pokačujte jako v bodech 3 až 5 až do požadované délky (cca 20 cm).
8. Když dosáhnete požadované délky, odstřihněte od klubíčka tak, že ponecháte cca 50 cm.
9. Přízi navlékněte do velké jehly a každé oko zachyťte na jehlu a provlékněte přízi (obr. 7).
10. Po zachycení všech ok vyjměte pletací kruh a zatáhněte oka k sobě.
11. Čepici ozdobte bambulí (obr. 8 a 9).



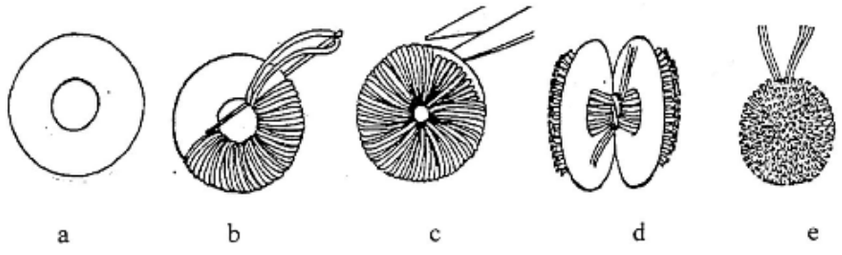


Obr. 8 a 9 Čepice s bambulí, čepice s bambulí a lemem

Nevíte jak udělat bambuli? Zde je návod (obr. 10)

POMŮCKY příze, 2 kolečka z tužšího papíru (kartonu), nůžky

Vystřižené kruhy položte na sebe (a). Začátek příze prstem přidržte na vnějším okraji a provlékněte středovým otvorem (b). Mezikruží hustě obtáčejte tak dlouho, až je celý vnitřní otvor vyplněn. Pak ostrými nůžkami vlnu po obvodu papírové šablony prostřihněte (c). Mezi papírové kroužky, které odsebe oddálíte, vložte dvojitou přízi a několikrát střed bambule oviňte a pevně uvažte (d). Sejměte papírová kolečka.



Obr. 10 Výroba bambule

4

AKTIVITA

Čepice pletená na kruhu s háčkovaným dýnkem

POMŮCKY silná příze, pletací kruh, pletací jehla nebo háček, jehla (plastová na vlnu), kovový silnější háček

POSTUP Pokud nechcete čepici s bambulí, upleťte si čepici s kulatým dýnkem (obr. 12).

1. Vyberte přiměřeně velký kruh.
2. Konec příze připevněte na vnější kolík (obr. 2).
3. Na prvním kolíku v kruhu vytvořte smyčku tak, že veďte přízi směrem do kruhu a okolo kolíku (obr. 3). Takto vytvořte smyčky kolem všech kolíků jednou a následně i druhou řadou (obr. 4).
4. Pak vezměte pletací jehlu (háček) a spodní smyčku převlékněte přes horní a následně přes kolík (obr. 5). Takto upleťte celou řadu.
5. Pak zatlačte smyčky směrem ke kruhu a vytvořte další řadu smyček. Pak opět přehazujte spodní oka přes horní a kolík.
6. Po upletení 15 cm kruhové pleteniny ukončete – přízi odstřihněte od klubíčka tak, že ponechejte cca 50 cm.
7. Přízi navlékněte do velké jehly a každé oko zachyťte na jehlu a provlékněte přízi (obr. 7). Za posledním okem uzašijte.
8. Sundejte z kruhu.
9. Ze stejné či odlišné příze uháčkujte velikostně odpovídající kulaté dýnko čepice. Háčkujte do kruhu dlouhými sloupky anebo vytvořte dýnko krajkové.
10. Dýnko všijte do kruhové pleteniny.



Obr. 11 Háčkované dýnko

Dýnko čepice

Uháčkujte 5 řetízkových ok. Poslední oko spojte s prvním a pokračujte ve druhé řadě dlouhými sloupky tak, že do každého druhého řetízkového oka uděláte dva dlouhé sloupky. Ve třetí a další řadě uháčkujte do každého pátého oka dva dlouhé sloupky (kruh se nesmí stahovat ani vlnit). Po dosažení odpovídající velikosti kruhu háčkovaní ukončete a uháčkované kruhové dýnko všijte do kruhové pleteniny.

Pokud chcete mít dýnko krajkové, použijeme následující návod. Pokud umíte dobře háčkovat, můžete použijte návod na kulatou, krajkovou, háčkovanou dečku.





Obr. 12 a 13 Čepice s dýnkem a šála pletená na rukách

Postup na jednoduché krajkové dýnko

1. řada 6 až 8 řetízkových oček spojte do kolečka
2. řada 19 až 23 dlouhých sloupků (počet se odvíjí dle síly příze a velikosti háčku)
3. řada 2 dlouhé sloupky + 2 řetízková oka – poslední spojte s prvním
4. řada 1 dlouhý sloupek + 5 oček
5. řada dlouhý nebo krátký sloupek do každého oka, popř. pátou řadu vynechejte

4 AKTIVITA

Taška – kabelka zhotovená na kruhu

POMŮCKY pevná příze, nejlépe tzv. špagáty (bavlněný pruh o šířce 1 až 5 cm), pletací kruh, pletací jehla nebo háček, jehla (plastová na vlnu), dřevěné kruhy na ucha

POSTUP

1. Vyberte přiměřeně velký kruh.
2. Konec příze připevněte na vnější kolík (obr. 2).
3. Na prvním kolíku v kruhu vytvořte smyčku tak, že povedete přízi směrem do kruhu a okolo kolíku (obr. 3). Takto vytvořte smyčky kolem všech kolíků jednou a následně i druhou řadou (obr. 4).
4. Pak vezměte pletací jehlu (háček) a spodní smyčku převlékněte přes horní a následně přes kolík (obr. 5). Takto upleťte celou řadu.
5. Pak zatlačte smyčky směrem ke kruhu a vytvořte další řadu smyček. Pak opět přehazujte spodní oka přes horní a přes kolík.
6. Po upletení požadované délky (20 – 25 cm dle šířky) kruhové pleteniny ukončete – přízi odstřihněte od klubíčka tak, že ponecháte cca 50 cm.
7. Přízi navlékněte do velké jehly a každé oko zachyťte na jehlu a provlékněte přízi. Za posledním okem uzašijte.
8. Sundejte z kruhu (obr. 14) a jednu část pleteniny uzavřete sešitím pevným obšívacím stehem (obr. 15).
9. Na opačný konec připevněte držátka – pleteninu přiložte k držátku a přišijte pevným stehem (obr. 16).



Obr. 14 Provléknutí oček jehlou



Obr. 15 Sešití spodní části



Obr. 16 Přišití držadel



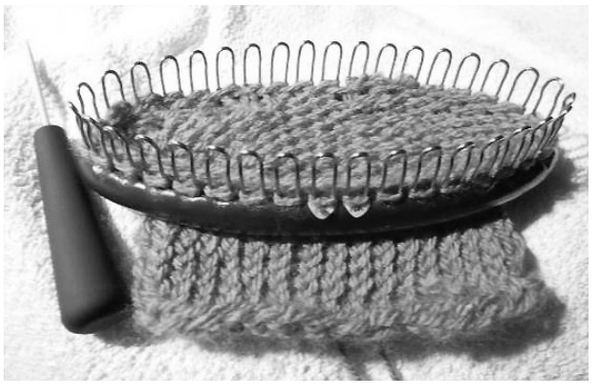
Obr. 17 Hotová kabelka

5

AKTIVITA

Pletení na pletacích strojcích – Alternativa 1

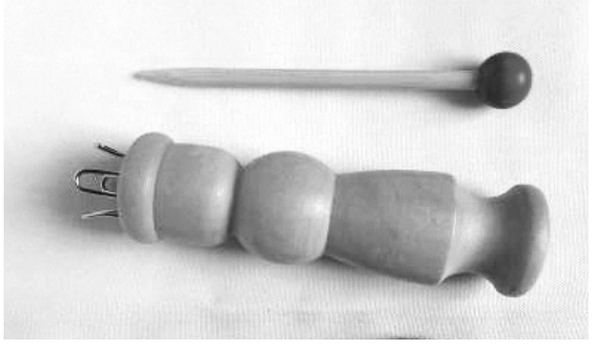
Na pletení můžete využít i různé ruční pletací strojky, které jsou běžně k dostání v obchodech. Strojek na pletení ponožek je vzhledem podobný pletacímu kruhu a stejně se na něm i pracuje. Slouží ke snadnému zhotovení ponožek a podkolenek.



Strojek na pletení kulatiny nám poslouží k výrobě kulaté pleteniny, kterou můžeme využít na šály, polštáře, návleky, aj. Práce na strojku je snadná, postačí nahodit první oka a pak již jen točíme kličkou.



Dřevěná špulka na pletení kulatiny slouží k výrobě kulaté pleteniny malého průměru. Příze se přehazuje přes kovová očka stejně jako na kruhu. Na výrobu kulaté pleteniny se vyrábějí i tzv. Dutinkovače, kterým se také říká *„mlýnky na dutinky“*, neboť i tak vypadají.



5

AKTIVITA

Pletení na krabici – Alternativa 2

Pokud nemáte k dispozici pletací kruhy, pomůže vám obyčejná pevnější krabice. Do krabice vytvořte zářezy a každý druhý zahněte či odstřihněte. Na krabici pracujte stejně jako na kruhu (viz aktivita 4). Přízi (špagáty) si můžete zhotovit ze starého bavlněného trička – rozstříháte na 3 cm široké pásy.



UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Jak se vyrábí příze?

TEXTILNÍ SUROVINY Přírodní vlákna a střiže mají poměrně malou délku a nepatrnou tloušťku. Předením se vlákna složitým způsobem spojují v dlouhý celek – přízi. Příze se vyrábějí v přádelnách. Příze je délková textilie složená ze spřadatelných vláken, zpevněná zákrutem nebo pojením tak, že se při přetrhu příze přetrhnou jednotlivá vlákna.

NIT Je souhrnné označení pro přízi, hedvábí a některé další druhy délkových textilií (např. šicí nit), vyjadřuje se jím vnější tvar výrobku bez zřetele na jeho vnitřní uspořádání, vlastnosti apod.

Čím je dána pevnost příze?

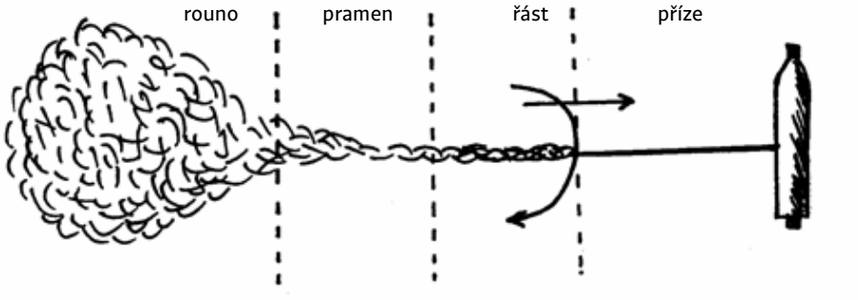
PEVNOST PŘÍZE ZÁVISÍ:

- na jakosti a množství vláken, z nichž je upředena,
- na počtu zákrutů,
- na stejnoměrnosti příze.

Jak se postupuje při výrobě příze?

Nejdříve se balíky vláken rozvolňují a čistí na mísicích strojích a potěradlech, pak prochází podávacími stroji, kde se navinou v tzv. rouno. Pak následuje předpřádání – na křídlových strojích se rouno ztenčuje a vytváří se přást, zakrucuje se a navíjí na cívku. Pak se dopřádá – posukováním vzniká příze. Příze se dále tvaruje zakrucováním, pěchováním (vtlačení do komůrky), tvarováním přes vyhřívaný hranol, některé příze se skají – zakroucením dvou nebo více jednoduchých přízí se vytváří tlustší, skaná příze.

VÝROBA PŘÍZE



Z čeho se příze vyrábějí?

Materiál pro výrobu přízí se získává z rostlin, živočichů nebo nerostů, ale také ze syntetických a přírodních polymerů (umělá vlákna).

Jaké rozdělujeme příze podle původu?

ROSTLINÉHO PŮVODU JSOU:

- bavlněné příze – z bavlníku peruánského, bylinného, keřovitého, srstnatého,
- kapokové vlákno – z vlnovce pětimužného,
- lněné příze – ze lnu přadného,
- sysálové příze – z agáve sysalana, používají se hlavně na provazy,
- bambusové příze – z bambusu indického aj.

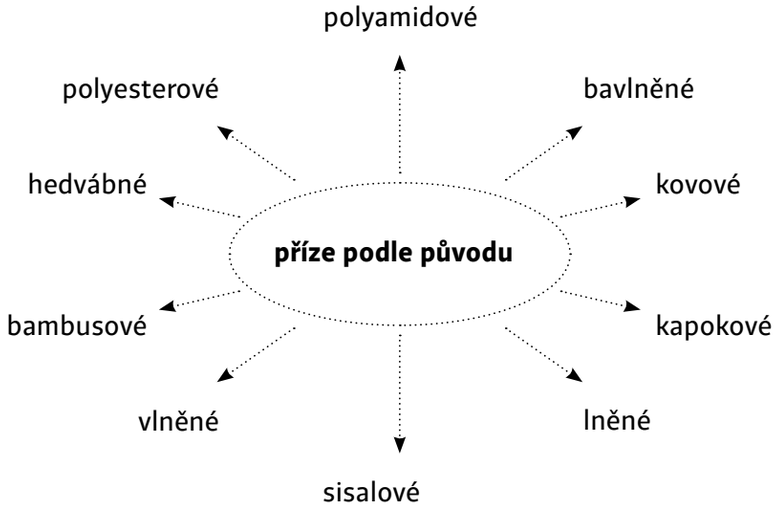
ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU JSOU:

- vlněné přízechlupy – z ovce (vlašská, merinová, šumavská), lamy (vicugna, alpaca), velblouda, kozy kašmírové, kozy angorské (mohérová vlna),
- hedvábné příze – pravé hedvábí (z kokonu motýla bource morušového) či lasturové hedvábí (z kyjovky šupinaté).

NEROSTNÉHO PŮVODU JSOU:

- kovové – efektní příze – zlato, stříbro, nerezavějící kovy.

Vedle přírodních přízí máme také příze polyamidové a polyesterové, které jsou syntetického původu.



UČEBNÍ TEXT PRO ŽÁKA

Jaké známe druhy přízí podle použití?

Podle toho, na jakou činnost příze používáme je dělíme na:

- tkalcovské příze – používají se na tkaní plošných textilií,
- pletařské příze – používají se na zhotovování pletenin – ručně i strojově,
- krajkářské příze – používají se na výrobu krajek,
- krejčovské příze (nitě) – na šití ruční i strojové,
- nitě a příze k vyšívání – na vyšívání ruční i strojové.



Jak dlouho lidé pletou svoje oděvy?

Jak přesně dlouho lidé pletou z přízí nevíme, neboť pletené výrobky povětšinou nemají dlouhou životnost – podléhají vnějším vlivům, jako je vlhko, slunce a podobně. Co ale víme, že pletení je technika, která byla známa již v dávné minulosti.

Zřejmě nejstarší dochovanou pleteninou na jehlicích z období před naším letopočtem je arabská ponožka do sandálů s odděleným palcem. V Evropě je považována za nejstarší nález barevně vzorovaná rukavice, která pochází ze Španělska. Z Pyrenejského poloostrova se také šířila znalost pletení do dalších evropských zemí. Pletařské dílny se postupně rozšiřovaly hlavně při klášterech a netrvalo dlouho a bylo mnoho pletařských řemeslníků i mezi prostým lidem a později vznikl i řemeslný pletařský cech. Pletené součásti oděvů se brzy staly oblíbenými nejen mezi chudým lidem, ale i mezi šlechtou a na panovnických dvorech.

Lidé, především v horských oblastech, si vyráběli na dřevěných či kostěných jehlicích hrubé vlněné rukavice, speciální obuv a další součásti oblečení, které je chránilo před zimou.

Na našem území patřily k tradičnímu lidovému oděvu především punčochy, které nosily hlavně ženy. Po upletení se většinou ještě plstily na valchách, aby byly teplejší a trvanlivější. Kromě punčoch se pletly také mužské vlněné čepice a rukavice.

Co je klasické pletení?

Klasická technika pletení spočívá ve splétání jednoho vlákna na dvou jehlicích, čímž můžeme vytvářet velké množství vzorů a barevných kombinací. Ruční pletení na jehlicích je poměrně jednoduché, postačí zvládnout základní postupy, které se potom různě propojují a opakují. Dá se říci, že je dodnes jednou z nejoblíbenějších textilních technik, i když v dnešní době je většina výrobků pletena na pletacích strojích, které pracují také na principu provlékání jednotlivých oček.

Co je alternativní pletení?

Kromě pletení na jehlicích získává na oblibě i pletení bez jehlic. Technika je stejná, jen se nepoužívají pletací jehlice, ale hlavně ruce a různé pomůcky. Plést můžeme na dvou či čtyřech prstech, kdy prsty nahrazují jehlice, oka můžeme splétat i na předloktí, kde jsou jednotlivá oka nahozena na ruce na místo na pletací jehlici. Velmi jednoduché a interesantní je pletení na kruhu, kde se kulatá pletenina vytváří přehazováním jednotlivých ok umístěných na kolíčkách na kruhu speciálním háčkem. Obdobné je i pletení na pletací holi či strojku, kde velmi snadno upleteme i ponožky a jiné oděvní doplňky.

1

PRACOVNÍ LIST

Jak se jinak říká přízi?

.....

Kde se vyrábí příze?

.....

Jaké známe druhy přízí podle materiálu?

.....

Jaké známe druhy přízí podle využití?

.....

Přiřaď obrázky zvířat a rostlin k názvům vláken, které jsou z nich vyrobeny:

Sisalové vlákno





Hedvábné vlákno



Vlněné vlákno



Kapokové vlákno



Bambusové vlákno



Jaké výrobky můžeme zhotovit pletením na prstech?

.....

2

PRACOVNÍ LIST

Varianty výrobků pro všechny aktivity aneb co je možné ještě uplést

Ozdobný lem na tričko pletený na čtyřech prstech ze smyčkové příze.





Nákrčníky pletené na předloktí.



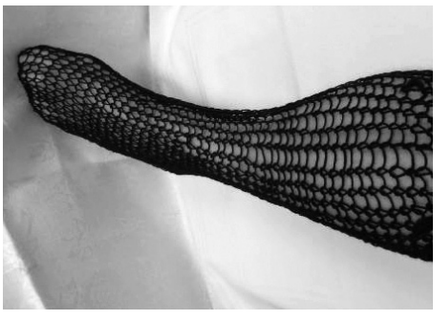


Povlak na polštář pletený na předloktí, šála pletená na čtyřech psrtech.





Podklolenka pletená na kruhu ukončená dutinkou, šála pletená na rukách z více přízí najednou, pletenina na kruhu využitá na věneček.









Šití ruční a strojové

Jarmila Honzíková

Doporučený ročník 6. – 9.

Časový rámec Jeden námět 1 až 2 × 45 min.

Tematický celek Ruční práce

Cíle a rozvoj kompetencií

- Žák se seznámí se základními pomůckami pro ruční a strojové šití, rozpozná různé druhy tkanin, různé stehy (pomocné, spojovací, obnitkovací, ozdobné), naučí se pracovat se střihem.
- Na vhodných pracovních námětech se naučí přišít knoflík, navléknout gumu.
- Rozvoj kompetence pracovní – užívá bezpečně materiály, nástroje, chápe činnosti v souvislostech.

Mezipředmětové vztahy

- **PŘÍRODOVĚDA A CHEMIE** získávání přírodních textilních vláken, výroba syntetických vláken
- **VÝTVARNÁ VÝCHOVA** rozvoj estetického vkusu, hra s barvou a tvary

Teoretický úvod

Práce s plošnou textilií je jednou z nejstarších ručních prací, neboť je spojena s výrobou oděvů. Na počátku je vždy výroba plošné textilie, neboli látky, která se vyrábí z délkové textilie, neboli příze. Délková textilie se získává z rostlin, živočichů a nerostů. Z délkové textilie se vyrábí plošná textilie vzájemným křížením a proplétáním dvou soustav přízí – osnovy a útku. Osnova je podélně vedené vlákno, útek příčné. Plošná textilie se vyrábí na tkacích strojích, které jsou dnes povětšinou automatické, ale princip provlékání podélných a příčných soustav přízí je stále stejný, jako kdysi na ručním tkalcovském stavu. Tkaniny se rozdělují podle použitého materiálu na bavlnářské, lnářské, vlnařské, směsové, syntetické. Podle použití pak na oblekové tkaniny, plášťové tkaniny, šatovky apod. Tkanina se dále upravuje česáním, broušením, kartáčováním, změkčováním, opalováním atd. Pokud žáky chcete seznámit s výrobou plošné textilie, ukažte jim, jak funguje klasický ruční tkalcovský stav. Nejčastěji se plošná textilie používá na zhotovování oděvů strojovým šitím. Vedle strojového šití se používá, na zhotovování menších předmětů či na malé opravy oděvů, šití ruční.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Výroba menších předmětů a oděvních doplňků z plošné textilie za pomoci ručního a strojového šití.
- Seznámení s různými druhy ručních stehů, seznámení se šicím strojem, s prací na šicím stroji.
- Seznámit se se střihem na jednoduchém příkladu.

DOPORUČENÍ Před praktickou částí seznámit žáky s výrobou plošné textilie, přiblížit jim určování druhu tkaniny, péči o tkaniny, seznámení s pomůckami na šití, vč. šicího stroje. Pracovní náměty realizovat dle uvedených návodů.

Alternativa s pomůckami

Uvedené aktivity je možné realizovat v odborné učebně vybavené šicími stroji a pomůckami pro strojové i ruční šití.

MOTIVACE Žáky motivujeme na začátku hodiny – nejlépe ukázkou zhotoveného výrobku.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY Seznámení s jednotlivými částmi šicího stroje, nácvik manipulace se šicím strojem, nácvik použití šicího stroje, výroba jednoduchého oděvu nebo hračky ze dvou kusů.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY hromadné vyučování s prvky individuální výuky, odborná učebna

POMŮCKY šicí stroj, nitě do šicího stroje, stehovací nitě, nůžky, tkanina, krejčovská křída, špendlíky, krejčovská míra, jehly

FORMA HODNOCENÍ Hodnotíme provedení.

AKTIVITY

- Aktivita 1 – Sukně – nácvik strojového šití. Navlékání pasové gumy.
- Aktivita 2 – Medvídek – nácvik strojového šití na výrobě hračky ze dvou kusů tkaniny. Práce se střihem. Nácvik pomocného ručního stehu. Nácvik přišívání dvoudírkových či čtyřdírkových knoflíků.
- Aktivita 3 – Slon – nácvik strojového šití na výrobě hračky ze dvou kusů tkaniny. Práce se střihem. Nácvik pomocného ručního stehu. Nácvik přišívání knoflíků.

Alternativa bez pomůcek

Uvedené pracovní aktivity jsou určeny pro práci v běžné třídě, tzn. bez odborného vybavení.

MOTIVACE Žáky motivujeme na začátku hodiny – nejlépe ukázkou zhotoveného výrobku.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY Seznámení s různými stehy – pomocné, spojovací, ozdobné a jejich nácvik na vhodné tkanině – kanavě.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY hromadné vyučování s prvky individuální výuky

POMŮCKY nůžky, tkanina (nejlépe kanava), vyšívací bavlnky, špendlíky, krejčovská míra, jehly

FORMA HODNOCENÍ Hodnotíme provedení.

AKTIVITY

- Aktivita 4 – Podložka pod hrnec – nácvik ručních stehů – přední, zadní, perličkový, stonkový, křížkový, řetízkový, obnitkovací
- Aktivita 5 – Vyšívaný obrázek – práce s barvami a stonkovým stehem
- Aktivita 6 – Míček - hakysák – Footba – zhotovení menšího výrobku pomocí ručního šit
- Aktivita 7 – Aktivita pro pokusnickou činnost – poznáváme textilní vlákno spalovací zkouškou

Přílohy

- Střihy

Použité materiály a odkazy

1 HONZÍKOVÁ, J.: Materiály pro pracovní činnosti na 1. stupni zš. Plzeň: Západočeská univerzita, Fakulta pedagogická, 2006. - 116 s. - ISBN 80-7043-453-8.

2 HONZÍKOVÁ, J.: Kdo tvoří, ten nezlobí. Plzeň: NAVA, 2013. 99 s. ISBN 978-80-7211-455-9.

3 KRŮTOVÁ, B.; KUHNOVÁ, M.: Odívání. Praha: SPN, 1973.

Alternativa s pomůckami
Práce v odborné učebně

SEZNÁMENÍ SE ŠICÍM STROJEM Před prvním šitím na šicím stroji je nutné žáky seznámit s funkcí a obsluhou šicího stroje. Poznají cívku pro spodní nit, cívku pro vrchní nit, strojovou jehlu, podavač, patku.

ŽÁCI SI ŠICÍ STROJ VYZKOUŠÍ NA CVIČNÉ TKANINĚ naučí se založit tkaninu pod patku šicího stroje, obsluhovat patku, regulovat a měnit stehy, ovládat rychlost šití nožním pedálem, naučí se ukončit šití a vyjmout tkaninu. Žáky je nutné poučit o bezpečné práci se šicím strojem.

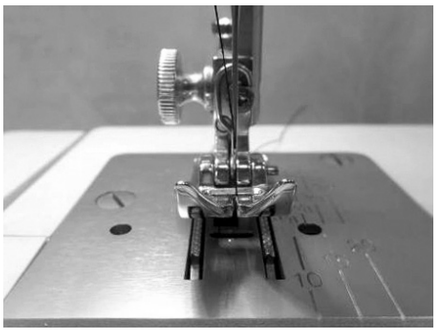
PŘÍPRAVA ŠICÍHO STROJE

1. Naviňte spodní nit na cívku.
2. Navlečte spodní nit do pouzdra.
3. Vezměte pouzdro na čep chapače – přezkoušíme, zda nevypadává?
4. Zkontrolujte jehlu.
5. Nastavte délku stehu.
6. Navlečete vrchní nit.
7. Vytáhněte spodní nit.
8. Seřiďte patky.
9. Vložte tkaninu pod patku.
10. Spusťte patku.
11. Sešlápnutím nožního pedálu uveďte stroj do chodu.

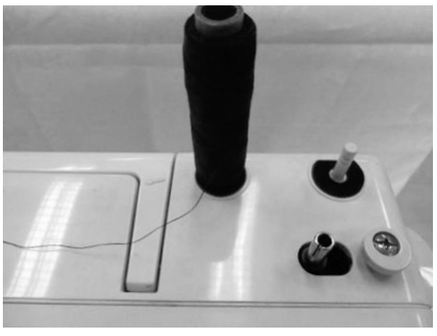
ZÁKLADNÍ ČÁSTI ŠICÍHO STROJE



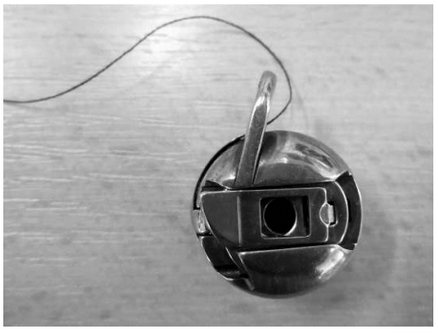
Obr. 1 Šicí stroj



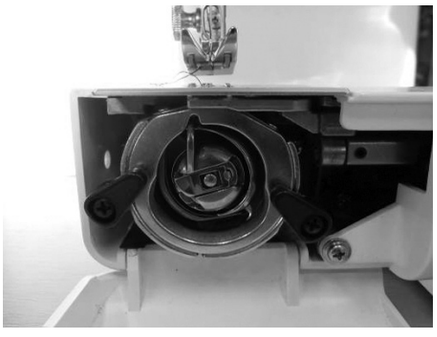
Obr. 2 Patka šicího stroje



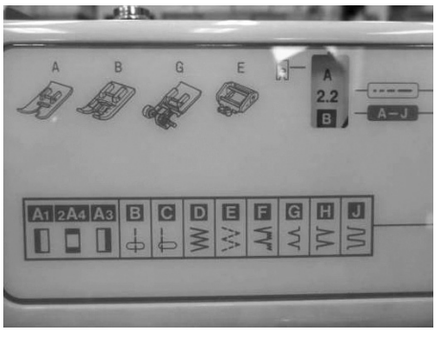
Obr. 3 Cívka horní nitě



Obr. 4 Pouzdro s cívkou spodní nitě



Obr. 5 Založení cívky spodní nitě do chapače



Obr. 6 Volič stehů



Obr. 7 Regulátor délky stehu



Obr. 8 Zpětný chod šicího stroje – uzašití

BEZPEČNOST prsty nevsouváme pod patku, nepřibližujeme se hlavou ke stroji – hrozí namotání vlasů, při manipulaci vypneme šicí stroj z elektrické sítě.

1

AKTIVITA

Sukně

POMŮCKY bavlněná nebo viskózová vzdušná tkanina o velikosti 60 × 100 cm, špendlíky, šicí stroj, nitě, stehovací nit, tkanina, nůžky, krejčovská křída, krejčovská míra, špendlíky, jehly, širší guma o délce cca 60 cm, spínací špendlík

PRACOVNÍ POSTUP

1. Z tkaniny si připravte dva obdélníky o rozměrech 50 × 60 cm.
2. Při stříhání dávejte pozor, aby oba kusy látky byly střiženy stejným směrem.
3. Obdélníky přiložte lícem k sobě a po delší straně sešpendlete.
4. Následně prošijte předním stehem stehovací nití.
5. Prošijte na šicím stroji.
6. Spodní část sukně cca ve 2 cm zahněte, přišpendlete, nastehujte a prošijte.
7. Horní část zahněte dvakrát cca 3 až 4 cm (podle šíře gumy), přišpendlete, nastehujte a prošijte tak, že nechte cca 2 cm otvor na provléknutí gumy.
8. Odměřte dostatečně dlouhou gumu a odstřihněte.
9. Spínacím špendlíkem propíchněte gumu a špendlík uzavřete. Takto připravenou gumu provlékněte za pomoci špendlíku připraveným tunýlkem.
10. Oba konce gumy sešijte.
11. Vypárejte pomocné stehy.

Pokud žáci mají se šicím strojem určitou dovednost, je možné jednotlivé díly před sešitím začistit obnitkovacím stehem.





Obr. 1 a 2 Sukně

AKTIVITA 2

Medvídek

POMŮCKY šicí stroj, nitě, stehovací nit, tkanina, nůžky, krejčovská křída, špendlíky, jehly, střih na medvídka, knoflíky, bavlnka, vycpávkový materiál – molitanová drť (medvídek se nechá prát) nebo vata

PRACOVNÍ POSTUP.

1. Připravte si tkaninu odpovídající velikosti – tzn. střih se vám musí vejít na tkaninu dvakrát.
2. Tkaninu přeložte lícem k sobě.
3. Umístěte střih tak, aby při obkreslování bylo možné přidat ještě 1 cm.
4. Střih na tkaninu přišpendlete a obkreslete krejčovskou křídou.
5. Střih sundejte a obě části medvídka v krajích sešpendlete.
6. Následně prošijte stehovací nití volným předním stehem.
7. Vyndejte špendlíky.
8. Připravte si šicí stroj.
9. Obě části sešijte tak, že na jedné straně nohy medvídka ponechejte otvor cca 3 cm na obrácení a vyplnění.
10. Vypárejte pomocné stehy a medvídka obraťte na líc.
11. Otvorem medvídka vycpěte a otvor zašijte ručním sešívacím stehem.
12. Na místo očí přišijte knoflíky a pusinku vyšijte bavlnkou, nebo opět přišijeme knoflík. Jinou variantou je vyšít pusinku a očička bavlnkou.



Obr. 1 Hotový látkový medvídek



Obr. 2 Varianta výrobku: medvídek z plyše

AKTIVITA 3

Slon

POMŮCKY šicí stroj, nitě, stehovací nit, tkanina, nůžky, krejčovská křída, špendlíky, jehly, střih na slona, knoflíky, bavlnka, vycpávkový materiál – molitanová drť nebo vata

PRACOVNÍ POSTUP

1. Připravte si tkaninu odpovídající velikosti – tzn. střih těla slona se vám musí vejít na tkaninu dvakrát, uši čtyřikrát.
2. Tkaninu přiložte lícem k sobě.
3. Umístěte střih tak, aby při obkreslování bylo možné přidat ještě 1 cm.
4. Střih na tkaninu prišpendlete a obkreslete krejčovskou křídou.
5. Střih sundejte a obě části slona v krajích sešpendlete.
6. Následně prošijte stehovací nití volným předním stehem.
7. Vyndejte prošijte.
8. Připravte si šicí stroj.
9. Obě části sešijte tak, že na jedné straně nohy slona nechejte otvor cca 3 cm na obrácení a vyplnění.
10. Vypárejte pomocné stehy a slona obraťte na líc.
11. Otvorem slona vycpěte a otvor zašijte ručním sešívacím stehem.
12. Příprava uší – tvar ucha vystřihněte čtyřikrát, sešijte vždy po dvou částech lícem k sobě, vyplňte a přišijte ručně na tělo slona.
13. Jako oči přišijte kulaté látkové tvary nebo knoflíky.



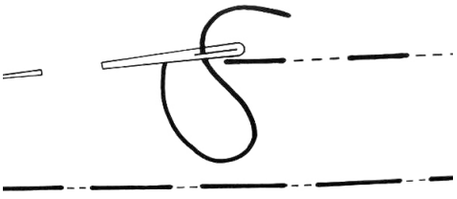
Obr. 1 Slon

Alternativa bez pomůcek
Ručné šití v běžné třídě

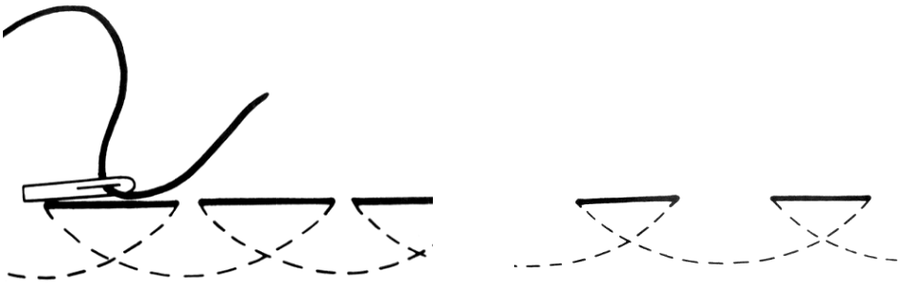
Pro ruční šití používejte stehy pro ruční šití. Nácvik provádějte na kanavě, která je pro ruční šití vzhledem ke své struktuře nejvhodnější, nebo přímo na jednoduchých pracovních námětech.

Základní stehy pro ruční šití

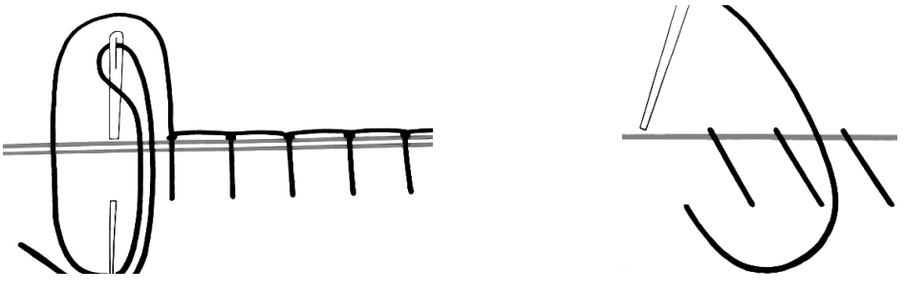
POMOCNÉ přední steh



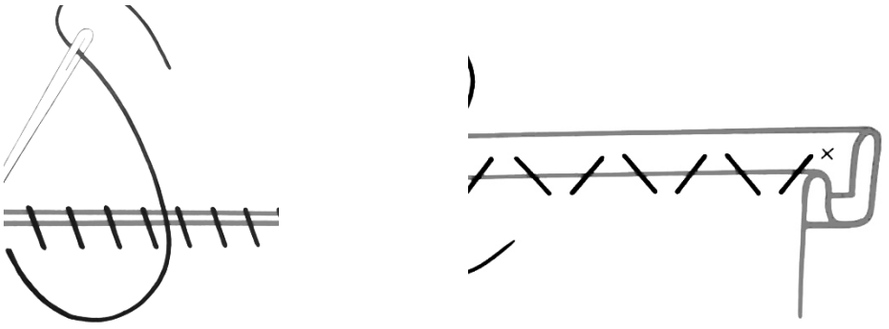
SPOJOVACÍ perličkový steh a zadní steh



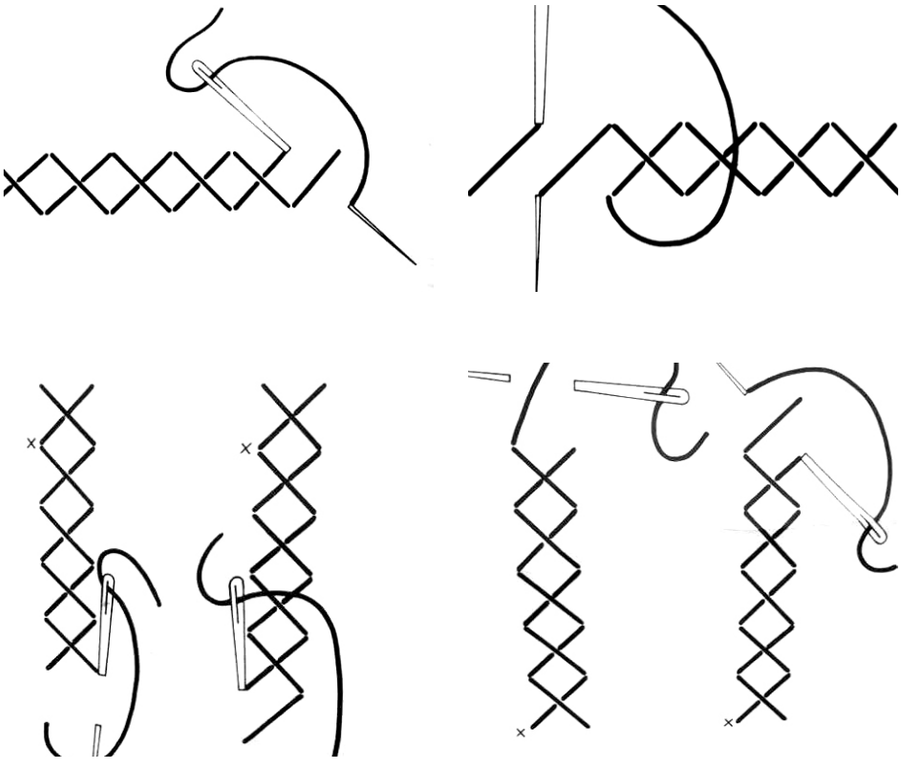
OKRAJOVÉ STEHY smyčkový steh a obnitkovací steh



skrytý zapošívací steh



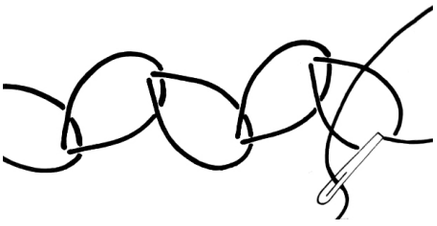
OZDOBNÉ STEHY (VYŠÍVACÍ) varianty křížkového stehu

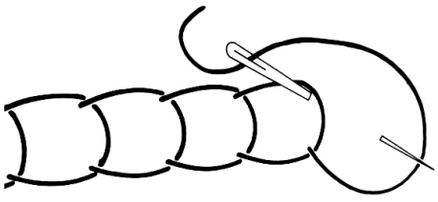


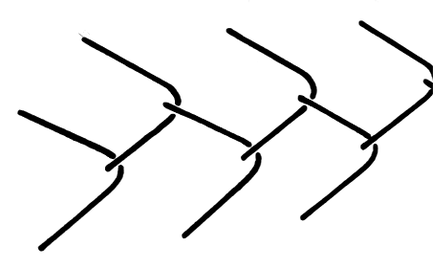
krokvičkový steh



varianty řetízkového stehu



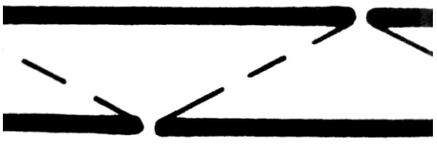




varianty stonkového stehu







4

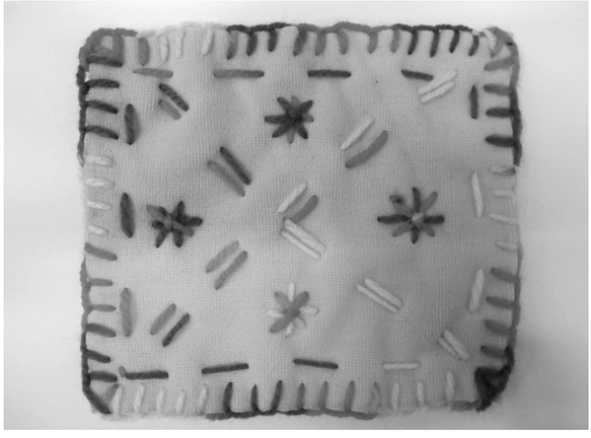
AKTIVITA

Podložka pod hrnec

POMŮCKY bavlněná tkanina – dva látkové čtverce o velikosti 20 × 20 cm, oboustranně zažehlovací vliselín o velikosti 20 × 20 cm, barevné bavlnky, jehly, nůžky, žehlička, podložka na žehlení

POSTUP

1. Všechny tři čtverce poskládejte na sebe – první rubem vzhůru, druhý vliselínový, třetí lícem vzhůru.
2. Takto poskládané čtverce zažehlete.
3. Tkaninu přProšívejte základními a ozdobnými stehy, okraj obšijte obšívacím či kroužkovacím stehem.



Obr. 1 Podložka pod hrnec

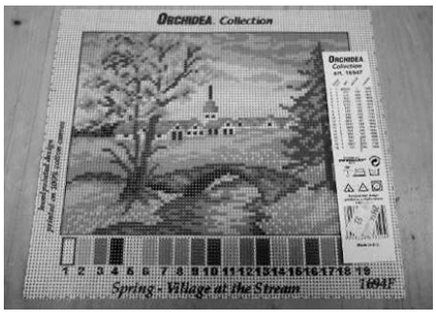
5

AKTIVITA

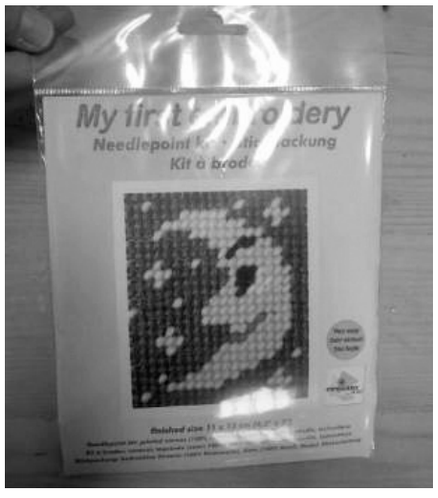
Vyšívaný obrázek

POMŮCKY kanava s nákresem, vyšívací bavlnky či vlněná příze, nůžky

POSTUP Pro zhotovení prvního vyšívaného obrázku (gobelínu) se doporučuje použít silnější kanavu s nákresem, kterou lze běžně zakoupit i s odpovídajícími barevnými přízemi. Na vyšívání se používá stonkový steh varianty a nebo b, přičemž barvy se mění podle obrázku.



Obr. 1 Předloha





Obr. 2 a 3 Předloha dětského obrázku s přízí

6

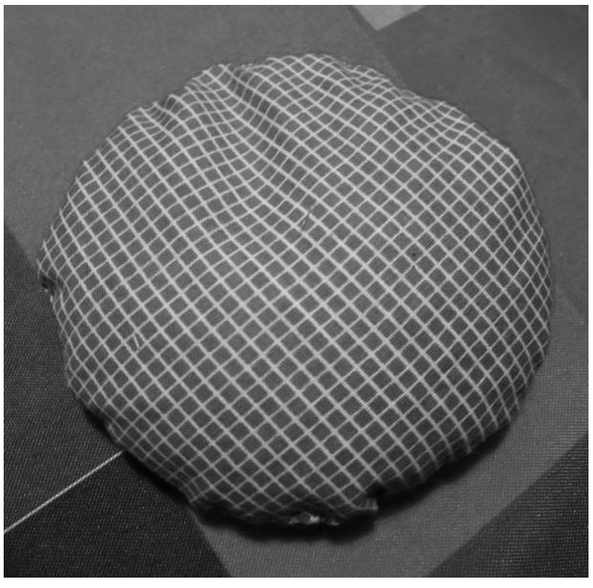
AKTIVITA

Ručně šitý hakysák – Footbag

POMŮCKY pevná bavlněná látka cca 15 × 30 cm, pevná režná nit, jehly, nůžky, špendlíky, stehovací nit, rýže nebo čočka

POSTUP

1. Z látky vystřihněte dva kruhy o průměru cca 15 cm.
2. Oba kruhy položte lícem k sobě.
3. Sešpendlete, cca 1 cm od kraje sestehujte pomocným stehem – ponechejte otvor cca 2 cm na obrácení a vyplnění.
4. Obě části sešijte pevným, velmi malým zadním stehem režnou nití.
5. Vypárejte pomocné stehy.
6. Obraťte na líc (protáhněte ponechaným otvorem).
7. Vyplňte rýží a otvor zašijte.



Obr. 1 Hakysák

7

AKTIVITA

Aktivita pro pokusnickou činnost – poznáváme textilní vlákno spalovací zkouškou

Vlákno je základem textilního výrobku, neboť z vláken se vyrábí tkaním plošná textilie a z té následně oděvy.

SPALOVACÍ ZKOUŠKA Používá se na zjištění původu vlákna. Ke spalovací zkoušce potřebujeme tkaninu, zápalky a svíčku nebo kahan. Spalovací zkoušku provádí učitel, popř. žáci za dohledu učitele. Vlákno či tkaninu podržíme nad plamenem dokud nezačne hořet. Pak sfoukneme plamen na vláknu. Pro spalovací zkoušku nepoužíváme směsové tkaniny, neboť určit původ směsového vlákna je velmi těžké.

Přírodní vlákna

VLÁKNA ROSTLINNÉHO PŮVODU

- **BAVLNA** Hoří snadno a rychle jasným plamenem, zapáchá jako spálený papír a zanechává šedý sypký popel.
- **LEN** Při spalování reaguje podobně jako bavlna, hoří ale pomaleji, zanechává více popela tmavší barvy.

VLÁKNA ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU

- **VLNA** Vlákno nehoří, ale škvaří se a zapáchá po rohovině, na konci spálené vlákna se tvoří tvrdá, černá, pórovitá kulička.
- **HEDVÁBÍ** Při zapálení se škvaří, na konci se vytvoří tvrdší, pórovitá, černá kulička.

SYNTETICKÁ VLÁKNA

- **POLYAMIDOVÁ VLÁKNA** Nehoří, ale taví se v tmavohnědou taveninu, na konci se vytvoří tvrdá taveninová kulička.
- **POLYESTEROVÁ VLÁKNA** Vlákno uhýbá od plamene, měkne, taví se, tvoří světle až tmavohnědou tvrdou kuličku, hoří pomalu a aromaticky zapáchá.
- **POLYAKRYLNITRILOVÁ VLÁKNA** Hoří jasným plamenem a zanechává křehkou, ale tvrdou kuličku popela.

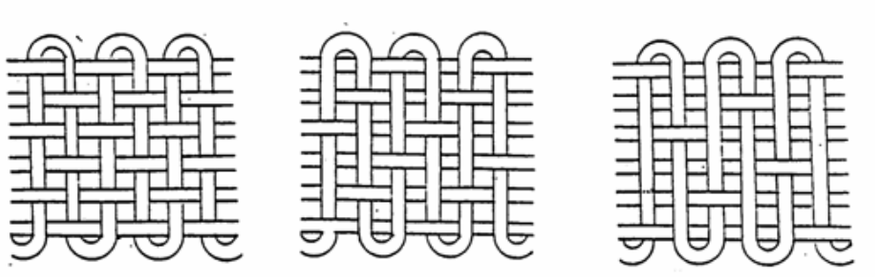
VÝROBA TKANINY Každá tkanina se vyrábí z nití osnovy, které procházejí po délce tkaniny, tzn. rovnoběžně s pevným okrajem. Kolmo k těmto nitím se proplétá útek, tedy příčné nitě. Podle způsobu křížení obou soustav nití rozlišujeme tyto vazby:

- **plátnová** vzniká tak, že útková nit prochází jednou přes všechny sudé a podruhé přes všechny liché osnovní nitě. Kdybychom vytvářeli tuto vazbu ručně, tzn. bez střídání osnovních nití a vytváření prošluku (otvor pro protažení útku), šel by útek jednou přes osnovní nit a podruhé pod osnovní nití
- **keprová** útková nit prochází pod jednou a přes dvě i více nití osnovních.
- **atlasová** útková nit prochází pod jednou a přes pět a více osnovních nití.

Kromě těchto základních textilních vazeb existuje ještě mnoho vazeb odvozených. Tkaniny se vyrábějí na tkalcovských stavech, které jsou v dnešní době poloautomatické či plně automatické.



Obr. 1 Klasický ruční tkalcovský stav

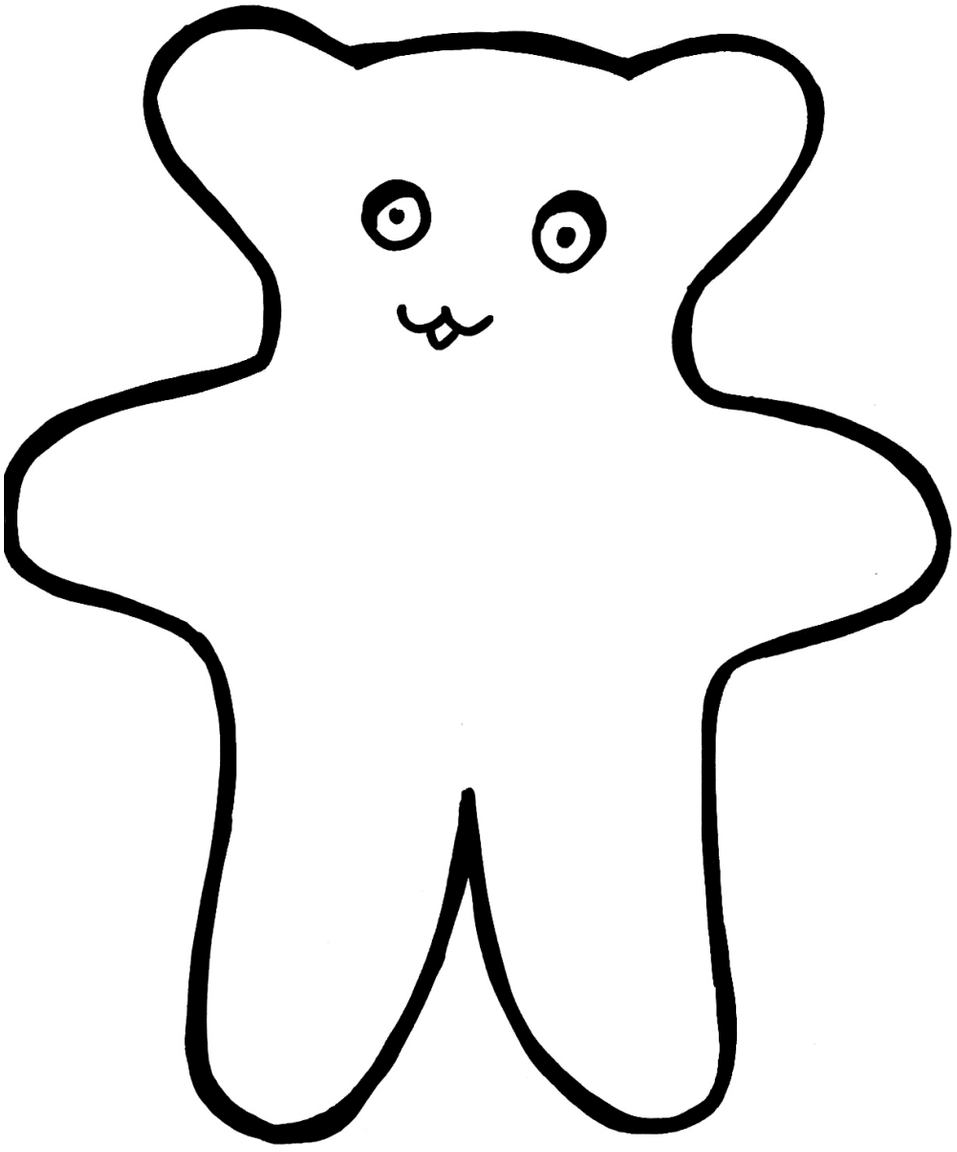


Obr. 2 Základní vazby:
- plátnová
- keprová
- atlasová

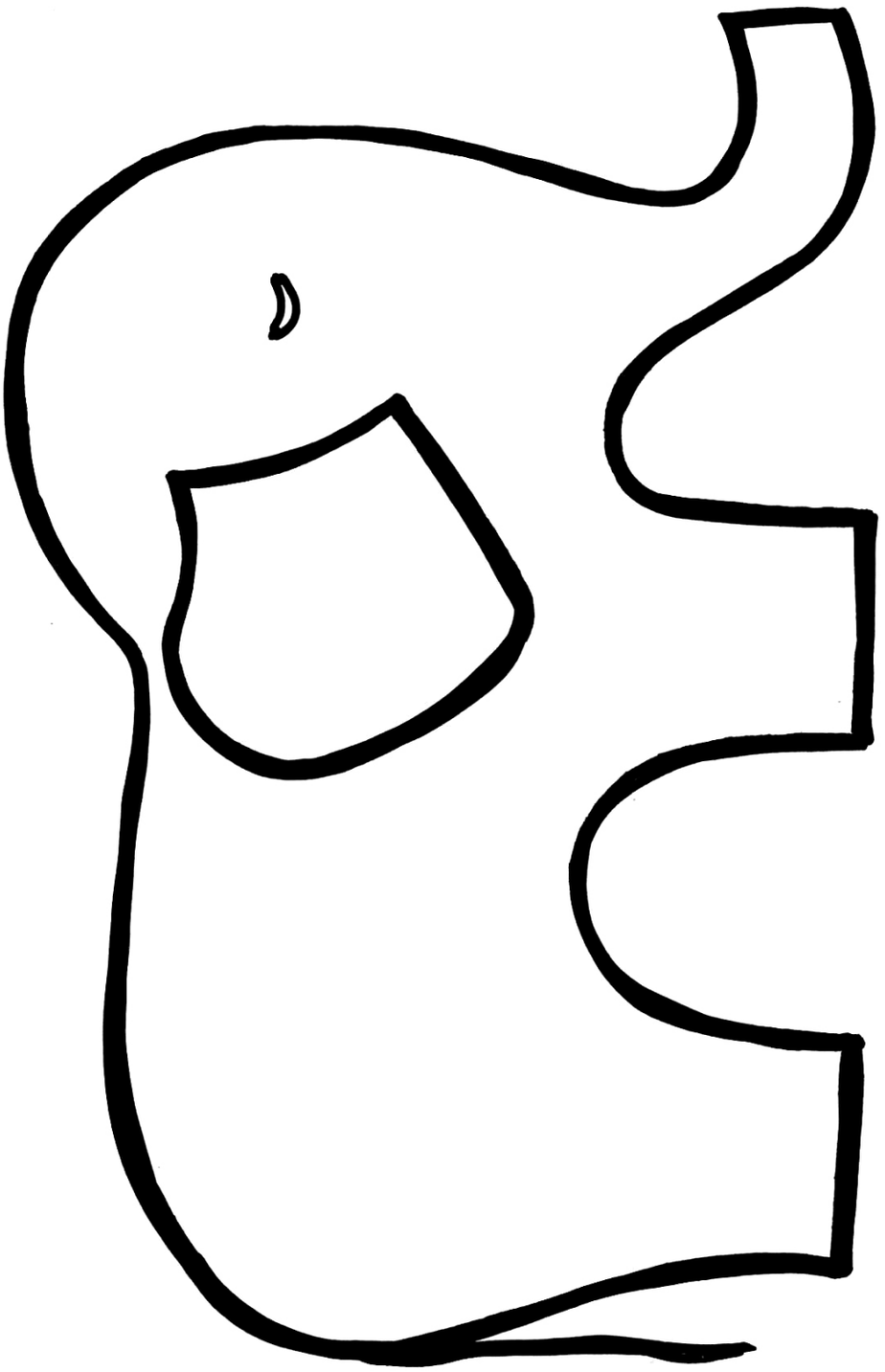
VÝROBA JEHEL Jehly se vyrábějí strojově nasekáním ocelového drátu na patřičnou délku. Následně se zbrousí šestkrát špička, na druhém konci se v lisovacím stroji vytvoří ploška, do které se následně prosekne očko. Dále se jehla zušlechťuje kalením, které způsobí patřičnou tvrdost jehly, povrchová úprava se provádí glycerinováním, následným odmaštěním a poniklováním, aby jehla byla hladká. Luxusní jehly mají zlatá ouška.

Střihová příloha: Medvídek a Slon

Uvedené střihy jsou určeny pro zvětšení na potřebnou velikost.



PŘÍLOHY



Tvorba vlastních hlavolamů a her ze dřeva

Jan Fadrhonc, Jan Král

Doporučený ročník 7. – 9.

Časový rámec 20 až 30 × 45 min.

Tematický celek Ruční práce

Cíle a rozvoj kompetencí

- Projekt rozvíjí kompetence k řešení problémů a pracovní kompetence
- Kompetence k řešení problémů bude žák rozvíjet pomocí vlastního návrhu a tvorby dřevěného výrobku
- Kompetence pracovní je u žáků rozvíjena pomocí vhodných pracovních návyků, respektujících bezpečnost práce

Mezipředmětové vztahy

- **GEOMETRIE** přesné rýsování (rysky pro opracovávání výrobku)

Teoretický úvod

Může se zdát, že odpovědnost za výchovu jako takovou se postupem času přesouvá z rodiny na učitele. To samé může platit právě v technické výchově. Žáci se mnohdy mohou poprvé seznámit se základními nástroji, například pro provoz domácnosti, právě prostřednictvím výuky technické výchovy. Není zde třeba zdůrazňovat, že mladý člověk po absolvování základní školy by měl být schopen vykonávat základní úkony spojené s údržbou domácnosti. Na základní školy je přenášena větší míra zodpovědnosti, ale to mnohdy nekoresponduje s finančními prostředky, které škola má. Školy mnohdy nemají finance pro kvalitní vybavení učeben, materiální a technické zabezpečení. Výuka technické výchovy by se ale neměla omezit na výuku pěstitelství, která by mohla spočívat ve shrabávání listí na školní zahradě. Také výuka dílen by se neměla zredukovat na hodiny výtvarné výchovy z prvního stupně.

Tento projekt má za cíl podpořit výuku technického vzdělávání, zejména pak dílen. U žáků by měl projekt rozvíjet především manuální zručnost. Je totiž smutným faktem, že většina žáků po absolvování základní školy neví, jak se drží pila, jak správně brousit, nebo dokonce neumí ani zatlouci hřebík.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Žák bude schopen zacházet s nástroji pro ruční opracování dřeva.
- Žák si osvojí logiku, principy a postupy ruční tvorby výrobku ze dřeva.
- Žák si osvojí práci se dřevem (v míře dané rozsahem výuky).
- Žák bude schopen vytvořit výrobek ze dřeva pomocí nástrojů pro ruční opracování.

PODMIŇUJÍCÍ (ŽÁK MUSÍ UMĚT)

- Znalost zásad bezpečnosti práce.
- Chápat jednoduché technické výkresy.
- Musí se orientovat v základních nástrojích pro ruční opracování a zpracování dřeva.

DOPORUČENÉ (ŽÁK BY MĚL UMĚT)

- Vlastnosti materiálů, zejména pak dřeva.
- Základní postupy spojené s opracováním dřeva.

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ŽÁKŮ Očekávané výstupy představují znalosti a schopnosti, které by žáci měli mít po absolvování výuky osvojeny.

- Žák bude umět správně využívat řezání.
- Žák bude schopen zahladit a opracovat výrobek pomocí broušení.
- Žák bude umět upravit výrobek pomocí vrtání.
- Žák pochopí tvorbu pevných spojů, zejména lepením, a bude schopen je vytvářet.
- Žák bude správně a efektivně používat nástroje pro ruční opracování dřeva (pokud je dostatečná hodinová dotace).

Metodická doporučení k vedení výuky

Podmínkou tohoto projektu je přinejmenším základní technické vybavení dílen, jednotlivé nástroje jsou uvedeny vždy u každé aktivity. Další podmínkou je alespoň základní materiální vybavení, které spočívá v zásobě dřevěných hranolů a hranolků, dřevěných desek, nebo alespoň desek z překližky. Jako rozšiřující možnost pro dobře vybavené školy lze u většiny aktivit zvolit možnosti označené *, tyto aktivity spočívají zejména ve vizuální úpravě výrobků – barvení a lakování.

Aktivity jsou koncipovány pro žáky druhého stupně základní školy, vzhledem k přiměřenosti věku je doporučena 7. až 9. třída. Před samotnou výukou podle tohoto projektu žáci musí být poučeni o zásadách bezpečnosti práce v dílnách. Měli by mít také určité zkušenosti s používáním nástrojů, například by měli umět správně řezat.

Pokud aktivita obsahuje technický výkres s danými rozměry, jsou tyto rozměry dány orientačně, učitel je může upravit v závislosti na dostupném materiálu.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Aktivita 1 – Věž Jenga (2 – 4 hod.)
- Aktivita 2 – Čtvercový hlavolam (4 hod.)
- Aktivita 3 – Kostka (2 – 4 hod.)
- Aktivita 4 – Domino (4 – 6 hod.)
- Aktivita 5 – Dřevěné piškvorky (6 – 8 hod.)

Jednotlivé aktivity mají značný časový rozptyl. Doba trvání každé aktivity se odvíjí jak od dovedností žáků, tak od míry samostatnosti, kterou jim při výuce vyučující poskytne.

Projekt je zaměřen na práci se dřevem, proto mezi minimální materiální požadavky bude vždy patřit nějaké dřevo. Pro školy s lepším materiálním zajištěním platí i vybavení označené*, které není pro jednotlivý hlavolam nebo hru nezbytně nutné, ale slouží buď k technickému, nebo vzhledovému obohacení. Poslední aktivita, tedy piškvorky, jsou náročné a jsou koncipovány pro školy, které se výuce technické výchovy věnují ve větším rozsahu a žáci jsou vedeni k lepší manuální zručnosti.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 1 – Věž Jenga

Jenga věž je klasická zručnostní společenská hra. Hry se může zúčastnit neomezený počet hráčů. Postupně každý hráč vytahuje jednou rukou z věže libovolný kámen a staví jej na horní patro. Cílem hry je věž neshodit. Jak věž roste, stává se méně stabilní.

- **CÍLE – ŽÁK BUDE UMĚT** základní dovednosti v oblasti opracování dřeva, zejména řezání a broušení.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** Jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence.
- **OBSAH UČIVA** Vytvoření stejných stavebních dílků věže pomocí řezání a broušení.
- **TYP PRÁCE** Samostatná/skupinová.
- **NÁROČNOST (1 – 5)** 1
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 2 – 4 hod.
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** Nástroje a pomůcky: svěrák, pila na dřevo, pilník (rašple), brusný papír, *štětce. Materiál: dřevěný hranolek, *lak.
- **HODNOCENÍ** Hodnocení známkou. Vzhled a kvalita: jednotlivé dílky musí být stejně dlouhé, vhodné opracování broušením.

POZNÁMKA Věž Jenga je složená z 51 částí, pokud není v hodinách dostatek času, mohou žáci pracovat ve skupinách a vyrábět tak jen část těchto dílků. *Pokud je dost financí, můžete nechat žáky výrobek nalakovat.

Aktivita 2 – Čtvercový hlavolam

Čtvercový hlavolam je dnes již klasikou. Cílem tohoto hlavolamu je složit z jednotlivých dílků čtverec za co nejkratší čas. Toho lze využít a soutěžit v rychlosti skládání hlavolamu.

- **CÍLE – ŽÁK BUDE UMĚT** přesně řezat, brousit a vytvářet pevné spoje pomocí lepení.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** Jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence.
- **OBSAH UČIVA** Navrhnutí a vytvoření jednotlivých dílků pro čtvercový hlavolam pomocí řezání a broušení. *Vytvoření rámečku pro hlavolam pomocí řezání, broušení a lepení.
- **TYP PRÁCE** Samostatná.
- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 4 hod.
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** Nástroje a pomůcky: svěrák, pila na dřevo, pilník (rašple), brusný papír, lepidlo na dřevo, *štětce. Materiál: překližka /*dřevěná deska nebo prkna o tloušťce 0,5 – 1 cm, lak a barvy.
- **HODNOCENÍ** Hodnocení známkou. Vzhled a kvalita: Jednotlivé dílky musí po opracování tvořit čtverec, vhodné opracování broušením.

POZNÁMKA Pokud je dostatečný čas a materiálové zajištění, můžete nechat žáky vyrobit rámeček a jednotlivé dílky nabarvit a nalakovat. Žáci si můžou navrhnout vlastní hlavolam.

Aktivita 3 – Kostka

Cílem hlavolamu je z několika částí vytvořit kostku, hodnotí se zejména rychlost vyřešení.

- **CÍLE – ŽÁK BUDE UMĚT** přesně řezat, brousit a vytvářet pevné spoje pomocí lepení.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** Jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence.
- **OBSAH UČIVA** Vytvoření jednotlivých částí kostky, pomocí řezání a broušení a lepení.
- **TYP PRÁCE** Samostatná.
- **NÁROČNOST (1 – 5)** 2
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 2 – 4 hod.
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** Nástroje a pomůcky: svěrák, pila na dřevo, pilník (rašple), brusný papír, lepidlo na dřevo, *štětce, dřevěné kostky a lepenka pro návrh hlavolamu. Materiál: dřevěný čtvercový hranolek, *lak a barvy.
- **HODNOCENÍ** Hodnocení známkou. Vzhled a kvalita: Jednotlivé dílky musí po opracování tvořit krychli, vhodné opracování broušením.

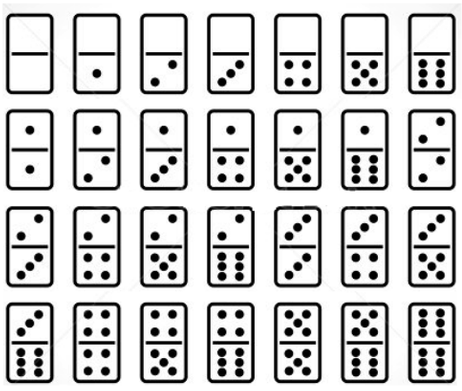
Aktivita 4 – Domino

Domino představuje celou rodinu her, které mají společný herní materiál – sadu dominových kamenů. Dominové kameny (kostky) mají na sobě kombinaci dvou čísel a jsou vzdálenými příbuznými karet (vznikly z čínských dominových karet). Sada dominových kostek obsahuje 28 kostek.

- **CÍLE – ŽÁK BUDE UMĚT** přesně řezat, osvojí si dovednosti v oblasti opracování výrobku, zejména pak vrtání.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** Jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence.
- **OBSAH UČIVA** Řezání dřevěného hranolu na stejně velké části. Opracování dílku do podoby kostek pomocí vrtání a následné zahlazení pomocí broušení.
- **TYP PRÁCE** Samostatná/skupinová.
- **NÁROČNOST (1 – 5)** 3
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 4 – 6 hod.
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** Nástroje a pomůcky: svěrák, pila na dřevo, pilník (rašple), pilník trojhranný, brusný papír, vrtačka, šablona na vrtání důlku pro čísla, *štětce. Materiál: dřevěný hranolek, barvy, *lak.
- **HODNOCENÍ** Hodnocení známkou. Vzhled a kvalita: jednotlivé dílky musí být stejně dlouhé, vytvoření dělící hrany, vhodné opracování broušením. důlky znázorňující čísla musí být stejně hluboké.

POZNÁMKA Učitel by měl připravit šablony pro vrtání důlku pro zobrazení čísel dle velikosti výsledné kostky domina. Vhodným materiálem pro šablonu je kov nebo plast.

Kombinace všech kostek domina



Aktivita 5 – Dřevěné piškvorky

Hra piškvorky je u nás již notoricky známá, tato modifikace se liší v tom, že stačí mít horizontálně, vertikálně, nebo uhlopříčně tři stejné symboly (hrací kameny).

- **CÍLE – ŽÁK BUDE UMĚT** přesně řezat, brousit a opracovávat dřevo, vytvářet pevné spoje pomocí lepení, vytvářet otvory pomocí vrtání.
- **ROZVÍJENÉ SCHOPNOSTI, DOVEDNOSTI A KOMPETENCE** Jemná motorika; řešení problémů; pracovní kompetence.
- **OBSAH UČIVA** Vytvoření dřevěné krabičky pomocí řezání, lepení a broušení. Vytvoření herní desky pomocí vrtání a broušení.
- **TYP PRÁCE** Samostatná.
- **NÁROČNOST (1 – 5)** 4
- **ČASOVÁ NÁROČNOST** 6 – 8 hod.
- **VSTUPNÍ POŽADAVKY A POMŮCKY** Nástroje a pomůcky: svěrák, pila na dřevo, pilník (rašple), brusný papír, lepidlo na dřevo, dlátko, vrtačka, *štětce. Materiál: hranolek, dřevěná tyč, panty, kovové zavírání s háčkem, hřebíky, překližka/*dřevěná deska nebo prkna o tloušťce 0,5 – 1 cm, lak a barvy.
- **HODNOCENÍ** Hodnocení známkou. Vzhled a kvalita: vrchní a spodní část krabičky musí být souměrná a dát se zavřít. Herní deska musí mít otvory rovnoměrně rozmístěny. Všechny části pak musí být vhodně opracovány.

Pracovní listy

Části příkladu označené * jsou pouze pro školy s lepším materiálním vybavením. Poslední aktivita, tedy piškvorky, jsou náročné a jsou koncipovány pro školy, které se výuce technické výchovy věnují ve větším rozsahu a žáci jsou vedeni k lepší manuální zručnosti.

1

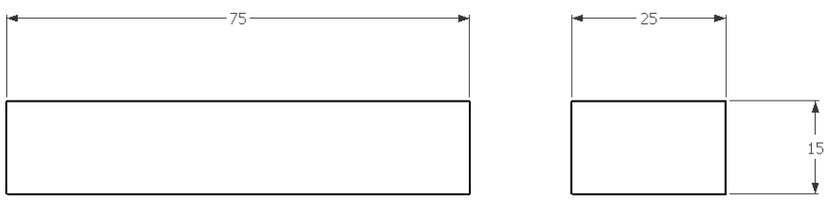
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Věž Jenga

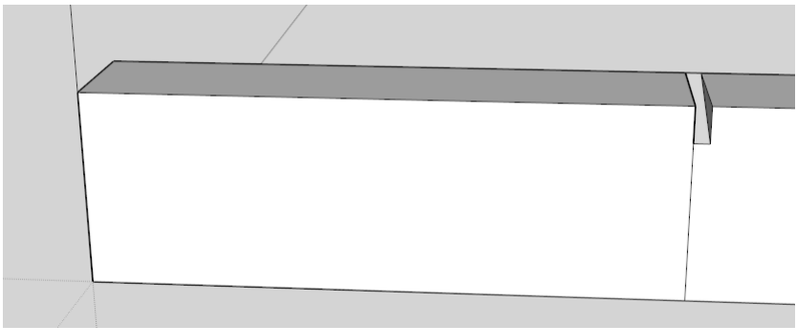
ZADÁNÍ Vytvořte 51 částí pro věž Jenga

- Hranol nařežte na stejně dlouhé dílky.
- Všechny dílky následně opracujte brusným papírem nebo pilníkem.
- *Všechny dílky také nalakujte.

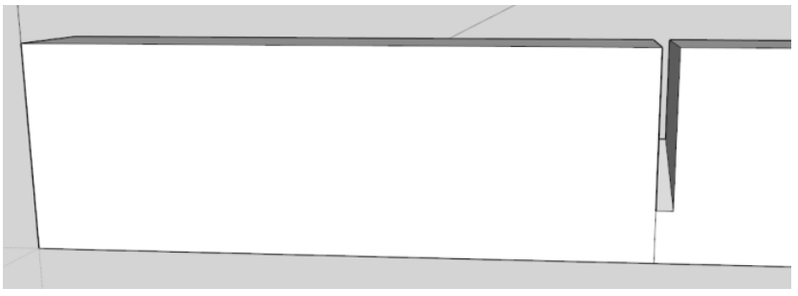
POSTUP Nákres dílku



1. Na hranol si tužkou narýsujte místo pro řezání, délka musí být……..mm (rozměry dle velikosti hranolu), nezapomeňte na úbytek materiálu po řezání.
2. Hranol si upevněte do svěráku.
3. Pilou si vytvořte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo vytvořený dílek.



4. Dílek uřízněte.



5. Zahlaďte brusným papírem nebo pilníkem.
6. Postup opakujte pro každý další dílek.
7. *Jednotlivé dílky nalakujte.



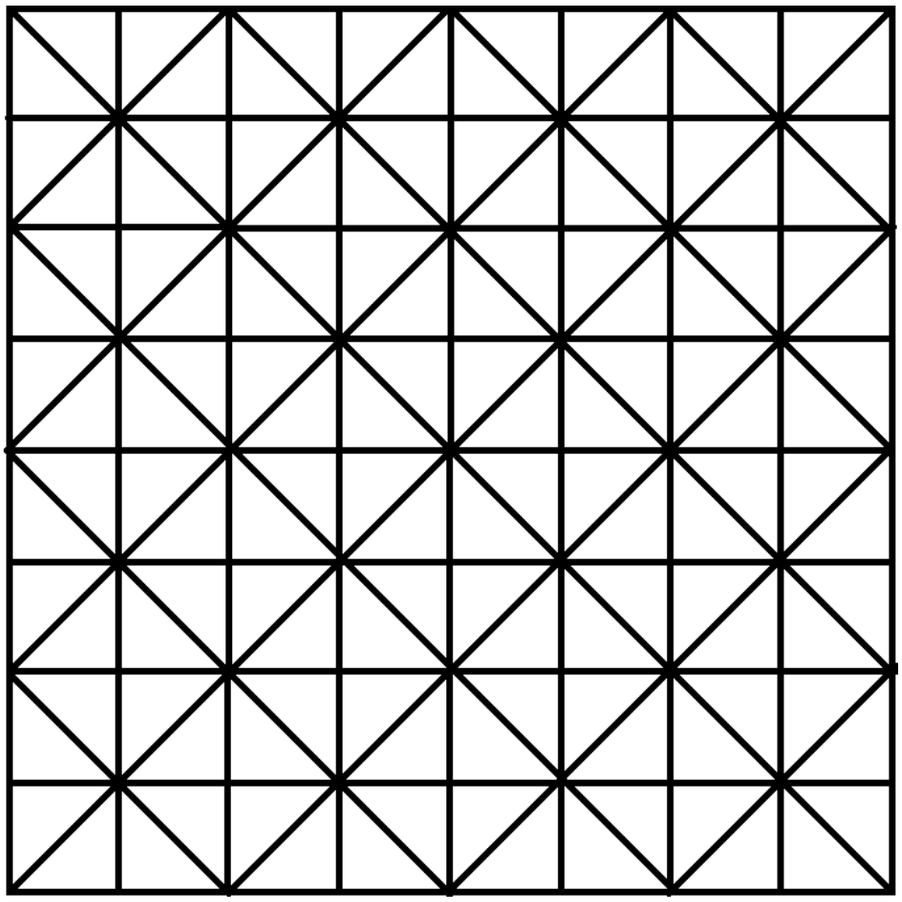
2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Čtvercový hlavolam

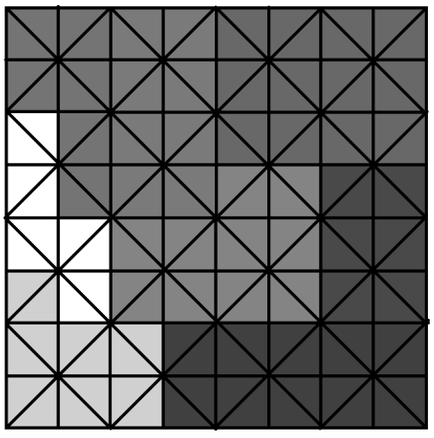
ZADÁNÍ – NÁVRH Navrhněte si vlastní čtvercový hlavolam. Pomocí šablony si navrhněte jednotlivé části hlavolamu rozdílnými barvami tak, aby každý dílek měl jinou barvu. Pokuste se, aby váš návrh hlavolamu šel vyřešit pouze jedním způsobem.

Šablona

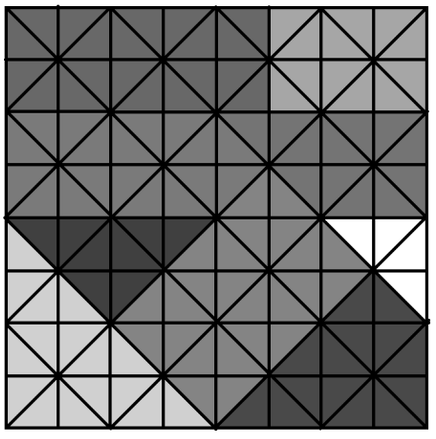


Možné řešení návrhu

méně náročné na řezání



více náročné na řezání



2

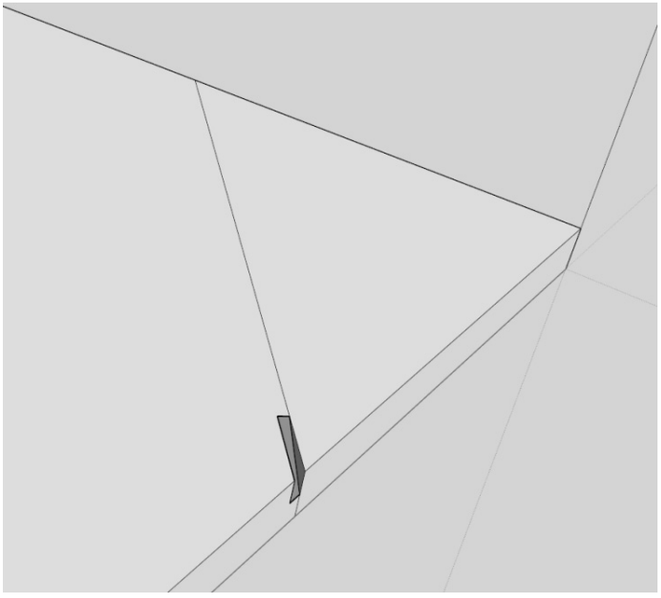
PRACOVNÍ LIST

ZADÁNÍ – HLAVOLAM Podle návrhu si z překližky *dřevěné desky nebo prken vytvořte vlastní hlavolam.

- Pracujte postupně, narýsujte si vždy jednu část hlavolamu, počítejte s úbytkem materiálu při řezání.
- Pomocí pily část uřízněte a zahlaďte brusným papírem nebo pilníkem.
- Postup opakujte pro každou část hlavolamu.
- *Všechny části hlavolamu obarvěte a nalakujte.

POSTUP – HLAVOLAM

1. Na desku tužkou narýsujte místo pro řezání. Nezapomeňte, že jednotlivý „čtverec“ šablony má velikost strany ..... .mm (doporučeno 25 mm), nezapomeňte na úbytek materiálu po řezání.
2. Desku si upevněte.
3. Pilou si vytvořte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo část hlavolamu a desku uřízněte.

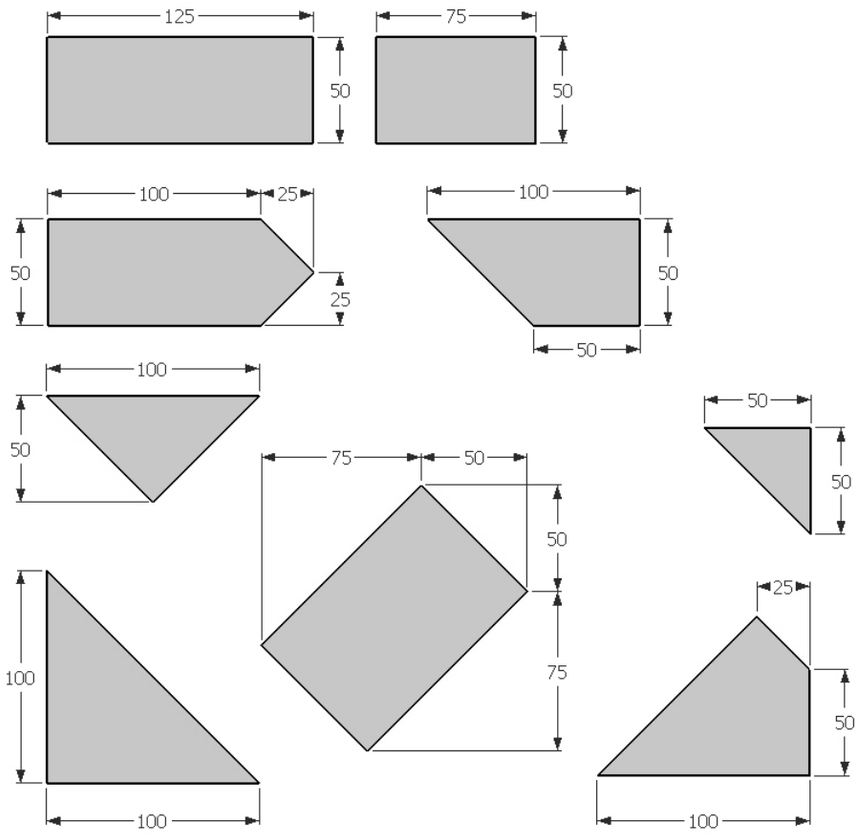


4. Část hlavolamu uřízněte a opracujte brusným papírem nebo pilníkem.
5. Postup opakujte pro každý další dílek.
6. *Jednotlivé díly obarvěte.
7. *Po zaschnutí barvy části hlavolamu nalakujte.

2

PRACOVNÍ LIST

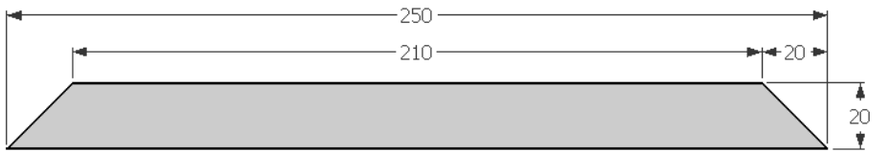
Nákres jednotlivých dílků (možné řešení)



ZADÁNÍ – RÁMEČEK PRO HLAVOLAM Vytvořte rámeček pro hlavolam.

- Z dřevěné desky nebo prkénka vyřízněte podstavu rámečku.
- Pro tvorbu okraje využijte hranol.
- Okraj a podstavu spojte pomocí lepení.
- *Rámeček obarvěte a nalakujte.

Technický výkres – stěna rámečku



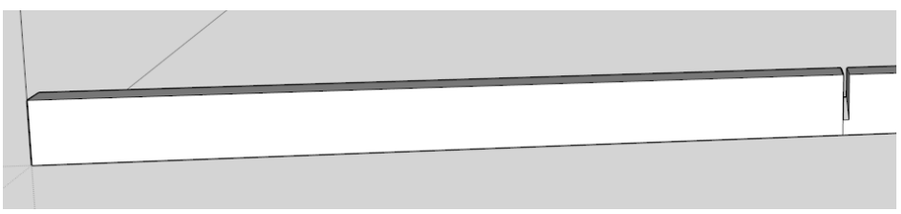
POSTUP – RÁMEČEK PRO HLAVOLAM

1. Na desku tužkou narýsujte místo pro řezání, velikost stěny rámečku je ..... mm (doporučeno 203 – 205 mm + šířka okraje), nezapomeňte na úbytek materiálu po řezání.
2. Desku si upevněte.
3. Pilou si vytvořte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo vytvořenou podstavu rámečku.
4. Podstavu rámečku uřízněte a opracujte brusným papírem nebo pilníkem.

2

PRACOVNÍ LIST

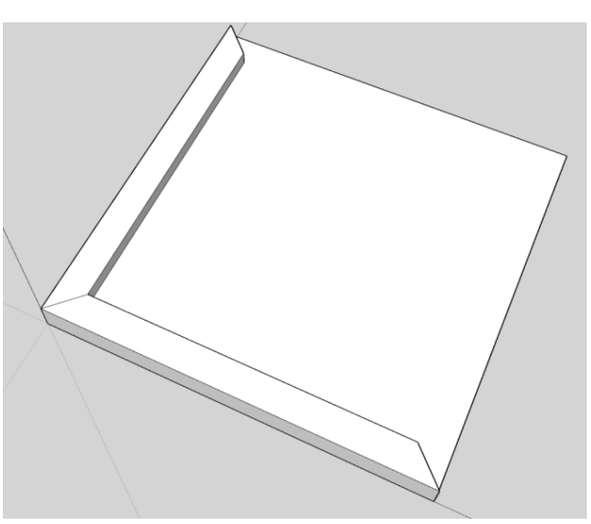
5. Pro tvorbu okraje využijte hranol, který si orýsujete dle velikosti stěny rámečku.
6. Hranol nařežte na 4 stejně dlouhé části o velikosti strany podstavy rámečku.



7. Každou část hranolu dále musíte z jedné strany zarovnat šikmým řezem tak, aby šel vytvořit okraj.



8. Na hranol naneste lepidlo a upevněte pomocí svěráku na stranu rámečku, upevnit můžete zároveň 2 hranoly. Tento postup opakujte pro zbývající dvě strany.



9. *Rámeček pro hlavolam můžete nabarvit.
10. *Rámeček nalakujte.

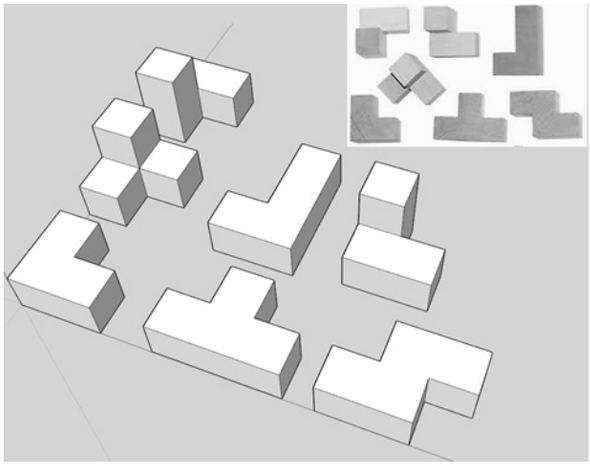
3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Kostka

ZADÁNÍ – NÁVRH Pomocí krychlových kostiček a lepenky si navrhněte hlavolam skládající se z částí pro složení kostky o hraně velikosti tří kostiček. Jednotlivé části budou velké maximálně 4 minimálně 2 kostičky. Vytvořte co nejvíc originálních částí.

Možné řešení

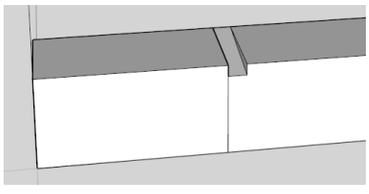


ZADÁNÍ Vytvořte si vlastní hlavolam Kostka.

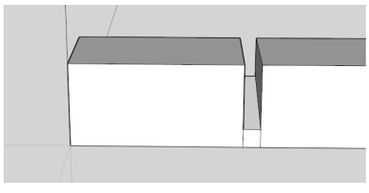
- Z čtvercového hranolku vyřežte a pomocí lepení vytvořte části vašeho navrženého hlavolamu.
- Jednotlivé části nezapomeňte zahladit.

POSTUP

1. Na hranolek si tužkou narýsujte část dílku, který budete chtít vytvářet.
2. Proveďte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo část dílku.



3. Část uřízněte.



5. U složitějších částí si ryskou vyznačte místo, kde budete připevňovat jednotlivé části pomocí lepení.
6. Části slepte a nezapomeňte je zatížit nebo upevnit do svěráku.
7. *Po zaschnutí lepidla části obarvěte a nalakujte.

4

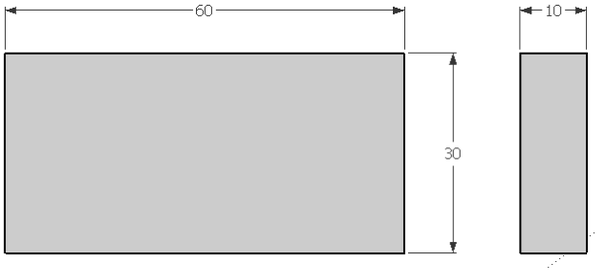
PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Domino

ZADÁNÍ Vytvořte 28 kostek hry Domino.

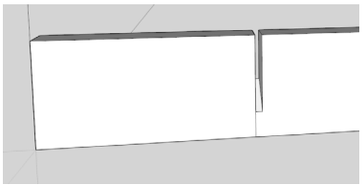
- Hranol nařežte na stejně dlouhé dílky o velikosti ..... mm (rozměry dle velikosti hranolu).
- Všechny dílky následně opracujte brusným papírem nebo pilníkem.
- Pomocí vrtáku a šablony vyvrtejte důlky pro znázornění čísel, pilníkem můžete také vytvořit dělící hranu.
- Důlky a případné dělicí hrany vybarvěte.
- *Všechny kostky po zaschnutí nalakujte.

Technický výkres – nákres tvaru kostky domina

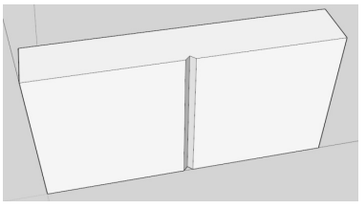


POSTUP

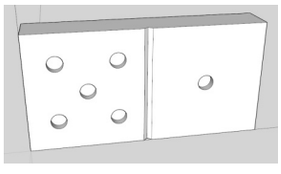
1. Na hranol si tužkou narýsujte místo pro řezání, nezapomeňte na úbytek materiálu po řezání.
2. Hranol si upevněte do svěráku.
3. Pilou si vytvořte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo vytvořený dílek.
4. Dílek uřízněte.



5. Zahlaďte brusným papírem nebo pilníkem.
6. Vytvořte také dělící hranu pomocí pilníku.



7. Pomocí šablony si narýsujte body pro vrtání, následně pomocí vrtačky vyhlubte otvory.
8. Hrací kostku opět zahlaďte.
9. Důlky pro znázornění čísel a případné hrany vybarvěte.
10. *Po zaschnutí jednotlivé dílky nalakujte.



5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Dřevěné piškvorky

ZADÁNÍ Vytvořte si vlastní dřevěnou hru piškorky.



KRABIČKA

- Z dřevěné desky nebo prkénka vyřízněte čtvercovou podstavu a víko krabičky.
- Pro tvorbu stěn krabičky využijte hranol, který nařežete a upravíte.
- Dno krabičky upravte tak, aby vzniklo *„lóže“* pro herní plán.
- Nezapomeňte jednotlivé části dočistit pomocí broušení.
- Stěny budoucí krabičky spojte s víkem krabičky pomocí lepení, stejný postup opakujte s upravenými stěnami dna krabičky.
- *Krabičku nabarvěte a nalakujte.
- Pomocí kování krabičku dodělejte.

HERNÍ PLÁN

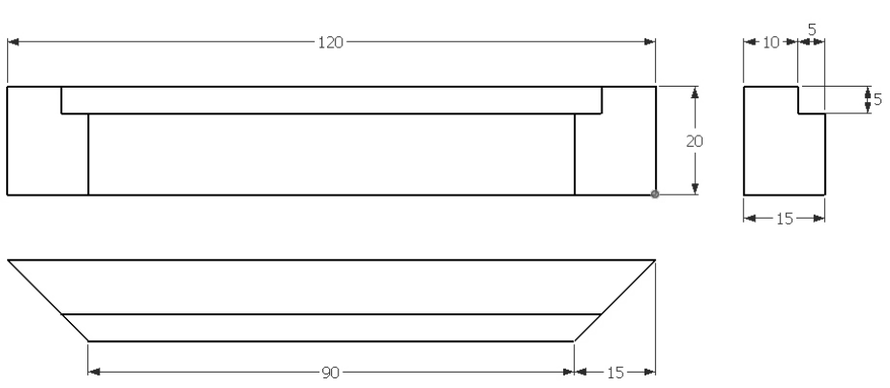
- Z dřevěné desky nebo prkénka vyřízněte herní desku.
- Pomocí vrtání vytvořte do herního plánu otvory pro herní kameny.
- Herní plán zahlaďte.

KAMENY

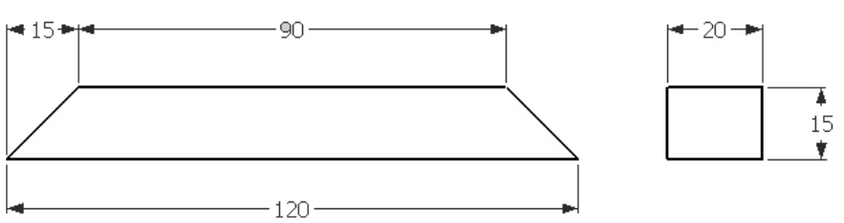
- Nařežte dřevěnou tyč na herní kameny.
- Kameny zahlaďte.
- Herní kameny odlište, např. pomocí barev.

Technické výkresy – krabička

NÁKRES STĚNY A DNA KRABIČKY



NÁKRES VÍKA

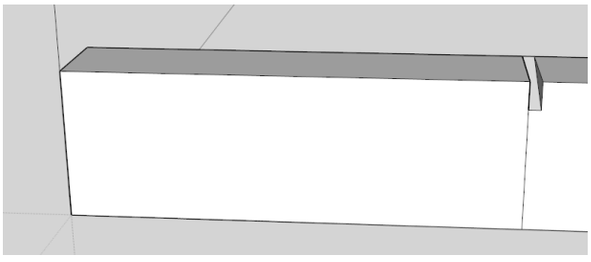


5

PRACOVNÍ LIST

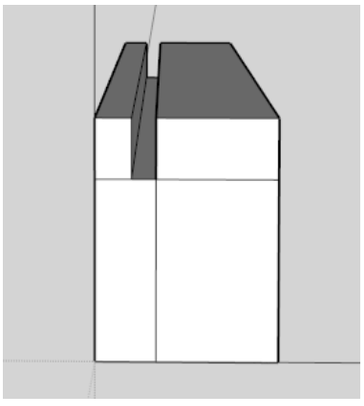
POSTUP – KRABIČKA

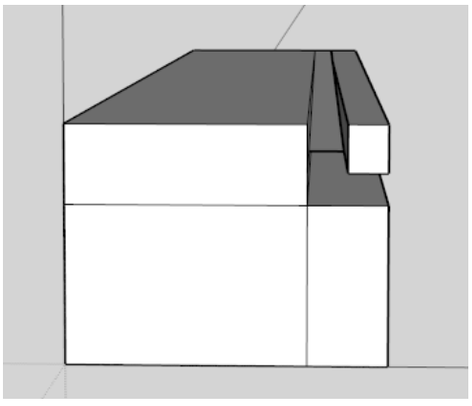
1. Na desku tužkou narýsujte místo pro řezání, velikost víka a dna krabičky je ..... mm (doporučeno 120 mm), nezapomeňte na úbytek materiálu po řezání.
2. Desku si pevně upevněte.
3. Pilou si vytvořte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo vytvářený objekt.
4. Víko a spodní část krabičky uřízněte a opracujte brusným papírem nebo pilníkem.
5. Pro tvorbu okraje využijte hranol, který si nařežete na 8 dílů o velikosti ..... mm (doporučeno 120 mm).
   a) Na hranol si udělejte rysku pro řezání.
   b) Proveďte počáteční řez, počítejte však s úbytkem materiálu.



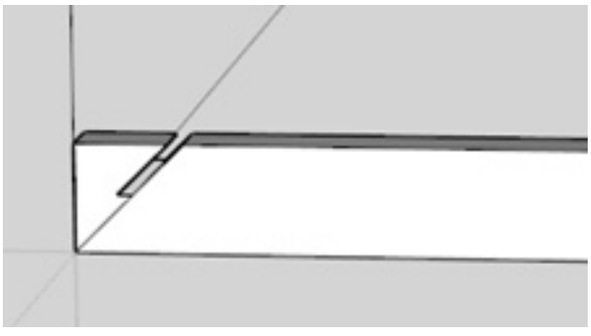
c) Části uřízněte.

d) U čtyř částí musíte ještě vyříznout vnitřní horní část pro vytvoření „lóže“ pro usazení herního plánu. Ryskou označte a následně vyřízněte tento přebytečný materiál.





e) Každou část hranolu dále musíte z jedné strany zarovnat šikmým řezem tak, aby šel vytvořit okraj.



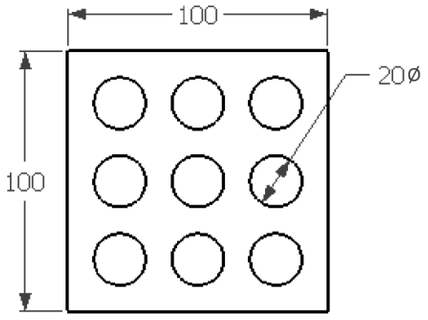
5

PRACOVNÍ LIST

6. Na stěny dále naneste lepidlo a upevněte pomocí svěráku na stranu rámečku, upevnit můžete zároveň 2 strany. Tento postup opakujte pro zbývající strany spodní části i víka.
7. *Krabičku můžete nabarvit a nalakovat
8. Víko a podstavu spojte pomocí pantů a hřebíků, vytvořte také zavírací mechanizmus pomocí kovového zavíraní s háčkem.

POSTUP – HERNÍ PLÁN

1. Na desku tužkou narýsujte místo pro řezání, velikost strany herního plánu krabičky je …… mm (doporučeno 100 mm), nezapomeňte na úbytek materiálu po řezání.
2. Desku si pevně upevněte.
3. Pilou si vytvořte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo vytvářený objekt.
4. Herní plán uřízněte a opracujte brusným papírem nebo pilníkem.
5. Vyvrtejte devět otvorů o průměru, který odpovídá herním kamenům.



POSTUP – KAMENY

1. Na dřevěnou tyč si tužkou narýsujte místo pro řezání, délka kamene je …… mm (doporučeno 35 mm), nezapomeňte na úbytek materiálu po řezání.
2. Tyč si pevně upevněte.
3. Pilou si vytvořte počáteční řez tak, aby úbytek materiálu byl mimo vytvářený objekt.
4. Část uřízněte a opracujte brusným papírem nebo pilníkem.
5. Postup opakujte, dokud nevyrobíte 9 stejných kamenů.
6. Herní kameny odlište pro dva hráče.
7. *Kameny můžete nabarvit a nalakovat.

Jak vybrat nemovitost

Petr Simbartl, Eva Korálová

Doporučený ročník 9.

Časový rámec 8 × 45 min.

Tematický celek Rodinná příprava

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem je seznámit žáky se základním postupem nákupu nemovitosti.
- Zjistí výhody různého typu bydlení a možnosti návrhu.
- Orientuje se v nabídkách realitních kanceláří.
- Žák dokáže diskutovat o jednotlivých typech bydlení.
- Umí objasnit základní pojmy, které nalezne v nabídkách realitních kanceláří.
- Je schopen navrhnout základní vybavení bytu, dle svého uvážení.
- Žák vyhledává a třídí informace a na základě znalostí a pochopení, je efektivně využívá v praktickém životě.

Mezipředmětové vztahy

- **INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE** zpracování a využití informací, práce s kancelářským SW (tvorba prezentací).

Teoretický úvod

Téma JAK VYBRAT NEMOVITOST může navazovat na součásti spojené s finanční gramotností. Mnoho žáků bude za několik let hledat nemovitost, třeba i jen k pronájmu jako studentské bydlení. Tento materiál je stručně vtáhne do aktuálního řešení bydlení. Realitní trh je velice flexibilní a reaguje na každé změny, jak státního charakteru, tak lokálních proměn. Vše se pak projevuje na ceně nemovitosti, která se jistě změní, než začnou žáci nemovitost vybírat. Mohou si však uvědomit vhodnost nějakého spoření.

Studijní materiály neberou ohledy na legislativní rámec nákupu nemovitosti. Některé části jsou obecnějšího charakteru, protože se zde prolíná několik částí a to jak nákupu/pronájmu tak bytů/domů. Každá část je něčím specifická a v některých případech nešlo uvést vše.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Materiál je určen především pro poslední ročníky základní školy. Téma by se mělo zařadit do části finanční gramotnosti a cílem je seznámit žáky s možnostmi koupě nemovitosti. Chceme je nasměrovat získání znalostí základního charakteru, kde a proč bydlet. Vysvětlit některé pojmy související s nemovitostmi, ukázat aktuální nabídku, aby měli přehled o cenových relacích. Celé je to zakončeno samozřejmě financováním a vybavením nemovitosti s možností návrhu, jak to bude vypadat.

ALTERNATIVA S POMŮCKAMI A BEZ POMŮCEK Celý studijní materiál lze provádět v běžné třídě s omezenými prostředky. Některé z pracovních listů je vhodné zpracovávat na počítači a bude to zde označeno.

Doporučený obsah

MOTIVACE Celé je to možné pojmout jako návrh bydlení. Žáci mohou ve skupinách sestavit kompletní návrh bydlení včetně všech náležitostí od financování až po vzhled. Je vhodné z toho vytvořit koláž velikosti *posteru* nebo tak zpracovat návrh v počítači jako prezentaci. Bez ohledu na typ zpracování, může každá skupina na konci svůj návrh představit a diskutovat o provedení a reálnosti. Na začátku je nutné každé skupině určit finanční strop (losováním), aby to nebylo celé fantazie, ale blížilo se to realitě.

Zaujmout lze také vyhledáváním. K prodeji jsou na internetu zámky či ostrovy. Je tam uvedená cena i lokalita a několik fotek nemovitosti. Připravte si tak prezentaci běžných nemovitostí tak těchto zajímavých. Při vyhledávání realit na internetu se tam mohou sami také podívat. Podrobněji to je zmíněno v metodice pracovních listů.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY
Projektová výuka. Čas strávený s pracovními listy záleží na způsobu vypracování (PC/Papír). Řazení pracovních listů odpovídá jejich plnění. Části s inzeráty můžeme využít dříve.

- Pracovní list 1 – 45 min.
- Pracovní list 2 – 25 min.
- Pracovní list 3 – 45 min.
- Pracovní list 4 – 65 min.
- Pracovní list 5 – 90 min.
- Pracovní list 6 – 90 min.

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY K plnění postačí běžná učebna. Pro některé pracovní listy je vhodné využít počítačové učebny, kterou je možné nahradit tablety.

POMŮCKY běžné psací potřeby, pro tvorbu koláže (lepidlo, nůžky, větší čtvrtky či karton, atd.), pro některé části pracovní listy: tablety s připojením na internet nebo počítačová učebna

FORMA HODNOCENÍ celkové hodnocení za vypracování projektu návrhu koupě nemovitosti

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 1 – Dům nebo byt?

Jedná se o diskuzní pracovní list a slouží k zapsání argumentů, počet políček určuje hlavní argumenty. Žáci vytvoří skupiny, kdy potom přednesou a budou se snažit vyzdvihnout proč bydlet na venkově/ve městě a také v domě/v bytě. Snažíme se zde rozvíjet komunikační kompetence, schopnost adekvátně argumentovat. Schopnost využijí právě i při sjednávání pronájmu či koupi nemovitosti. Směrovat to může být k ilustrativnímu obrázku. (Jedná se o město s 27 817 obyvateli.)

Aktivita 2 – Jak velké bydlení

Pracovní list seznámí žáky se základními termíny, se kterými se setkají v inzerátech. Odpovědi:

1. Název garsoniéra pochází z francouzského *garçon* – chlapec, hoch, mladý
2. Zámky, uzamykání obydlí či různých *skříní* vznikalo již od starověkého Egypta.

Aktivita 3 – Kde najít nemovitost

PRO SPLNĚNÍ ZAJISTIT PC učebnu nebo tablety s přístupem na internet. Pokud to není možné, je nutné přinést nabídkové časopisy několika realitních kanceláří. Tento pracovní list slouží jako základní přehled, kde je možné vyhledávat. Nachází se zde aktivity na srovnání cen. V aktivitách se předpokládá, že dojdou k závěru, že cenu ovlivňuje velmi lokalita (velké město/vesnice) a také i místo v republice (příhraniční oblast, oblast s nezaměstnaností, prosperující oblast velkých měst).

VYHLEDÁVÁNÍ Před výukou si zjistěte nějaké velké vyhledávací realitní servery ve vaší zemi. Pokud chcete žáky na začátku zaujmout, můžete je při vyhledávání nasměrovat (nebo si vyhledat a vytisknout v případě výuky bez internetu) na aukční weby (ebay.de *Immobilien*, ebay.co.uk *Property* nebo ebay.com *Real Estate*, kde můžete vyhledat zajímavé nemovitosti pod klíčovými slovy *castle* nebo *island* pro anglické části Ebay.)

Aktivita 4 – Vlastní bydlení nebo pronájem? – Financování

Aktivita A (K – koupě, P – pronájem)

1 Stále zaměstnání	K	9 Rodina	K
2 Dostatečný příjem pro splátky	K	10 Mladý člověk	P
3 Investice (koupě k pronajímání)	K	11 Rádi si vše upravujete	K
4 Flexibilita	P	12 Bydlení ve městě v sídlišti (byt)	K
5 Bydlení ve velkém městě v centru (byt)	P, K	13 Bydlení na vesnici (dům)	K
6 Mám partnera/partnerku	P, K	14 Nemám nic našetřeno	P
7 První zaměstnání, zatím půl roku zaměstnán	P	15 Časté pracovní cesty	P
6 Mám partnera/partnerku	K	16 Nemám partnera/partnerku	P, K

Některé položky mohou být diskutabilní, proto zde uvádíme obě možnosti, první prioritně. Někdy o výběru rozhoduje více faktorů. Odpovědi nejsou formulovány, jako co je nutné, ale co je vhodné.

Bod 5 Je doporučen pronájem z důvodu vysoké pořizovací ceny bytu v centru. **Bod 6** Koupě je doporučena pro delší vztah a také i z důvodu dělení nákladů pro koupi. Pronájem je vhodnější pro začátek (první společné bydlení). **Bod 9** I pro rodinu může být vhodný pronájem. **Bod 12** z důvodu nižší ceny je doporučena koupě. **Bod 13** Doporučujeme koupi domu, protože budeme chtít provádět více úprav. **Bod 14** Banky nedávají často 100 % hypotéky a zaplatili bychom velikou částku na úrocích. **Bod 16** Oba způsoby jsou nákladné, u koupě je riziko nemožnosti dlouhodobě splácet (nemoc, ztráta zaměstnání). Existují však pojištění.

PLNĚNÍ AKTIVIT Pokud není k dispozici vyhledávání na internetu (PC/tablet), je nutné zajistit propagační materiály nabídky realit a bankovních hypotečních produktů.

VYSVĚTLENÍ PRO POSLEDNÍ DVĚ OTÁZKY Žák by měl zjistit, jak dlouho bude splácet. Tato informace má být přínosná tomu, kolik zaplatí za 15 let na nájmu nebo tím splatí hypotéku. Po splacení je však byt/dům jeho, při pronájmu nezískal žádný majetek. Úkol tak upozorňuje na tuto skutečnost v souvislosti s dobou bydlení.

Aktivita 5 – Co vlastně hledám

TYP NEMOVITOSTI Byly uvedeny pouze ty nejčastější typy, proto je zde položka jiné. Může se objevit např. selská usedlost, farma apod. Při diskuzi můžete upozornit na jisté náležitosti, které nejsou často k nalezení ani v internetových nabídkách. (Skryté závady: někde protéká voda, plísně, vadné zakryté podlahy, v okolí hlučné bary, sousedi, výrobní podnik.)

POKYNY A ŘEŠENÍ

- U většiny nemovitostí chybí: způsob vytápění, neznáme okolí, ač je uvedena klidná část.
- Dále není uvedena přesná adresa ani ulice, protože se jedná o fiktivní inzeráty.
- Upozorníme nato, že to co často chybí na fotografiích v inzerátech, má mnohdy vadu, je poškozené apod. Chybí-li právě fotografie okolí, není pěkné, rušné prostředí, blízkost silnic, podniků atd.
- Při hledání skutečných doporučíme používat mapy, u kterých můžeme díky satelitním snímkům nebo službě Streetview ověřit realitu, avšak i tyto snímky nemusí být aktuální.

Detaily k nemovitostem a skutečné umístění

ID K01 Parkování k dispozici, ale na fotce již vidíme, že je tam mnoho aut. Klidná část, ale nevidíme, kde se nachází hlavní silnice. Fotografie se tak často úmyslně fotí, aby nedostatek nezachytily. Rekonstrukce mohla být méně i více nákladná. Skutečné umístění nemovitosti: Nürnberg (DE).

ID K02 Mohou chybět detaily domu a okolí. Umístění: Plzeň-Radobyčice (CZ).

ID K03 Mohou chybět detaily domu a okolí. Představa o *velmi dobrý stav* může být různá. Umístění: Mondsee (AT).

ID K04 Umístění: Nürnberg (DE).

ID K05 Zde je nutný znát aktuální stav. Umístění: Plzeň-Doudlevce (CZ).

ID K06 Rozhodující je stav po rekonstrukci. Použité materiály. Umístění: Plzeň--Bory (CZ).

ID K07 U pozemkových parcel je vhodné žáky upozornit na přípojky. Zde se nachází a je to částečně i vidět. Umístění: Plzeň-Radobyčice (CZ).

ID K08 Velmi starý dům. Někdy nutné se rozhodnout, zda je vhodný k opravě nebo ke zbourání. Umístění: Plzeň-Radobyčice (CZ).

ID K09 Nevíme která garáž to je. Umístění: Plzeň-Doudlevce (CZ).

ID K10 Rozhodující je stav po rekonstrukci. Umístění: Plzeň-Bory (CZ).

Aktivita 6 – Návrh vlastního obytného prostoru na počítači

Cloudová aplikace běží jak na počítači v prohlížeči tak na tabletech jako aplikace. Před použitím ověřte funkčnost aplikace. http://www.homestyler.com/designer. Ovládání je velmi jednoduché. Pokud nebyla aplikace již k dispozici, můžete ji zkusit dohledat (změna adresy). Dále můžete využít aplikace:

- **RoomSketcher** http://planner.roomsketcher.com
- **Floor Planner** http://www.smallblueprinter.com/floorplan/floorplan.html
- **Gliffy** https://www.gliffy.com/uses/floor-plan-software

Pokud není ani jeden z nich funkční vyhledejte klíčová slova „floor plan online". K dispozici jsou takhle aplikace pro tablety.

CO CHYBÍ V NÁVRHU Chybí drobné příslušenství, svítidla (lustr, lampy), lednice, drobné elektrospotřebiče do kuchyně, pračka, v koupelně se nachází stejná podlaha jako v místnosti (nějaká dřevěná podlaha, nebyla by tam vhodná), skříňky nad kuchyňskou linkou.

Aktivita 6 – Návrh vlastního obytného prostoru – poster

K vytvoření této části budete potřebovat: velké papíry na poster, lepidlo, nůžky, fixy, letákovou nabídku spotřebičů, nábytku a bytových doplňků. Opět budou nutné časopisy realitních kanceláří z důvodu určení ceny a použití obrázků. V těchto materiálech tak mohou nalézt i ukázky nákresů bytů či domů.

Prohlídka při koupi bytu/domu

Protože nelze nasimulovat koupi/prohlídku bytu, objasněte žákům na závěr i tuto část, kterou lze právě zařadit za poslední činnost, kdy si vybrali vhodnou nemovitost.

CO KONTROLOVAT Polohu (okolí, je možné provést návštěvu přes den/v noci) a s tím spojenou úroveň hluku. Celkový stav domu/bytového domu, pokud je horší, co se bude provádět za opravy. Při návštěvě nemovitosti bytu: kontrola vnitřní části domu, sklepů (uklizeno/nepořádek). Při kontrole bytu/domu: stav zdí, vlhkost, teplota. Kontrola míst s výskytem plísní či kde může zatýkat voda (pod okna, rohy, kolem vedení vody v koupelně a v kuchyni). Podobné kontroly i u domu, zde je však nutné provést celkovou kontrolu stavby (statiky). Doporučuje se využít odborníka. V nemovitosti se mohou vyskytovat skryté vady, které vznikly nekvalitně provedenými stavebními úpravami.

Katastr nemovitostí

Pokud bude možné, představte žákům on-line nahlížení do katastru nemovitostí. Vyhledání vlastníka nemovitosti. Nastiňte jim důvodu využití – ověření vlastníka, zda se nejedná o podvod.

VĚCNÁ BŘEMENA Přestavte také věcná břemena, která jsou vázána na nemovitosti.

Je vhodné, aby pak na návrhu bytu pracovali ve skupinách. Velikost domu bytu pak bude podle počtu lidí ve skupině. Někdo může pracovat i sám.

Použité materiály a odkazy

1 Create House Floor Plans Online with Free Floor Plan Software [online]. Autodesk, 2015 [cit. 2016-02-14]. Dostupné z http://www.homestyler.com/designer. Snímky obrazovky.

1

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 1 – Dům nebo byt?

Ve skupině si rozmyslete, proč byste chtěli bydlet na venkově nebo ve městě. Proběhne diskuze a každá skupina bude argumentovat o jejich výhodách. Ve skupině si tak vyberte vždy jednu z možností.

Napište několik důvodů proč bydlet na venkově nebo ve městě.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Počet obyvatel města/venkova kde byste chtěli bydlet: .....

Počet obyvatel města/venkova kde nyní bydlíte: .....



Napište několik důvodů proč bydlet v domě nebo bytovém domě

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Jak velké bydlení

Při shánění nemovitosti vybíráme v základu, kde se bude nacházet, ale především také velikost našeho bydlení. U domů i bytů se používá označení pro počet místností. Rozhodující je však velikost podlahové plochy uváděna v m^2.

GARSONIÉRA Jedna obytná místnost, ve které se nachází i menší kuchyně.
1 + 0 Jedna místnost bez kuchyně nebo je kuchyň velmi omezená, chybí sporák, nachází se tam jen malý přenosný plotýnkový vařič.
1 + 1 Stavebně oddělené dvě místnosti, pro běžné žití a kuchyň.
2 + 1 Dvě stavebně oddělené místnosti a kuchyň. Dále to pokračuje zvyšováním počtu místností.

Někdy se také uvádí u místností **2 + KK**, jedná se o označení kuchyňský kout. Často je to stavebně oddělené, zvýšením podlahy, zdí (zákoutí), nebo nízká zeď. **Někdy se velikost může označovat pouze počtem místností a podlahovou plochou.**

Součástí bytů bývají také komory, sklepy, balkony či lodžie. Do podlahové plochy bývají započítány. V inzerátech pak můžeme nalézt, jak jsou velké. U domů se dodatečně uvádí také garáž, bazén, parkovací stání, rozloha pozemku.

BALKON Stavebně předsazená otevřená venkovní část stavby k obývání.
LODŽIE Stavebně otevřená venkovní část stavby k obývání se stropem zasazená do budovy.
TERASA Stavebně otevřená venkovní část stavby větších rozměrů než balkon. Bývá často nad úrovní terénu či ještě v prvních patrech. Využívají se také střešní terasy. Terasa nebývá zastřešena oproti lodžii.

MEZONETOVÝ BYT Byt, který se rozkládá na několika podlažích.
SUTERÉNNÍ BYT Byt s polohou pod úrovní terénu (někdy předělané sklepní prostory na byt).
LOFTOVÝ BYT Byt vytvořené v otevřeném prostředí, tzn. velkých prostor např. z bývalých továren a podniků či rozsáhlých půdních prostor.

Víš, z čeho vznikl název garsoniéra?
Od kdy se využívají zámky? (Uzamykání domů.)

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – Kde najít nemovitost

Při hledání nemovitostí máte několik možností.

- **Internetové realitní servery**
  Jednoduchý přehled velkého počtu realit, možnost filtrování, mohou zde vkládat i soukromí prodejci. Nevýhodou je občasná neaktuálnost inzerátů, inzeráty jsou zde později než na webu realitní kanceláře.
- **Web realitní kanceláře**
  Ti poskytne ty samé služby, jen menší počet nabídek.
- **Leták, časopis reklamní kanceláře**
  Dobře se čte, avšak je zde horší aktuálnost nabízených realit.
- **Osobně – návštěva realitní kanceláře**
  Osobní návštěva před koupí je v případě, že potřebujete poradit nebo pokud chcete využít služeb vyhledání nemovitosti dle vašich požadavků. Služba může být zpoplatněna.
- **Přímý prodej (inzerát v novinách, na internetu)**
  Přímým prodejem je myšleno jak přes noviny tak i realitní server, avšak bez účasti realitní kanceláře. Nutné je zařídit právnický servis, avšak při prodeji je vaše částka z prodeje vyšší o provizi realitní kanceláři.

Pro nejsnadnější hledání jsou vhodné vyhledávací realitní servery. Na internetu jich nalezneš mnoho. Stačí hledat klíčové slovo „prodej realit“.



1. Vyhledejte vhodné realitní servery, vyberte si jeden až dva nejvhodnější a poznamenejte si jejich názvy pro pozdější využití.
2. Zkuste srovnat ceny nemovitostí. Vyberte si, co budete hledat (dům/byt) k prodeji o stejném počtu pokojů a přibližně stejně velké ploše.
   a) Nemovitost vyhledejte ve svém městě, v městě s větším a menším počtem obyvatel, v centru města s počtem obyvatel 400 000 a více.
   b) Jaké byly cenové rozdíly?
3. Najděte cenu stejně velkého domu v okolním městě a vesnici?
4. Najděte dva nejlevnější byty/domy se stejnou podlahovou plochou v hlavním a jiném městě v České republice.
   a) Porovnejte ceny. Proč se mezi nimi vyskytují tak velké cenové rozdíly?

POZN. Nemovitosti vybírejte i podle obrázku, aby byly v podobném stavu.

4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – Vlastní bydlení nebo pronájem? – Financování

Při výběru bydlení se můžeme rozhodovat, kde si ho pořídíme, ale také jestli si ho koupíme či pronajmeme. Závisí to na několika okolnostech.

Aktivita A

Podívejte se na následující seznam a rozhodněte, za kterých podmínek bude vhodnější nemovitost kupovat a kdy zase pronajmout. Do řádky vepište **K** – koupě, **P** – pronájem.

1 Stále zaměstnání	.....	9 Rodina	.....
2 Dostatečný příjem pro splátky	.....	10 Mladý člověk	.....
3 Investice (koupě k pronajímání)	.....	11 Rádi si vše upravujete	.....
4 Flexibilita	.....	12 Bydlení ve městě v sídlišti (byt)	.....
5 Bydlení ve velkém městě v centru (byt)	.....	13 Bydlení na vesnici (dům)	.....
6 Mám partnera/partnerku	.....	14 Nemám nic našetřeno	.....
7 První zaměstnání, zatím půl roku zaměstnán	.....	15 Časté pracovní cesty	.....
6 Mám partnera/partnerku	.....	16 Nemám partnera/partnerku	.....

Aktivita B

Protože už přibližně víte, jakou nemovitost si chcete vybrat, můžete promyslet financování. Nejsnazší to mají ti, co mají všechny finance k dispozici, protože rychle našetřili, něco zdědili či měli štěstí v loterii. Mnozí ale budou muset přistoupit k financování prostřednictvím hypotečního úvěru.

Co je tedy výhodnější – být v pronájmu nebo financování prostřednictvím hypotečního úvěru. Dle životní situace se to zjistilo v aktivitě A. Dle financí to zjistíme nyní.

- Vyberte si lokalitu pro nové bydlení a typ a velikost bydlení, například ve tvém městě.
- Zjistěte cenu nemovitosti určené k prodeji.
- Zjistěte cenu za pronájem nemovitosti.

Vytvořte hrubý odhad

- Použijte některý kalkulátor pro výčet hypoteční úvěru. Hledejte „hypoteční kalkulátor".
- Výši splátky vložte takovou, jak vysoká je cena pronájmu bez poplatků (fond oprav, energie atd.)
- Jak dlouho to budete splácet?
- Co pro nás zjištění, kolik let budeme splácet, znamená?

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Co vlastně hledám

Internetové vyhledávače vám umožnují filtrovat nabídky bytů/domů, pokud nekupujete nemovitost sami, je nutné si ujasnit, co vlastně hledáte. Prohlížíte si nabídky a najednou vidíte krásnou nemovitost, ale měli jste podmínku, aby byla snadno dostupná městská veřejná doprava, tady je to skoro 2 km. Někdy můžete udělat ústupek, ale probíráním nemovitostmi, které jste nehledali, se zdržujete. Vhodné je si **určit priority**, 5 znamená nejvyšší prioritu. **Které dvě hlavní vyhledávací podmínky jsou pro vás nejdůležitější?**

Co hledáte?

Kategorie	**Detaily**			**Priorita**
Cena	Od	Do		1 2 3 4 5
Vlastnictví	Pronájem / Koupě			1 2 3 4 5
Typ nemovitosti	Jednopatrový dům	Více patrový dům		1 2 3 4 5
	Vila	Řadový dům		
	Byt – nová zástavba	Byt – panelový dům		
	Byt – historický dům	Byt – řadový dům		
	Jiné:			
Stav objektu	Výborný	Dobrý		1 2 3 4 5
	Špatný	K rekonstrukci		
	K demolici	Novostavba		
Počet místností	Počet kuchyní			1 2 3 4 5
	Počet koupelen s toaletou			
	Počet ostatních místností			
Lokalita	Vnitřní část města	Vesnice		1 2 3 4 5
	Okrajová část města	Malé město		
	Jiné:			
Lokalita bytu (patro)				1 2 3 4 5
Lokalita – vzdálenost	Obchod s potravinami		m	1 2 3 4 5
	Lékařská péče		m	
	Mateřská, základní škola		m	
	Městská hromadná doprava		m	
	Vlak, autobus		m	
	Dálnice		m	
	Jiné:		m	
Příslušenství	Bazén	Balkon / Lodžie		1 2 3 4 5
	Terasa	Krb		
	Jiné:			
Parkování	U domu / bytu	Vyhrazené parkování		1 2 3 4 5
	Garáž	Kryté parkování		
Celková podlahová plocha			m^2	1 2 3 4 5
Celková plocha pozemku			m^2	1 2 3 4 5
Vytápění	Centrální	Plynový kotel	Plynová kamna	1 2 3 4 5
	Elektrické	Tuhá paliva	Jiné:	

5

PRACOVNÍ LIST

Víme, co hledáme, projdeme inzertní nabídky

Na dalších pracovních listech máte naši fiktivní nabídku bytů a domů. Samozřejmě ani v novinách i na internetu nelze napsat vše, proto i ty naše nemusí být úplné. Kde získat další informace? U každého inzerátu je uveden kontakt na vlastníka (přímý prodej) nebo na makléře realitní kanceláře. Ten vaše otázky odpoví po telefonu nebo při prohlídce.

Co z inzerátu nezjistíš

Prohlédněte si naši nabídku. Dle svého upřesnění se pokuste najít tu nejvhodnější. Naše nabídka je omezená, takže budete muset své nároky snížit. Co u nabídky chybí? Co by vás zajímalo?

Vybral jsem si nabídku ID:

Potřebuji zjistit:

Inzeráty



Prodej bytu – 3 pokoje, 85 m² s balkónem v klidné části okraje historického centra města (500tis. obyvatel). Byt je udržovaný, proběhla rekonstrukce koupelny a kuchyně. Parkování k dispozici u domu. Bytový dům je z roku 1960. Byt v osobním vlastnictví. **5 900 000 Kč ID: K01**



Nabízíme k prodeji novostavbu rodinného domu s plochou střechou 6 místností 150 m². Dům má dvě podlaží a nachází v klidné části menší vesnice (900 obyvatel). Dostupnost obchodů, nemocnice do města je 3 km. Náklady na provoz domu jsou nízké. Dům je vybavení kuchyní a koupelnou, zbylé místnosti jsou prázdné. Velikost pozemku 1056 m². **3 200 000 Kč ID: K02**



Prodej rodinného domu ve velmi dobrém stavu, 6 místností s garáží. Obytná plocha 190 m². Dům je vybavený moderními technologie pro vytápění, žaluzie, zabezpečovací zařízení. Celková plocha pozemku 480 m² Dům se nachází na okraji města (3500 obyvatel), dálnice 1 km. Centrum města 500 m. Krásné prostředí, rekreační oblast, možnost koupání **8 900 000 Kč ID: K03**



Zrekonstruovaný byt ve 2. patře o velkosti 1 místnosti 20 m² s lodžií. Byt se nachází v historickém centru města (500tis. obyvatel) u řeky. Blízká dostupnost obchodů, služeb, dopravy (metro). Byt je vybavený a připravený k nastěhování. **9500 Kč / měsíc.** Poplatky 1500 Kč, náklady na vytápění 1200 Kč. Záloha jeden měsíční nájem. **ID: K04**

5

PRACOVNÍ LIST



Prodej staršího rodinného domu na okraji většího města (150 000 obyvatel). Připojení na elektřinu, plyn, vodu a kanalizaci. Dům je v zachovalém stavu a potřebuje jen mírnou rekonstrukci. Je velmi prostorný. Má 7 místností, sociální zařízení v obou patrech. **4 800 000 Kč ID: K05**



Prodej bytu v panelovém domě v sídlišti většího města. V blízkosti občanská vybavenost. Byt je po částečné rekonstrukci. Má 3 místnosti. Nachází se ve 4 patře. Celkem 58 m^2 K bytu náleží také lodžie a malý sklep. Parkování u domu. **1 600 000 Kč nebo 7500 Kč / měsíc + poplatky 800 Kč + energie. ID: K06**



Nabízíme k prodeji stavební pozemek 1 056 m^2 v klidné části menší vesnice (900 obyvatel). Dostupnost obchodů, nemocnice do města je 3 km (170 000 obyvatel). K dispozici přípojka na plyn, elektřinu, vodu, kanalizaci na hranici pozemku. **1 531 200 Kč (Cena za m^2: 1 450 Kč). ID: K07**



V menší vesnici (500 obyvatel nabízíme starší dům) 120 m^2 5 místností. Místnosti jsou prázdné. Dům je určen k rekonstrukci. V patře se nachází pouze půda vhodná k uskladnění věcí. Voda se čerpá ze studny na pozemku. K dispozici také přípojka na plyn. Celý pozemek má 1220 m^2. **1 500 000 Kč ID: K08**



Prodej garáže na okraji města. V garáži je k dispozici elektrická přípojka. Garáž je udržována, plechová vrata. 18 m^2 **150 000 Kč ID: K09**



Prodej panelákového bytu v sídlišti většího města. V blízkosti občanská vybavenost. Byt je po částečné rekonstrukci. Má 2 místnosti. Nachází se v 8. patře. Celkem 40 m^2 K bytu náleží také 2 lodžie a malý sklep. Parkování u domu. **1 400 000 Kč nebo 6500 Kč** / měsíc + poplatky 700 Kč + energie. **ID: K10**

Vybrali jste si nemovitost a jdete na prohlídku

V inzerátu jste našli mnoho informací a vše co se týká plateb. Nyní je vhodné přistoupit k prohlídce a zjistit co nejvíce pro rozhodování. Na prohlídku je vhodné se připravit.

- Sepsat si otázky na informace, které v inzerátu chyběly
- Papír pro další poznámky
- Vlastní fotoaparát nebo fotomobil pro pozdější domácí rozhodování
- V některých případech teploměr, vlhkoměr, svinovací metr
- Pokud si nejste jistí, vezměte si s sebou odborníka na stavby

6

PRACOVNÍ LIST

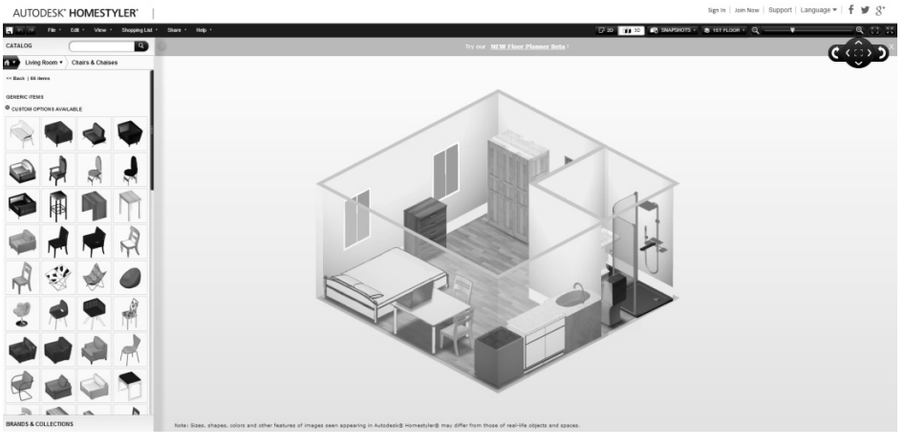
Aktivita 6 – Návrh vlastního obytného prostoru na počítači

V designeru svého bydlení můžete navrhnout, jak budou vypadat vaše pokoje. K návrhu použijte cloudový software http://www.homestyler.com/designer, nemusíte tak nic instalovat. V našem návrhu jsme vytvořili malý jednopokojový byt s kuchyňským koutem. Celková podlahová plocha byla předpokládána na 25 m².
V prvním kroku navrhnete obvodové a vnitřní zdi. Doplníte okna a dveře. Vše lze provádět metodou táhni a pusť z levého menu. Kde si přepínáte jednotlivé kategorie. Lze vkládat i různé podlahové krytiny.



1 Kategorie
2 Nabídka objektů k vložení
3 Změna pohledu 2D/3D
4 Přepínání palce/m a zobrazení rozměrů, měřítko.

Když máte návrh hotový, doplníte byt/dům také o jednotlivý nábytek a příslušenství. Vpravo nahoře si můžete přepnout na 3D náhled.



- Na první pohled se může i malý byt zdát velký, když tam ale vložíte všechen nábytek, zjistíte, že prostoru na bydlení tam zase tolik není.
- Když nahoře v menu kliknete na *Shopping list*, vypíše se vám seznam nábytku a podlahový krytin, plocha zdí. Snadno tak odhadnete, kolik bude stát podlaha a kolik bude potřeba barvy na vymalování.
- Byt můžete vylepšit o různé doplňky.

6

PRACOVNÍ LIST

Návrh vlastního obytného prostoru na počítači

1) Co nám v našem navrženém malém bytě chybí?

2) Navrhněte jednopatrový dům/byt, který bude mít minimálně 2 místnosti a obytnou podlahovou plochu minimálně 40 m^2. Celková velikost bude pak odpovídat tomu, kolik vás je ve skupině.

3) Napište důvody pro zvolený počet místností a podlahové plochy:

Kolik místností má vaše bydlení:

Vypište jednotlivé podlahové plochy pokojů:

Jak velké je vaše bydlení (m^2):

Jaká je obytná plocha v m^2 na 1 osobu:

4) Za pomocí softwaru si z programu vygenerujte nábytek a další příslušenství. V menu Shopping List, View Shopping List, dále kliknout Printable View. Údaje zkopírujte např. do textového editoru. Můžete využít také tabulkový editor. Ke každé položce přiřaďte částku. Na internetu si tak zjistěte cenu stolu, sporáku nebo cenu/m^2 podlahy či kolik stojí barva na vymalování nebo tapety. Do seznamu můžete zahrnout i věci, které nelze v programu vložit.

Celkové náklady za elektrické spotřebiče:

Celkové náklady za nábytek včetně osvětlení:

Sanitární vybavení:

Náklady na výmalbu a podlahové krytiny:

Celkové náklady na vybavení:

5) Do dokumentu vložte fotografie z vašich návrhů. 3D pohled, i pohled shora s rozměry.

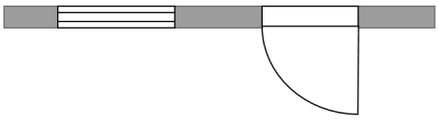
6) Vyberte lokalitu pro svůj dům/byt a určete přibližnou cenu. Využijte nabídkový katalog realitních kanceláří.

6

PRACOVNÍ LIST

Návrh vlastního obytného prostoru – poster

1) Navrhněte jednopatrový dům/byt, který bude mít minimálně 2 místnosti a obytnou podlahovou plochu minimálně 40 m². Celková velikost bude pak odpovídat tomu, kolik vás je ve skupině. Celý návrh budete vytvářet jako poster (plakát). Návrh vytvořte na čtverečkovaný papír, nebo tam vlastní návrh můžete nalepit. Určete si vhodné měřítko. Obvodové zdi jsou silnější, využijte fixu nebo to proveďte nákresem obdélníku. Nábytek a další doplňky volně dokreslete. Kde to není jasné, uveďte popisek.



Obvodová zeď s oknem (vlevo), dveře (vpravo).

2) Napište důvody pro zvolený počet místností a podlahové plochy:

Kolik místností má vaše bydlení:

Vypište jednotlivé podlahové plochy pokojů:

Jak velké je vaše bydlení (m²):

Jaká je obytná plocha v m² na 1 osobu:

3) V letácích vyhledejte jednotlivé ceny spotřebičů, nábytku a doplňků. Sepište seznam.

Celkové náklady za elektrické spotřebiče:

Celkové náklady za nábytek včetně osvětlení:

Sanitární vybavení:

Náklady na výmalbu a podlahové krytiny:

Celkové náklady na vybavení:

4) Vyberte lokalitu pro svůj dům/byt a urči přibližnou cenu. Vyberte nabídkový katalog realitních kanceláří.



Domácí pěstování zeleniny a bylinek

Daniel Aichinger, Petr Simbartl, Lukáš Štich

Doporučený ročník 6. – 9.

Časový rámec 6 × 45 min.

Tematický celek Pěstitelské práce a chovatelství

Cíle a rozvoj kompetencí

- Žák se naučí pěstovat rostliny v domácích podmínkách, vést si svůj pěstitelský deník a rozlišovat chuť vypěstovaného koření a bylinek.

Mezipředmětové vztahy

- **FYZIKA** měření intenzity dopadajícího světelného záření a osvětlení
- **CHEMIE** měření pH
- **BIOLOGIE** fotosyntéza, pěstování rostlin

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU Cílem je seznámit žáky se základy pěstování, provádí se různé pokusy s řeřichou, neboť rychle roste. Protože se jedná o krátkodobé pěstování, využije se také odpadového materiálu na místo kupovaných květináčů a truhlíků. Tento materiál je využit z důvodu různých pokusů. Sledování růstu, kořenových svazků, ale také reakce na různé růstové podmínky. Některé z částí je možné i změřit, pokud jsou k tomu k dispozici pomůcky. Představujeme také jiné způsoby pěstování jako je hydroponické pěstování.

Alternativa s pomůckami

MOTIVACE Předložit snímky obrázku „ze supermarketů" co je vše dostupné za zeleninu. Diskuze a vypsání na tabuli, jaké ovoce či zeleninu jí/ochutnali. Rozdělit je na „místní" a „cizokrajné". Pokud je k dispozici internet, můžete se pokusit vyhledat obrázky „banánové plantáže", „dovoz banánů". Na snímcích může být vidět sběr i přeprava. Chce to tím naznačit, že to není jednoduché a jak dlouho trvá, než se dostanou banány do obchodů. Doporučit tak vlastní pěstování, kde je to čerstvé a pokud je možné, i bez chemického ošetření. (U banánů není často jiná možnost než je dovézt. Chceme tak upozornit na dovážení potravin, které jsou snadno dostupné v místě bydliště, nebo si je můžeme vypěstovat.)

Pro téma bylinek je vhodné na první hodinu přinést ukázky. Žáci si je mohou prohlédnout a také přivonět. Vybereme aromatické. Také lze využít i kořenínebo si je muzete vypěstovat.

STRUKTURA VYUČOVACÍ HODINY

- Aktivita 1 – Jak rostliny rostou (bez pracovního listu) – dlouhodobé focení, vytvoření videa (30 minut)
- Učební text pro žáka – Pěstování rostlin a hydroponie (15 minut)
- Aktivita 2 – Hydroponie – řeřicha (krátkodobý projekt 2–5 dnů)
- Aktivita 3 – pH vody a hlíny (45 minut)
- Aktivita 4 – pH vody a hlíny – Pasco (45 minut)
- Aktivita 5 – Experimentální ověření vlivu vnějších podmínek na růst (krátkodobý projekt 2-5 dnů)
- Aktivita 6 – Rostliny a země jejich původu (2 × 45 minut)
- Aktivita 7 – Naklíčená semínka a mladé výhonky jako potravina (2–7 dnů)
- Aktivita 8 – Příprava na pěstování v zemině (45 minut)
- Aktivita 9 – Bylinky a koření pro chuť, vůni a okrasu (dlouhodobé, dle typu bylinky)
- Aktivita 10 – Zelenina z květináče (dlouhodobé, dle typu zeleniny)

FORMA A ORGANIZACE VÝUKY skupinová práce, samostatná práce, samostatná domácí práce, běžná učebna, specializovaný prostor – školní pozemky

FORMA HODNOCENÍ splnění/nesplnění – vyplnění pracovních listů (vyhledané doplněné údaje, naměřené hodnoty), pěstitelské deníky.

POMŮCKY uvedeno v řešení a pokynech pro učitele
Vzhled pěstitelského deníku je vidět v pracovním listu 9, kdy v některých případech vypouštíme část tabulky velikost plodu.

Teoretický úvod

Z historického hlediska byly experimenty s cíleným pěstováním rostlin pro zajištění potravy důležitým krokem přechodu člověka od sběru volně rostoucích plodů k modernímu zemědělství, od nedostatku potravy až k dnešnímu přebytku plodin a potravin v západní společnosti. Proti pouhé konzumaci jde znovuoživená záliba lidí zahradničení. Protože ne každý má u domu vlastní zahrádku, rozvíjí se stále více domácí pěstování v květináčích a dalších vhodných nádobách a společné komunitní pěstování na střechách budov nebo veřejných prostranstvích. Říká se tomu městské zahradničení, anglicky *„Urban Gardening"* a nejde o pěstování květin, ale hlavně jedlých bylinek, koření a některých druhů zeleniny.

Při systematických pěstitelských pokusech ve škole i doma je potřeba zapisovat si všechny důležité informace o vnějších podmínkách, které mají vliv na růst. K tomu slouží takzvaný **pěstitelský deník**. Do něj každý den pěstitel zapisuje údaje o pěstovaných rostlinách. Díky tomu můžeme porovnat například vliv osvětlení, teploty, vhodnost určitého druhu půdy, vlhkosti půdy a zálivky nebo účinek požití hnojiv na rychlost růstu a kvalitu úrody. V dnešní době existují moderní přístroje, pomocí kterých lze veličiny jako například intenzitu a dobu slunečního svitu, pH nebo vlhkost půdy dokonce objektivně určit měřením. Naměřené hodnoty a vztahy mezi vnějšími podmínkami a rychlostí růstu pak můžete zadat do tabulkového procesoru MS Excel, výpočetně zpracovávat a graficky zobrazit pomocí vývojových a sloupcových grafů.

POKYNY A ŘEŠENÍ

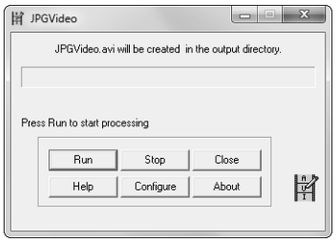
Aktivita 1 – Jak rostliny rostou (bez pracovního listu)

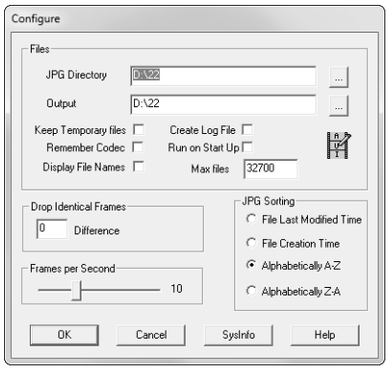
POMŮCKY počítač, fotoaparát (mobilní telefon s fotoaparátem), software

Aby mohli žáci sledovat, jak rostlina roste, lze vytvořit časosběrné video. Pravidelně budou růst fotit každý den několik fotek. K tvorbě je vhodný fotoaparát nebo postačí i mobilní telefon. Focení je vhodné provádět vždy z přibližně stejného místa.

Pokud jsou fotografie nafocené, nahrajeme je do počítače a za pomoci programu z toho vytvoříme video. Je potřeba mít více snímků, protože pro plynulé video je nutné alespoň 10 snímků za sekundu.

Použijeme freewarový program JPGVideo, klikneme configure.





1. Nastavíme složku, kde jsou vstupní fotografie (JPG Directory)
2. Nastavíme složku pro výstupní video (Output)
3. Nastavíme počet snímků za sekundu (Frames per Second)
4. Nastavíme řazení fotografií (JPG Sorting)
5. Následně klikneme na OK
6. Dostaneme se do první nabídky a klineme Run
7. Zobrazí se okno pro výběr kodeku. Zvolíme nám známý nebo Microsoft Video 1
8. Vyčkáme, po dokončení najdeme ve výstupní složce naše video

V případě mobilních telefonů nebo tabletů lze nalézt programy pod klíčovými slovy pro časosběrná videa *„time lapse“* nebo způsob vytváření animace *„stop motion“*.

Aktivita 2 – Hydroponie – řeřicha

POMŮCKY semínka řeřichy, různé mělké nádoby (doporučuje se plast), bavlněná vata, voda, mikrotenový sáček, (případně truhlík a zemina)

Pro sledování kořenového systému je vhodné použít nezálohovanou PET lahev nebo jiný průhledný obal. Pro sledování růstu je také zajímavé využít použitý obal od CD.

Aktivita 3 – pH vody a hlíny

POMŮCKY voda, kterou budeme zalévat, nádoba, lakmusové papírky, hlína, destilovaná voda

Tento úkol nepředstavuje značné problémy. Lakmusové papírky na měření pH jsou snadno sehnatelné a cena není značná. Destilovaná voda však nemusí mít přesně pH 7, ale může se dle výrobce lišit. Podrobnosti lze nalézt na listu od výrobce. Před využitím a smícháním s hlínou doporučujeme změnit pH destilované vody. Pokud není k dispozici dostatek nádob, využijte seříznuté nezálohované PET lahve nebo tetrapak obaly. Musíme je však velmi dobře vypláchnout.

Aktivita 4 – pH vody a hlíny – Pasco

POMŮCKY počítač nebo tablet, SPARKvue Software, Pasco pH senzor, Pasco Sparklink, voda, kterou budeme zalévat, nádoba, destilovaná voda, hlína

Při práci upozorněte na křehkost senzoru pH. Měření v uvedeném programu je jednoduché. Není nutné odečítat z grafu, postačí hodnoty. Destilovaná voda však nemusí mít přesně pH 7, ale může se dle výrobce lišit. Podrobnosti lze nalézt na listu od výrobce. Před využitím a smícháním s hlínou doporučujeme změnit pH destilované vody. Pokud není k dispozici dostatek nádob, využijte seříznuté PET lahve nebo tetrapak obaly, nutné dobře vypláchnout.

Aktivita 5 – Experimentální ověření vlivu vnějších podmínek na růst

POMŮCKY semínka řeřichy, různé mělké nádoby (doporučuje se plast), bavlněná vata, voda, mikrotenový sáček, (případně truhlík a zemina), pokud je možné luxmetr, hnojivo

Ukázka pěstitelského deníku se nachází v pracovním listu 9. K ověření různého vlivu světla lze rostliny samozřejmě úmyslně zakrývat (zbarvená plexiskla, folie, PET lahve).

Aktivita 6 – Rostliny a země jejich původu

POMŮCKY psací potřeby, zařízení s připojením na Internet (počítač, tablet)

Pracovní list vhodný pro skupinovou práci ve škole nebo samostatnou domácí činnost.

POKYNY A ŘEŠENÍ

Aktivita 7 – Naklíčená semínka a mladé výhonky jako potravina

POMŮCKY semínka (viz pracovní list), různé mělké nádoby (doporučuje se plast), bavlněná vata, voda, mikrotenový sáček

Přestože je v pracovním listu na to upozorněno, ohlídejte původ semen.

Aktivita 8 – Příprava na pěstování v zemině

POMŮCKY zemina (nejlépe výsevný substrát), voda, různé obaly od nápojů (PET lahev, tetrapakový obal od mléka, džusu), nůžky, miska nebo tác pod nádoby

V této části se zaměřujeme na využití odpadních materiálů pro dočasné pěstování bylinek. Malé rozměry nádob jsou pro to právě dostačující. V případě větších rozměrů využijeme možnost s pytlem, viz pracovní list. Činnost není nijak náročná, v některých případech lze využít další materiál právě jako misky pod nádoby. Při delším testování bez odtoku vody může docházet k hnilobě a působení houbových chorob. Příprava na plnění pracovních listů 8 a 9.

Aktivita 9 – Bylinky a koření pro chuť, vůni a okrasu

POMŮCKY zemina, voda, nádoby na výsev, nádoby na pěstování

Vše je pro žáky popsáno v pracovním listě. Jedná se o dlouhodobější projekt ve škole nebo doma. Přípravu čaje zle pojmout jako motivační prvek před začátkem pěstování. Lze tak hromadně vylouhovat některé byliny, aby mohli žáci třeba jen ochutnat.

Aktivita 10 – Zelenina z květináče

POMŮCKY voda, zemina (výsevný substrát), semínka bylinek (máta, meduňka, bazalka, pažitka, atd.), semínka zeleniny, nádoby: nezálohované plastové, tetrapakový obal, kelímek od jogurtu, květináče, plastový kýbl

Některé činnosti je možné provádět na školním pozemku. Jedná se o dlouhodobější projekt převážně ve třídě (školní chodbě), potřeba více prostoru. Vhodnější je i školní zahrada. Pro větší názornost pěstování je vhodné vést pěstitelské deníky.

Pěstování rostlin a hydroponie

Rostliny potřebují ve dne místo kyslíku oxid uhličitý k procesu fotosyntézy, při kterém nejen rostou, ale také vyrábějí kyslík, který pak zvířata a člověk dýchají. Celý tento proces pohání světelná energie přijatá listy rostlin ze slunečního záření. Bez slunce by tak život na Zemi vůbec nevznikl. Čím více světla dopadá na listy rostliny, tím rychleji rostou a tím více kyslíku vyprodukují. V noci rostliny také spí a místo přeměny oxidu uhličitého na kyslík pomalu spotřebovávají malou část kyslíku, kterou přes den vyrobily.

Fyzikální veličinou vyjadřující světelný výkon vyzařovaný nebo přijatý plochou určité velikosti je **intenzita světelného záření**. Pomocná veličina nazývaná **osvětlení** slouží pro snadnější porovnávání světelných podmínek v praktickém životě a udává se v luxech (Lux).

Existuje několik způsobů domácího pěstování rostlin. Z nich nejjednodušší a nejčistší je pěstování úplně bez hlíny pouze ve vodě. Jako podklad pro rostliny se používá nasákavá buničina, například obyčejná bavlněná vata.

Na začátku klíčení využívá rostlinka ještě živiny uložené v samotném semínku nebo plodu. Později živiny rostlina pěstovaná metodou hydroponie nezískává z hlíny, ale jen z živného roztoku, kterým je buničina nasáklá. Pro růst rostlin jsou důležité chemické prvky dusík, draslík a fosfor. Ty jsou obsaženy v tekutých i sypkých hnojivech. Pro větší rostliny pěstované bez zeminy jen ve vodě existují speciální pěstební směsi do truhlíku jako keramzit.

Pro jednoduché hydroponické pěstování se hodí pouze některé druhy rostlin. Jednou z prvních rostlin, se kterou můžete začít s domácím pěstitelstvím je řeřicha setá. Roste rychle a tak si už za několik dnů můžete prvním výpěstkem posypat chleba s máslem nebo ji přidat do zeleninového salátu. Chutná trochu jako ředkvičky a je velmi zdravá. Obsahuje vitamíny C, B, A, E a minerály draslík, sodík, vápník, fosfor, železo a jód.

2

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 2 – Hydroponie – řeřicha

Připravte si mělkou nádobu, například plochý talíř nebo misku s vodou a bavlněnou vatu. Podle návodu na sáčku nasypte semínka rovnoměrně na silnou vrstvu vlhké vaty a nechte klíčit. Můžete je zasít velmi hustě téměř jedno vedle druhého. Vatu udržujte neustále vlhkou.

Čím více slunečního záření dopadá na misku s rostlinkami, tím rychleji se z ní odpařuje voda. Klíčící semínka proto raději nedávejte těsně za okno na vnitřní okenní parapet, kam dopadá přímé sluneční světlo, ani na topení, ale dále od okna dovnitř místnosti, třeba na kuchyňský stůl.

Vata na přímém slunci totiž rychle vysychá a rostlinky zvadnou a uhynou. Odpařování vody z vaty můžete omezit tak, že celý tácek nebo talířek s klíčícími semínky dáte do mikrotenového sáčku. Nechte ho trochu otevřený. Nezavazujte ho těsně, aby se dovnitř dostal vzduch.



Zhruba po dvou dnech, až se objeví zárodek stonku s lístky, vyndejte tácek z mikrotenového sáčku. Semena ani klíčky ale nesmí ani poté nikdy zaschnout. To platí i o právě vzešlých malých rostlinkách. Pokud zapomenete řeřichu zalít a lístky zavadnou, rychle ji zkonzumujte. Po zhruba pěti dnech doroste řeřicha výšky až několika centimetrů. Měkké zelené stonky s listy prostě jen ostříhejte těsně povrchem vaty nůžkami. Můžete ji sklízet po částech a sledovat, jak se mění během růstu její vzrůst, barva a chuť.

Několik semínek řeřichy zasejte zvlášť na menší talířek. Rostlinky ponechte na vatě a pozorujte dále jejich růst až do stádia tvorby květu a semen. Když budou rostliny už příliš velké, přesaďte je do truhlíku se zeminou. Ze zralé odkvetlé rostliny pak získáte semena pro další výsev. Stále si přitom veďte záznamy o tomto trsu rostlin v pěstitelském deníku.

Měřte každý den přírůstek rostlin pravítkem a zapisujte ho do tabulky. Můžete také umístit pravítko svisle do nádoby s rostlinami a do každé fotografie tak zaznamenat informaci o výšce stonku a velikosti lístků.

- **Po sklizni všech stonků a listů řeřichy si dobře prohlédněte kořenový systém rostlin, který prorostl do vaty. Kořeny řeřichy se sice nejí, ale spolu s bavlněnou vatou představují biologicky odbouratelný odpad, který můžete použít v kompostu.**

3

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 3 – pH vody a hlíny

Jakou vodou zalévat? Bez vody by rostliny nerostly. Nejlépe dešťovou, pokud nebydlíte zrovna v centru velkého města. I rostliny mají požadavky na kvalitu vody. Jak to zjistit? U vody můžete změřit její pH. Vhodná hodnota je 6,5 pH.

POMŮCKY voda, kterou budete zalévat, nádoba, lakmusové papírky, hlína, destilovaná voda.

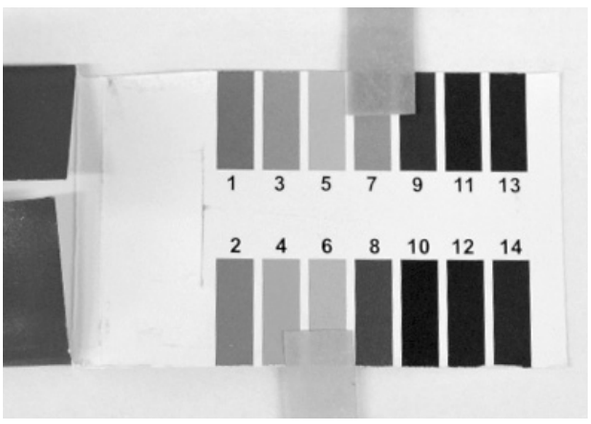
LAKMUSOVÝ PAPÍREK obsahuje barvivo reagující s vodou určené k určování hodnoty pH.

HODNOTA PH Byla určena stupnice určování hodnoty pH, zda je měřený roztok kyselý nebo zásaditý. U testu lakmusovým papírkem je to právě určeno zbarvením papírku. Rozsah stupnice je 0 až 14, kdy výsledek kolem hodnoty 7 určujeme jako neutrální. Hodnoty menší než 7 jsou kyselé a hodnoty větší než 7 zásadité.

PROVEDENÍ TESTU VODY Lehce namočte papírek ve vodě a nechte reagovat. Porovnáním papírku se stupnicí určete přibližnou hodnotu. Dnes se také využívají elektronické přístroje na měření pH.

PROVEDENÍ TESTU HLÍNY Smícháte malý vzorek hlíny s destilovanou vodou. Tato voda by měla být zbavena všech minerálních látek a živin. Její pH je přibližně 7, je tedy neutrální. Následně vidíte změnu, zda je půda kyselejší nebo zásaditější. Pokud by bylo pH nízké, zpomaloval by se růst rostlin. Pokud by bylo vysoké, nemůže půda dobře přijímat stopové prvky. Optimální je neutrální, tedy hodnoty kolem 7. Pro bylinky se hodí půda mírně zásaditá.

Test pH vody	Test pH hlíny
1	1
2	2
3	3





4

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 4 – pH vody a hlíny – Pasco

Jakou vodou zalévat? Bez vody by rostliny nerostly. Nejlépe dešťovou, pokud nebydlíte zrovna v centru velkého města. I rostliny mají požadavky na kvalitu vody. Jak to zjistit? U vody můžete změřit její pH. Vhodná hodnota je 6,5 pH nebo neutrální přibližná hodnota kolem 7.

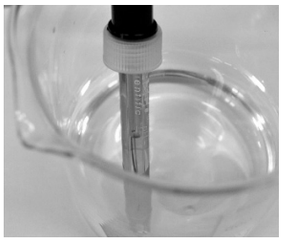
POMŮCKY počítač nebo tablet, SPARKvue Software, Pasco pH senzor, Pasco Sparklink, voda kterou budete zalévat, nádoba, destilovaná voda, hlína

HODNOTA PH Byla určena stupnice určování hodnoty pH, zda je měřený roztok kyselý nebo zásaditý. Elektroda umístěná v senzoru reaguje na vodivost roztoku na základně výstupního napětí je určena hodnota pH. Rozsah stupnice je 0 až 14, kdy výsledek kolem hodnoty 7 určujeme jako neutrální. Hodnoty menší než 7 jsou kyselé a hodnoty větší než 7 zásadité.

Zapojte pH senzor do Pasco Sparklink.



Opatrně odšroubujeme kryt pH senzoru a vložíme do vody.



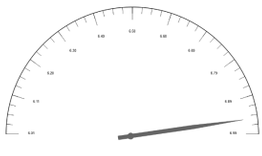
Spusťte SPARKvue Software. Klikneme na experimenty, pH senzor a Měřit. Spustíme měření a získáme hodnotu pH. V pravém dolním rohu můžeme přepínat zobrazení hodnot.











4

PRACOVNÍ LIST

pH vody a hlíny – Pasco – Záznamové archy

Test	Hodnota pH

Z naměřených hodnot spočtěte průměr

Nyní je ještě vhodné změřit pH hlíny. To provedete tak, že smícháte malý vzorek hlíny s destilovanou vodou. Tato voda by měla být zbavena všech minerálních látek a živin. Její pH je přibližně 7, je tedy neutrální. Před smícháním však hodnotu pH destilované vody změřte. Senzor by měl být více ponořený, nádobu můžeme naklonit. Následně vidíme změnu, zda je půda kyselejší nebo zásaditější.



Pokud by bylo pH nízké, zpomaloval by se růst rostlin. Pokud by bylo vysoké, nemůže půda dobře přijímat stopové prvky. Optimální je neutrální, tedy hodnoty kolem 7. Pro bylinky se hodí půda mírně zásaditá.

Test	Hodnota pH

Z naměřených hodnot spočtěte průměr

5

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 5 – Experimentální ověření vlivu vnějších podmínek na růst

Porovnejte vliv vnějších podmínek na klíčení semen a růst výhonků. Výsledky si zapisujte do pěstitelského deníku. Jako testovací rostlina nám poslouží nejprve opět řeřicha. Vysejte semínka ze stejného sáčku v jeden den do několika misek s vatou a umístěte je na různá okna. Tentokrát je vysejte jen řídce.

Vatu ve všech miskách udržujte dostatečně vlhkou. Sledujte rychlost růstu v závislosti na umístění. Jednotlivé misky si popište datem zasetí a umístěním, například *„severo-západní okno"*. Vzrůst měřte pravítkem a pořizujte si fotodokumentaci. Fotografie pak můžete roztřídit do adresáře podle data nebo podle umístění. Řeřicha vám tak poslouží jako biologický měřič intenzity světla a doby osvitu.

Na kterém okně roste nejrychleji?
Kde nejpomaleji?

Porovnejte výsledky experimentu s výsledky měření osvětlení slunečním zářením pomocí luxmetru (pokud je k dispozici).

Podobně jako vliv osvětlení sluncem na růst můžete zjišťovat i vliv dalších faktorů, například teploty v různých místnostech se stejnou orientací oken vůči světovým stranám jako třeba na vnitřním parapetu ve studené chodbě a naopak ve vytápěné školní třídě nebo v bytě.

Při umístění stejné sadby vedle sebe na jednom okně pozorujte a porovnejte rychlost klíčení a růstu sazenic v zemině s růstem sazenic pěstovaných metodou hydroponie. Vždy porovnávejte alespoň dvojici stejných rostlin pěstovaných ve stejných podmínkách s pouze jedním odlišným parametrem prostředí.
Takto můžete zjistit vliv hnojiva na růst, když vedle sebe umístíte několik truhlíků a do každého budete dávkovat jiné množství hnojiva. Přírůstek každé skupiny rostlin pravidelně měřte, fotografujte a výsledky si zapisujte do pěstitelského deníku. Jaká je závislost růstu konkrétního druhu rostliny na množství dodávaných živin?

Pokud pěstujeme rostliny na jídlo, je nutné dávat vždy velký pozor na dávkování hnojiva. Hnojiva samotná totiž mohou být jedovatá. Proto před konzumací rostliny už nehnojíme a dáváme pozor, abychom nejedli části rostliny, které byly hnojivem v přímém styku a mohou obsahovat jeho vyšší koncentraci. Rostliny, u kterých jste z vědeckých důvodů zkoušeli vysoké dávky hnojeni, pak raději nekonzumujte nebo po vysazení vysokých dávek hnojiv delší dobu vyčkejte!

6

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 6 – Rostliny a země jejich původu

Řeřicha setá není původem středoevropská rostlina. Dostala se k nám jako mnoho dalších plodin a vyšlechtěných odrůd z orientu. Také použitá metoda hydroponického pěstování není evropský vynález. Je známa již ze starověkého Egypta.

O jaké další druhy ovoce, zeleniny, koření a bylinek je bohatší náš jídelníček díky obchodování a setkávání Evropanů s geograficky vzdálenými kulturami Afriky, Asie, Orientu a Ameriky? Vyhledejte historický původ oblíbených druhů těchto rostlin na internetu. Země původu uvedená na ovoci a zelenině koupené v supermarketu je země, ve které jsou pěstovány v současnosti. Dopište i další druhy zeleniny a ovoce, které máte rádi a sami je často jíte. Odkud pocházejí a kde se dnes nejčastěji pěstují? Které z nich by podle vás bylo možné bylo možné pěstovat doma v truhlíku?

Tab. 1: Původ a pěstební podmínky zeleniny a bylinek

Druh rostliny	Historický původ	Kde se pěstuje koupená zelenina?	Pěstování na zahradě	Pěstování uvnitř bytu
brambory				
rýže				
kukuřice				
rajčata				
paprika				
okurka				
dýně				
bazalka				
tymián				
máta				

Jak by vypadala jen čistě středoevropská strava bez cizokrajných druhů a odrůd ovoce, zeleniny, koření a bylinek, receptů a jídel z jiných zemí a kontinentů?

7

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 7 – Naklíčená semínka a mladé výhonky jako potravina

Obilniny jako pšenici nebo žito a luštěniny jako fazole nebo hrášek si samozřejmě doma tak snadno a rychle jako třeba řeřichu nevypěstujete. Můžete ale vypěstovat jejich čerstvé mladé výhonky. Klíčící obiloviny vlivem působení vody, slunečního záření a za přístupu vzduchu štěpí organické látky uložené pod slupkou uvnitř semínka. Naklíčená semínka a výhonky jsou však pro člověka mnohem stravitelnější než samotná suchá semínka a představují tak pro nás snáze využitelný zdroj mnoha důležitých vitamínů a minerálů.

Která semínka je možné konzumovat naklíčená? Zjistěte na internetu, která semínka snadno klíčí, a vyzkoušejte je naklíčit. Postup klíčení je velmi podobný začátku pěstování řeřichy. Větší tvrdá zrna obilovin a luštěnin určená k přímé konzumaci nechte při pokojové teplotě jeden až dva dny nabobtnat celá ponořená v hrnci s vodou. Protože budete konzumovat jen klíčky a rostliny nestihnou vytvořit ani kořenový systém, nemusí na rozdíl od rostlinek řeřichy podkladovým materiálem prorůstat. Postačí vám tak místo vaty i obyčejná hodně namočená utěrka položená na misce, talíři nebo tácku. Utěrku pak můžete používat opakovaně téměř donekonečna. Druhou mokrou utěrkou semena zakryjte. Proces klíčení můžete opět urychlit tím, že tácek s utěrkou celý zasunete do mikrotenového sáčku nebo jím tácek svrchu přikryjete.

Semena určená k výsadbě jsou z důvodu skladování mořená pesticidy a fungicidy, aby se zabránilo jejich napadení škůdci a houbami, plesnivění a předčasnému vyklíčení. Nejezte proto takto ošetřená výsadbová semena ani suchá ani naklíčená. Nechutnají dobře, bylo by vám z nich špatně a mohou být dokonce i jedovatá.

Předem namočená a nabobtnalá semínka vyklíčí už druhý nebo třetí den. S konzumací ale ještě pár dní počkejte. Nejchutnější a nejvýživnější jsou klíčky po zhruba 5 až 7 dnech, kdy jsou již dlouhé několik centimetrů. Větší a starší klíčky při růstu postupně zhořknou. Zkuste každý den naklíčené výhonky ochutnat a výsledek si zapište do tabulky. Zjistěte porovnáváním, kdy je chuť výhonků nejlepší.

Chutnají vám čerstvě naklíčená semínka? Na internetu naleznete řadu receptů na zdravé saláty z klíčených obilovin a luštěnin. Možná je teď budete chtít jíst častěji. Zkuste experimentovat s různými postupy klíčení a pěstebními nádobami. Nemusíte hned kupovat drahé vybavení z obchodů se zdravou výživou. Místo utěrky zkuste použít plochý plastový cedník nebo síto položené na talíři s vodou. Do něj rozprostřete jednu vrstvu semínek. Do spodního talíře stále doplňujte vodu, aby klíčky nezaschly. Dalším talířem cedník přiklopte shora jako poklicí, aby se voda neodpařovala a uvnitř zůstalo vlhko. Semínka také každý den proplachujte čerstvou vodou, aby nezačala zahnívat nebo plesnivět. Experimentujte s potřebnou délkou předchozího nabobtnání. Jaký má nabobtnání vliv na rychlost klíčení?

7

PRACOVNÍ LIST

Semínka vhodná pro pěstování a konzumaci klíčků a mladých výhonků

Druh semínek	Doba růstu klíčku	Chuť	Doba růstu klíčku	Chuť
řeřicha				
mungo fazolky				
fazole				
čočka				
hrách				
pohanka				
pšenice				
ječmen				
žito				
slunečnice				
sezam				
len				
dýně				
bazalka				

8

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 8 – Příprava na pěstování v zemině

Pro první pokusy s domácím pěstováním v zemině nemusíte hned nakupovat květináče a truhlíky. Najděte doma různé nádoby pro pěstování. Můžete použít třeba i vyřazenou starou konvici, hrnek, misku, hrnec nebo starý kbelík. Můžete využít i nádoby, které by jinak skončily v popelnici nebo si je pro pěstování upravit. Vhodné jsou neprůhledné kelímky misky od potravin, například od jogurtu, a kartónové obaly od nápojů (Tetra-Pack). Budete tak potřebovat už jen pytel se zeminou.



Nápojový kartón Tetra-Pack můžete rozstřihnout nůžkami a vytvořit tak snadno nádobu tak velkou, jak právě potřebujete. Oproti PET lahvím má tu výhodu, že dovnitř neproniká světlo, není vratný a nedá se plně recyklovat. Navíc je díky hranatému tvaru můžete snadno poskládat vedle sebe a využít tak místo na parapetu do posledního volného centimetru. Nejlepším postupem při úpravě kartónového obalu je vystřihnout do něj jen malý kruhový či obdélníkový otvor v jedné ze stěn, která pak bude horní stěnou. Například do užší boční stěny. Zůstane pak pevnější a nebude se z něj odpařovat voda ani sypat ven hlína. Může zůstat i úplně odstřihnutý, jako běžný truhlík.



TIP Pěstební nádobu můžete vložit do druhé větší nádoby, kterou využijete jako misku na vodu. Do vnitřní nádoby pak udělejte úplně dole ze strany několik otvorů, kterými vyteče přebytečná voda anebo hlína naopak nasaje vodu z misky. Rostliny zalévejte pravidelně a nepřelévejte je.

TIP Jako nádobu na pěstování venku můžete využít třeba i starou dřevěnou bednu, do níž vložíte jednu nebo více vrstev silného neprůsvitného igelitu. Můžete použít třeba černý pytel na odpadky. Když vložíte více pytlů do sebe, sníží se tak pravděpodobnost protržení igelitu a vytékání vody. Proto je vhodnější nádobu umístit venku nebo tam, kde případný únik vody nebo vysypání zeminy neznečistí podlahu.

9

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 9 – Bylinky a koření pro chuť, vůni a okrasu

Čerstvé domácí bylinky a koření patří do každé kuchyně. Bylinky a koření v květináčích ze supermarketu vypadají na první pohled krásně. Zdá se být snadné si je jen postavit do nákupního košíku a pak doma na okno. Ale i tomu nejlepšímu zahradníkovi tyto rostliny po čase uhynou.

PROČ? Jsou to totiž odrůdy vyšlechtěné k rychlé spotřebě, byly vypěstovány ve sterilním prostředí skleníku a mají za sebou náročnou dopravu do obchodu. Mnohem lepší je vypěstovat si bylinky a koření sám přímo z kvalitního osiva. Semínka ze vzrostlých rostlin tvořících květ a plody navíc pak můžete s velkou úspěšností hned znovu zasít. Semínka jakých druhů bylinek a koření jsou k dostání v zahradnictví?

Nejprve nechte semínka bylinek naklíčit podobně jako řeřichu. Vhodným okamžikem k přesazení sazeniček z naklíčených semínek do květináče naplněného zeminou je, když rostlina doroste už výšky několika centimetrů a začne vytvářet kořenový systém, který už se do mělké nádoby s vatou nevejde. Kořeny při přesazení neodstraňujte a celou rostlinu opatrně umístěte do květináčů se zeminou, kořeny dobře přihrňte a zeminu udržujte stále lehce vlhkou. Popište si jak nakličovací misky, tak později i květináče druhem a odrůdou spolu s datem zasetí a zasazení do zeminy. Mnohem snáze se vám pak bude vést pěstitelský deník.

Bylinky a koření provoní celý byt a dochutí i obyčejná jídla.
Ve kterých jídlech jste je našli? Které bylinky to byly?

Většina rostlin úspěšně vyklíčí a zakoření i rovnou v půdě. Porovnejte rychlost klíčení a růstu nejprve naší pokusné rostliny, řeřichy, na vatě a klíčení semínek zasetých v květináči s vlhkou zeminou. Pokus opakujte i s ostatními bylinkami a kořením. Veďte si záznamy o datu a fázích růstu rostlin a porovnejte rychlost růstu semínek naklíčených na vatě s růstem bylinek a koření zasetých přímo do zeminy. Jakou roli hraje pro klíčení vlhkost substrátu? Jakou roli hraje přístup vzduchu?

VYSKOUŠEJTE Z čerstvých bylinek můžete připravit bylinkový čaj. Stačí natrhané listy zalít horkou vodou a nechat 10 až 15 minut louhovat.



Meduňka



Bazalka

10

PRACOVNÍ LIST

Aktivita 10 – Zelenina z květináče

Ani u velkých rostlin jako jsou rajčata nebo cukety není potřeba kupovat v zahradnictví sazenice a je možné vypěstovat rostlinu doma ze semínka. Semínka nejsou drahá a jejich naklíčení je podobně jednoduché jako pěstování řeřichy na vatě. Důležité je jen stále sledovat, aby miska s vatou nevyschla. Pokud se vám nepodaří ani po několikátém pokusu semínka naklíčit ani z kvalitního osiva, nezoufejte a kupte si v zahrádkářství už vzrostlé sazeničky. Vyzkoušejte domácí pěstování některého z následujících druhů zeleniny. Veďte si pěstitelský deník od data zasetí semínka nebo zasazení koupené sazeničky až do data poslední sklizně.

ukázka pěstitelského deníku – ten si vytvořte na nový list

Den	Datum	Fáze růstu	Výška stonku	Výška stonku	Velikost plodu	Barva
1.						
2.						
3.						
4.						

Zkuste nejprve nechat vyklíčit semínka vydlabaná z koupených plodů rajčat, papriky nebo cukety. Odrůd zeleniny koupené v supermarketu jsou sice vyšlechtěny hlavně na plod, jejich semena špatně klíčí a rostliny příliš neplodí, je to ale dobrý začátek pro vyzkoušení si pěstebního postupu. Tato semínka totiž nic nestojí. Často je ani nejíme, a když je nerozkoušeme, stejně je tělo bez užitku vyloučí. Až budete mít natrénovaný správný postup klíčení, zasejte kvalitní osivo ze zahradnictví.

Porovnejte chuť vypěstované zeleniny se zeleninou ze supermarketu. Která chutná lépe?

Druh	Vzrůst rostliny	Velkost plodů	Chuť
cherry rajčátka			
chilli papričky			
mini cuketky			
roketa			
fazolky			
mini jahody			

Domácnost v přírodě

Jiří Prchlík, ilustrace květin Zuzana Vojtová

Doporučený ročník 6. – 7.

Časový rámec

- Celodenní vyučovací blok či více bloků výuky v rozsahu několika vyučovacích hodin, časový harmonogram je závislý na dosažitelnosti lesa či louky (nemělo by se jednat o leso-park).

Tematický celek Pestitelské práce a chovatelství

Cíle a rozvoj kompetencí

- Cílem projektu je spojit smyslové a prožitkové aktivity v přírodě se základními znalostmi o rostlinách, stromech a lesních plodech.

Mezipředmětové vztahy

- **TECHNICKÁ VÝCHOVA** způsoby využití dřevin, rozšiřující aktivity
- **PŘÍRODOPIS** základní rozpoznávání druhů rostlin a dřevin
- **OBČANSKÁ NAUKA** práce v kolektivu
- **VÝTVARNÁ VÝCHOVA** technika obkreslování, cvičení smyslu pro detail, plná čára, zvýraznění nerovného povrchu tečkováním, stínování šrafování

Teoretický úvod

Člověk ve světě práce je stále více obklopen moderními technologiemi. I řemesla úzce spjatá s přírodou zahrnují mnoho automatizovaných procesů, která zabraňuje člověku přírodu prociťovat. Stále více lidí se stěhuje za prací do měst a velkoměst a přírodě se vzdalují. Lidová znalost stromů a květin byla přirozenou součástí všedního života a ve škole ji nebylo třeba vyučovat. V dnešní době pokládám téma Domácnost v přírodě za velmi přínosné.

Toto téma je vděčné na projekty, při jejichž plnění by měli žáci strávit co nejvíce času v přírodě. Výlety do přírody mají městské děti spojeny jen s rodinou či jejich volnočasovými aktivitami. Přitom prostředí lesa přirozeně zklidňuje mysl a probouzí smysly. Věřím, že mnohé z vás, stejně jako mě, téma přírody probouzí duchovní prožitky, nalezení přirozenosti, objevení kreativity a touhy (vnitřní motivace), radosti, štěstí a svobody. Hlavní přínos výuky v přírodě vidím v prožitcích, které upevní přirozený vztah žáků k přírodě. Do aktivit jsem proto zařadil hry rozvíjející smysly a realizace je formou skupinové práce.

Prostředí lesa dává možnost vrátit se na samý začátek výuky a základního vzdělávání. Touha člověka něco dokázat je pevně spjata právě s přírodou a z ní vychází i naše vnitřní motivace učit se, něco dokázat. Připravil jsem kartičky, na kterých si žáci mohou vyzkoušet nejzákladnější techniky učení. V tomto tématu bych nehodnotil znalosti a výkon žáků. Na konci se žáci mohou pokusit shrnout své vnitřní pocity a prožitky z činnosti, jejichž znalost je pro učitele klíčem k nalezení vnitřní motivace žáků.

Téma Domácnost v přírodě je velmi široké. Rozšířil bych ho o aktivity sběru hub; sběr a užití nejedlých plodů (výroba zvířátek z kaštanů apod.); zavařování a výroba marmelády; zpracování dřeva a lesní hospodářství (exkurze do lesní školky); hrubé zpracování dřeva (stavba přístřešku, příprava dřeva na oheň); bezpečnost práce s pilou a sekyrou, bezpečnost rozdělávání ohně. Dále bych doplnil zážitkové aktivity vaření polévky v přírodě, opékání brambor, jedlých kaštanů či jablka.

Metodická část pro učitele

CÍLE TÉMATU

- Poskytnout základní znalost o rostlinách, stromech a jejich plodech, s možností dalšího rozšiřování znalostí.
- Podpořit stmelení kolektivu v práci ve skupinách a prožitkových činnostech.
- Seznámit žáky se starou technikou učení, a její využití při všech aktivitách.

AKTIVITY

- Aktivita 1 – Poznávání lesních plodů – sběr borůvek a možnosti výdělku; sběr lístků maliníku, ostružiníku a jahodníku, technika jejich sušení.
- Aktivita 2 – Poznávání léčivých rostlin – sběr léčivých rostlin, vonná degustace na slepo; sběr kopřiv, zpracování a vaření čaje; pletení věnečku z pampelišek.
- Aktivita 3 – Poznávání různých druhů stromů – rozpoznávání stromů, sběr spadaných listů; hra v přírodě na procvičení paměti; motivační hra rozvíjející představivost a estetické cítění.

Všechny aktivity spojuje systém výukových karet.

Použití karet

Žáci dostanou vytisknuté tabulky (viz příloha pro žáky), ze kterých si vystřihají kartičky. Takovéto kartičky se v Anglii a Americe nazývají Flashcards, a pomáhají při memorování velkého množství encyklopedických dat. Velmi oblíbené jsou u lékařů, ale asi nejvíce používané jsou při učení „slovíček". Žáci si podle instrukcí doplní nápisy na odvrácené straně karet.

Nejjednodušší příklad použití karet: Žák…

1. vezme kartičky do ruky. Rozhodne, zda bude k názvu stromu přiřazovat znaky, nebo naopak podle znaků určí jeho název.
2. vezme první kartičku. V duchu či lépe nahlas si pro sebe sdělí odpověď.
3. zkontroluje odpověď. Pokud byla odpověď správná, odloží kartičku na hromádku po pravé ruce. V opačném případě ji odloží na hromádku po levé ruce.
4. odpoví na všechny kartičky, které má v ruce. Potom vezme do ruky karty po levé ruce, na které chybně odpověděl. Pokračuje bodem 2.
5. skončí učení, když správně odpoví na všechny otázky. Karty má pouze po pravé ruce.

Na začátku učení je třeba přesně vymezit správnost odpovědi. Techniku použití lze různě doplňovat a obměňovat podle druhu učiva a potřeb žáka. Například přidáním prostřední hromádky typu: „správná, ale nejistá či pomalá odpověď".

Dle 4 zákonů učení motivace, zpětné vazby, transferu a frekvence je třeba k dosažení vysoké efektivity učení hlídat

1. **UPŘÍMNOST SÁM K SOBĚ** např. otočíte kartičku se slovy „aha, vždyť to přece vím", nevíte nic, pokud odpověď nevyslovíte před otočením karty
2. **PŘESNOST ODPOVĚDI** pokud jste název vyslovili zkomoleně či nesprávně, patří karta do levého balíčku, proto je dobré vyslovovat odpovědi nahlas
3. **RYCHLOST ODPOVĚDI** pokud musíte o odpovědi dlouho přemýšlet, je synapse[1] v mozku slabá a lze předpokládat, že informaci brzy zapomenete.
4. **ZÁMĚNA KARET ČI PODOBNOST** pokud se vám některé karty vzájemně pletou, patří obě do levého balíčku, a je třeba se této nežádoucí vazby zbavit před skončením učení

1 Synapse je spojení dvou neuronů (nebo smyslové buňky a neuronu), sloužící k předávání vzruchů. V dnešní době je považována za „jednotku" aktivity mozku namísto neuronu.

POKYNY A ŘEŠENÍ

5. **OPAKOVÁNÍ** cvičení s kartičkami je třeba zopakovat po 1–2 hodinách a pak následující den, tím dosáhnete dostatečně silné synapse mozku, aby vám informace v paměti vydržela minimálně týden

Vylepšení karet

1. Kartičky z kancelářského papíru v přírodě lehce navlhnou. Doporučuji tisk na papír s vyšší gramáží či, podlepení nebo zalaminování.
2. Společně s žáky lze na počítači vytvořit druhou stranu karet s názvy.
3. Kartičky si mohou žáci vybarvit.
4. Doporučuji projekt pro výrobu nových karet s novými druhy rostlin, a s doplněním vlastní kresby technikou obkreslení. Obkreslování rostlin je také mohou provést ve výtvarné výchově.
5. Obrázek ke kartičce zvládne nakreslit či obkreslit každý žák. Na internetu či v odborné literatuře najde obrázek stromu. Ten vytisknete nejlépe ve formátu A4 a překryjete průhledným papírem, na který obrázek obkreslí. Poté obkreslený papír podloží prázdným bílým papírem a obrázek naskenuje či ofotí do počítače, kde jej může přidat na kartičku k doprovodnému textu.

Aktivita 1 – Poznávání lesních plodů

MOTIVACE spolupráce ve skupině, volný pohyb v přírodě, ochutnávání plodů
HARMONOGRAM projekt je určen pro začátek školního roku, kdy je možné uskutečnit oba projekty během jednoho bloku v přírodě. I když lístky lze trhat i koncem školního roku.
FORMA A ORGANIZACE VÝUKY bloková výuka v přírodě, je sestavena ze dvou projektů (alternativ), které je možné splnit samostatně nebo dohromady či rozdělit mezi skupiny
POMŮCKY plechovka, košík či papírový pytlík; vytisknuté, vystřižené a popsané kartičky z přílohy
FORMA HODNOCENÍ slovní, hodnocení projektů provedou sami žáci

Žáci mohou doplnit karty s jedlými plody, například hlohem nebo černým rybízem (který také roste planě), za zmínku stojí také jedlé kaštany a jeřabiny. Jedlé jeřabiny jsou vysázeny na mnoha sídlištích, lidé často netuší, že jsou jedlé.
Lze také vytvořit novou kategorii nejedlé lesní plody, mezi které patří kaštany a jeřabiny (mají i jedlé zástupce), žaludy a bukvice (doplnit, co jsou duběnky). Doplnění jejich užití, například kaštany a žaludy jako potrava pro lesní zvěř nebo pro okrasnou výrobu (viz aktivita 4).

Projekt 1 – Sběr borůvek do plechovky (sklenice, hrníčku)

Sběru se zúčastní celá třída, žáci pracují ve skupinách, výsledky se ve třídě společně porovnají a společně se provede závěr. Vybraná skupina či žák zpracuje projekt samostatně.

Doporučuji zmínit možnost hromadného sběru hřebenem, společně určit rizika a morální stránku věci. Keříky přicházejí díky hřebenu mnohdy o všechny lístky. Položit si otázku jaké jsou důsledky tohoto jednání.

Projekt 2 – Sběr lístků a výroba čaje

Sběru se účastní celá třída, lístky však sbírá pouze jedna skupina, druhá skupina převezme lístky a usuší je. Další připraví pro všechny čaj, lze připravit i ze zelených lístků, například při další výuce v přírodě. Je také dobré zajistit správnou nádobu na uskladnění lístků. Projekt provede jednotlivec či skupina samostatně.

Aktivita 2 – Poznávání léčivých rostlin

MOTIVACE spolupráce ve skupině, volný pohyb v přírodě, rozpoznávání vůní
HARMONOGRAM projekt je určen pro měsíc květen a červen, kdy většina léčivých rostlin vykvétá
FORMA A ORGANIZACE VÝUKY bloková výuka v přírodě, je sestavena ze dvou projektů (alternativ), které je možné splnit samostatně nebo dohromady či rozdělit mezi skupiny
POMŮCKY košík či papírový pytlík pro sběr lístků a rostlin; vytisknuté, vystřižené a popsané kartičky z přílohy
FORMA HODNOCENÍ slovní, hodnocení projektů provedou sami žáci

Možnost s žáky vyhledat informace o léčivých rostlinách a vytvořit pro ně kartičky. Příklady dalších léčivých rostlin viz seznam rostlin v příkladu pro žáky. Názvy Šťovík a Šťavel jsou často zaměňovány, přitom nejsou příbuzní a vypadají zcela jinak. Jen listy obou rostlin chutnají kysele.
Smetance lékařské se začalo nesprávně říkat pampeliška, až název zlidověl. Žáci mohou dohledat, jak vypadá skutečná pampeliška, celým názvem Pampeliška podzimní či Pampeliška srstnatá.

Aktivita 3 – Poznávání různých druhů stromů

MOTIVACE spolupráce ve skupině, volný pohyb v přírodě, hry
HARMONOGRAM výuka je určena pro období podzimu, kdy opadává listí
FORMA A ORGANIZACE VÝUKY bloková výuka ve smíšeném lese
POMŮCKY vytisknuté, vystřižené a popsané kartičky z přílohy
FORMA HODNOCENÍ v kruhu si žáci sdělí své pocity z prožitého dne

Žák se naučí rozeznat základní druhy stromů a technice učení hrou (hra I). Je vhodné opatřit si odbornou literaturu a dohledat s žáky stromy, které nejsou uvedeny na kartičkách. Výběr stromů na kartičkách byl velmi zúžen. Je proto možné žákům v rámci projektu zadat vypracování vlastní kartičky. Navrhuji doplnit tyto druhy stromů: Tis červený, Habr obecný, Lísku, Jasan ztepilý, Topol osika, Platan, Hloh, Jeřáb nebo Jilm. Lze také doplnit informace o příbuzných druzích, např. rozdíl mezi druhy borovic a jasanů, Břízou bílou a pýřitou, Lípou srdčitou, evropskou a velkolistou nebo Jeřábem ptačím, mukem a břekem.

Blok v přírodě je možné doplnit o další smyslové hry (tématické hry jsou popsány v části pro žáky). Například na prohloubení vzájemné důvěry, při které jeden žák vede za ruku druhého, který má zakryté oči a ruce podél těla (ne před s sebou v očekávání nárazu). Další příklad na rozvíjení prostorové představivosti, kdy si žáci postupně se zavázanýma očima vyberou z pytlíku kamínek, ohmatají ho a předají učiteli, který ho uschová; nakonec učitel rozloží kamínky před žáky, a každý hledá ten svůj. Jiná hra na prostorovou orientaci, natáhnout mezi stromy provázek, žáci jdou poslepu vedeni provázkem.

Použité materiály a odkazy

1 Wikipedia. USA, Florida: Wikipedia, 2001–2016. Heslo Synapse. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Synapse

2 PRUNNER, Pavel a kol. Vybrané kapitoly z pedagogické psychologie. Plzeň: Západočeská univerzita, 2003.

3 KOPŘIVA, Pavel, NOVÁČKOVÁ, Jana, NEVOLOVÁ, Dobromila, KOPŘIVOVÁ, Tatjana. Respektovat a být respektován [3. vydání]. Bistřice pod hostýnem: Spirála, 2012.

4 LUNEROVÁ, Kamila, LEHKÁ, Alice, KUPKOVÁ, Magda, NEDVĚDOVÁ, Marie a kol. Korálkové činy pro skřítky. Praha: Liga lesní moudrosti, 2006. Autoři jsou členy sdružení Společnost pro mozkově kompatibilní vzdělávání.

5 RUIZ, Don Miguel. Čtyři dohody. Praha: PRAGMA, 1997. Z anglického originálu Thefouragreements. Přeložil Viktor FAKTOR.

6 DEYL, Miloš, HÍSEK, Květoslav. Naše květiny [Svazky I a II]. Praha: Albatros, 1973. Ilustroval Květoslav HÍSEK.

7 ČERNÁ, Ludmila, GUTH, Jaroslav. Kapesní herbář léčivých rostlin. Praha: AVICENUM, 1985. Ilustroval Petr Liška.

8 PILÁT, Albert, UŠÁK, Otto. Kapesní atlas rostlin [10. vydání]. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1963. Ilustroval Otto UŠÁK.

9 COOMBES, Allen. Stromy. Slovensko, Martin: Vydavateľstvo Osveta, 2001. Z anglického originálu Trees. London: Dorling Kindersley Ltd., 1992. Přeložila Renata MENCLOVÁ.

1

AKTIVITA

Poznávání lesních plodů

Projekt 1 – Sběr borůvek do plechovky

1. Nasbírejte plechovku (hrníček, sklenici) borůvek. Změř čas potřebný k natrhání jedné plechovky.
2. Podle objemu plechovky vypočítejte, jak dlouho bys trhal(a) jeden litr borůvek.
3. Zjistěte cenu prodejců borůvek a vypočítejte svůj výdělek za 1 hodinu.
4. Zkuste do nákladů započítat co nejvíce položek, např. náklady na cestu na místo sběru, odhadovaný čas strávený prodejem.
5. Borůvky je možné odprodat do sběren, předtím je třeba je dokonale osušit, zbavit lístků a usušit, tím borůvky, borůvky ztratí na objemu i váze. Najděte ceny odprodejů na internetu a zvažte náklady na sušení. Porovnejte s pouličním prodejem čerstvých borůvek.

Projekt 2 – Sběr lístků a výroba čaje

1. Řiďte se instrukcemi uvedenými na kartičce 10, Výroba čaje.
2. Ohodnoťte cenu svého čaje podle zjištěné ceny odkupu lístků. Srovnejte s čajem v obchodě, jak cenou, tak kvalitou (chuťově).

NÁZVY RUBŮ KARET

1. Jahodník obecný
2. Borůvka (Brusnice borůvka)
3. Brusinka (Brusnice brusinka)
4. Maliník obecný
5. Ostružiník křovitý
6. Šípek (Růže šípková)
7. Trnka (Slivoň trnka)
8. Bez černý
9. Místo sběru plodů a trhání lístků
10. Výroba čaje

2

AKTIVITA

Poznávání léčivých rostlin

Vypracujte uvedené body a sami zhodnoťte své znalosti rostlin.

1. Spočítejte, kolik názvů rostlin v seznamu už jste někdy slyšeli, stačí první jméno rostliny.
2. Spočítejte, kolik rostlin ze seznamu byste dokázali v přírodě poznat.
3. Spočítejte, o kolika rostlinách dokážete něco říci, třeba jen jednu zajímavost.

SEZNAM ZNÁMĚJŠÍCH LÉČIVÝCH VOLNĚ ROSTOUCÍCH ROSTLIN Heřmánek pravý, Řebříček obecný, Dobromysl obecná (oregano), Kopretina bílá, Lopuch větší, Jmelí bílé, Konvalinka vonná, Sedmikráska chudobka, Divizna sápovitá, Pelyněk černobýl a pravý, Podběl obecný, Čekanka obecná, Třezalka tečkovaná, Chrpa modrá, Kokoška pastuší tobolka, Kontryhel obecný, Kostival lékařský, Pivoňka lékařská, Přeslička rolní, Puškvorec obecný, Vlaštovičník větší, Vřes obecný, Šťovík obecný, Šťavel kyselý.

Vyhledejte výkupny léčivých rostlin a jejich ceníky.

Projekt 1 – Hledání a rozpoznávání rostlin, vonná degustace na slepo

Ve skupinách hledejte rostliny a pokuste se je pojmenovat. Pokud jste rostlinu úspěšně pojmenovali a rostlina vám voní, můžete ji utrhnout a uschovat pro následnou degustaci (např. v košíku či papírového či plátěného pytlíku). Před trháním zjistěte, zda místní krajina není chráněná či pro ni neplatí omezení sběru rostlin (viz kartička). Pro degustaci vám stačí do 10 rostlin, proto se průběžně dohodněte s ostatními skupinami na počtu.

HRA Vonná degustace naslepo (rozpoznávání připravených kytiček podle čichu). Ze skupin dejte dohromady nasbírané květiny, ideální počet je do 10 vzorků. Připravte si tužku a papír, kam si budete zapisovat vzorky. Degustaci lze provádět ve skupinách či individuálně. Rostliny ukryjte do stejných neprůhledných, ale prodyšných pytlíků (papírový či plátěný pytlík). Při přivonění je lepší zavázat oči šátkem, aby neuviděl vzorek. Zapište název rostliny pod daným číslem vzorku, nebo naopak do seznamu degustovaných rostlin přiřaďte k názvu rostliny pořadové číslo vzorku.

Projekt 2 – Sběr kopřiv a vaření čaje

Dle instrukcí na kartě kopřivy nasbírejte, zpracujte a připravte čaj. Pokud se rozhodnete uvařit čaj v přírodě, lze práci sběru přenechat jedné skupině, zatímco jiné budou připravovat dříví a ohniště.

Nasekané lístky z čerstvých kopřiv lze také použít do polévky, zvláště pokud se rozhodnete pro špenátovou.

AKTIVITA 2

HRA Pokud podmínky dovolí, pokuste se uplést věneček z pampelišek, dle návodu na kartě 21.

NÁZVY RUBŮ KARET

11. Hluchavka bílá
12. Kopřiva dvoudomá
13. Jetel luční a Jetel plazivý
14. Jitrocel kopinatý
15. Mateřídouška obecná
16. Heřmánek cizí (terčovitý)
17. Pampeliška (Smetanka lékařská)
18. Bodlák obecný
19. Kapraď samec
20. Orobinec úzkolistý i širokolistý
21. Pletení věnečku
22. Trhání rostlin
23. Kopřiva – zpracování

AKTIVITA 3

Poznávání různých druhů stromů

V odborných knihách se u stromů uvádí informace o listu či jehlici, kůře, květu, plodu, velikosti, tvaru koruny, místu původu a výskytu, latinský název čeledi a druhu aj. Na kartičkách naleznete pouze informace, které vám pomohou stromy rozlišit a informace o využití v praxi. Na kartičkách jsou uvedeny, až na jednu výjimku, stromy původem z Evropy. Všechny se u nás vyskytují v lesích či otevřené krajině. V zahradách, parcích či sadech pak můžete najít kromě ovocných dřevin spousty cizokrajných nepůvodních stromů, na jejichž sepsání by bylo třeba tlusté knihy.

Pokud by váš dědeček nedokázal ve škole rozlišit dub od buku, jistě by si vysloužil posměch spolužáků. Šlo o znalost, která byla součástí všedního života, a tak se ve škole ani učit nemusela. Dnes jsme ale obklopeni moderními technologiemi a mysl člověka je zatížena spíše složitým ovládáním mobilních telefonů než přírodou kolem nás. Zkuste se sami sebe zeptat, v jaké odpovědi ze dvou otázek se cítíte být jistější: Dokážu rozeznat dub od buku? Vím, co je „režim letadlo" a k čemu slouží?

Pokuste se ve skupině najít co nejvíce lístků, větviček, kůry či plodů (žalud, šiška) a přiřadit je ke správnému stromu na kartičkách nebo v odborné knížce. Vše sbírejte pouze ze země.

HRA I Sedněte si se skupinou do kruhu. Nalezené a pojmenované listy, větvičky aj. rozprostřete doprostřed. Vyberte jednoho člena vaší skupiny, který je na řadě. Ostatní zavřou oči a položí obličej do dlaní. Mezitím hráč změní nebo vezme jednu z věcí. Ostatní otevřou oči a hádají změnu, nesmí však ukazovat, pouze říct správný název toho co se změnilo.

HRA II Ve dvojici či skupině. Jeden hráč má zavázané oči šátkem, ostatní mu nosí na jeho přání kamínky, větvičky, listy, jehličí, mech aj. Hráč po slepu skládá z předmětů na zemi obraz. Sám rozhodne, kdy je hotov, a podívá se na své dílo.

NÁZVY RUBŮ KARET

24. Smrk ztepilý
25. Jedle bělokorá
26. Borovice lesní
27. Modřín opadavý
28. Dub zimní a letní
29. Buk lesní
30. Javor mléčný
31. Bříza bílá (bělokorá)
32. Olše lepkavá, šedá
33. Lípa srdčitá
34. Vrba bílá
35. Akát, Trnovník akát

1



POPIS Roste na osluněných místech v lesích a hájích. Kvete od června do září, plody dozrávají v průběhu léta.
VYUŽITÍ Listy planých jahodníků působí protizánětlivě a proti průjmům. Je pylonosnou rostlinou.

2



POPIS Roste hojně v lesích. Kvete v květnu a červnu, plody dozrávají od července do září, na horách později.
VYUŽITÍ Plody se používají jako přírodní barvivo a výrazně zpevňují stolici. Nejčastěji se konzumují v koláčích, zavařují se jako kompoty či marmeláda. Nálev (čaj) z listů snižuje obsah cukru v krvi, a je součástí přípravku pro diabetiky.

Díky hojnosti borůvek a možnosti je sbírat zdarma, se lidem vyplatí sbírat je ve velkém a prodávat podél silnic. Ve skutečnosti borůvky ale neprodávají, pouze si účtují peníze za práci, kterou odvedli při jejich sběru.

3



POPIS Roste na minerály chudých půdách na svazích kopců či jehličnatých lesů. Kvete od května do července, plody brusinky dozrávají v srpnu až říjnu. Je chráněná díky malému výskytu.
VYUŽITÍ Název brusinky se často používá i pro klikvu, která se dováží marmeláda nebo sušená.

4



POPIS Roste v podhorských a horských pásmech, v křovinách a bukových lesích.
VYUŽITÍ Listy se používají v čajových směsích a působí proti průjmu.

5



POPIS Roste v křovinatých stráních a v lesích. Na větvích má ostny. Kvete v květnu a červenci. V minulosti byl označován za plevel.
VYUŽITÍ Listy v čajových směsích nejčastěji s listy jahodníku a maliníku. Koupele z výtažků listů pomáhají při kožních chorobách. Plody mají vysoký obsah vitamínů A a B.

6



POPIS Lidově „planá růže". Roste na stráních a mezích a okrajích lesa. Kvete v červnu a červenci, plody šípky se sbírají do prvních mrazů. Sušení šípků je náročnější.
VYUŽITÍ Plody jsou povzbuzující a zvyšují odolnost imunitního systému, díky vysokému obsahu vitamínu C. Z plodů se vyrábí čaj, marmeláda.

7



POPIS Roste na mezích a slunných pahorcích, u cest na okrajích lesů. Jde o trnitý hustý keř, může být i malý strom. Kvete v dubnu a květnu, plody dozrávají od října do listopadu a zůstávají na keři celou zimu. Čerstvé chutnají trpce, proto se trhají až po přejití mrazem.
VYUŽITÍ Látky z květů působí příznivě při chorobách močových orgánů a napomáhají látkové výměně. Plody se využívají pro výrobu ovocné pálenky. Keř zpevňuje svahy, z jeho dřeva se vyrábí hole.

8



POPIS Roste na rumištích, v řídkých lesích a hájích. Rozložitý keř kvete od května do června, plody dozrávají v září a říjnu.
VYUŽITÍ Sbírají se květy i plody. Květ v horkém nálevu pomáhá při horečce a nachlazení, podporuje pocení. Bobule jsou potravinářským barvivem a vyrábí se z nich likéry, proto se komerčně vykupují i pěstují.

9



NÁRODNÍ PŘÍRODNÍ REZERVACE nelze sbírat lesní plody, nelze trhat lístky, vstup omezen
PŘÍRODNÍ REZERVACE A NÁRODNÍ PARK lze sbírat lesní plody, nelze trhat lístky
CHRÁNĚNÁ KRAJINNÁ OBLAST A PŘÍRODNÍ PAMÁTKY lze sbírat lesní plody, trhat lístky = znát omezení správy CHKO

10



SBĚR Sbírají se listy z jahodníku, maliníku a ostružiníku i s řapíky („stonky listů"). Nesmí být při trhání mokré. Listy se ukládají nejlépe do proutěného košíku v načechraných vrstvách, aby se nezapařily. Listy se suší ve stínu na dobře větraném místě. Při použití sušičky by teplota neměla přesáhnout 40–45 °C. Zčernalé listy se odstraní.
SKLADOVÁNÍ Po usušení zavřít do sklenice (nejlépe s gumovým těsněním) a skladovat ve tmě.
PŘÍPRAVA Množství lístků použitých pro přípravu čaje dle chuti. Louhovat déle než klasické čaje, do 10 minut.

11



POPIS Lidově se nazývá „hluchá kopřiva". Roste v příkopech, křovinách a na rumištích. Květy má bílé od května do září. Z trubiček utržených květů lze ústy nasát sladký nektar.
VYUŽITÍ Bílé květy jsou léčivé, používají se k uvolnění hlenů horních cest dýchacích.

12



POPIS Roste na rumištích, v křovinách, u plotů a v příkopech. Kvete od května do září. Je celá pokrytá žahavými chloupky.
VYUŽITÍ Ve starověku se používala na léčení revmatismu, postižené místo se vyšlehalo. V antické kuchyni zastupovaly listy kopřivy špenát, dnes jsou tradiční součástí velikonoční nádivky. V domácnostech se používá celá čerstvě utržená nebo její sušené listy (čaje).

13



POPIS Vyskytují se na lukách, a podél polních cest. Kvetou od května do října. Jeden má červenofialovou barvu hlávky květu, druhý bílou. Při plném rozkvětu lze zbarvené květy z hlávky odtrhnout a ze spodu nasát rty sladký nektar.

VYUŽITÍ Hodnotné krmivo, zlepšují půdní úrodnost. V lidovém léčitelství má vnější použití, nálev z červenofialových hlávek se užívá na rány jako desinfekce a protizánětlivě, bílé se přidávají do směsí proti revmatickým bolestem a otokům kloubů.

14



POPIS Roste na lukách, v polích a v příkopech, jeho listy lze při poranění utrhnout a přiložit na ránu. Jde o vytrvalou rostlinu.

VYUŽITÍ Také se pěstuje. Při chronickém onemocnění průdušek a kašli, protože uvolňuje hleny, je součástí čajových směsí. Přikládá se na špatně se hojící rány.

15



POPIS Typicky příjemně voní, roste na suchých, řídce na suchých křovinatých stráních, podél polních cest či ve středovém pruhu cesty. Nenávratně mizí z okolí chemicky ošetřovaných polí.

VYUŽITÍ Byla součástí balzámů mumií. Jako koření do polévek, omáček nebo uzenin. Jako kloktadlo pro desinfekci dutiny ústní či pro čištění ran.

16



POPIS Silně vonná bylina, voní podobně jako Heřmánek pravý a má podobné léčivé účinky, pochází však z Asie. V roce 1853 byla poprvé objevena u Prahy, lavinovitě se šířila podél cest. Dnes roste po celé Evropě.

VYUŽITÍ Roste jako plevel, k lékařským účelům se využívá zřídka.

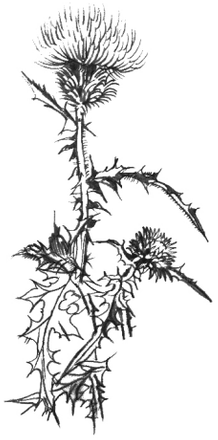
17



POPIS Roste na lukách, pastvinách, mezích. Každé dítě si rádo foukne do bílých koulí (plody s chmýrem).
VYUŽITÍ Je významnou léčivou rostlinou. Při žaludečních problémech zvyšuje chuť k jídlu. Příznivě působí na játra a ledviny. Z mladých šťavnatých listů lze připravit salát.

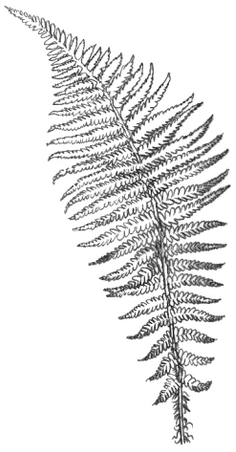
Název Pampeliška měla původně zcela jiná rostlina Pampeliška podzimní či srstnatá.

18



POPIS Roste na rumištích a podél cest. Je dvouletý, prvním rokem je pouze trsem listů, druhým vyroste do výšky. Květy jsou červeno-fialové. Název bodlák zlidověl pro vše pichlavé, je však mnoho podobných rostlin jako Pcháč, Ostropes, Pupava.
VYUŽITÍ Pouze v lidovém léčitelství, např. vykuřování příbytku či přísada do koupele.

19



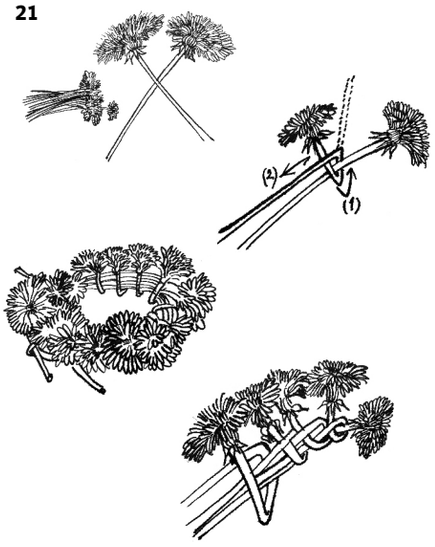
POPIS Roste v jehličnatých a smíšených lesích bohatých na vlhkou a bohatou půdu. Výtrusnice (mnoho kupek na listech) dozrávají na podzim, listy pak rychle uschnou.
VYUŽITÍ Jedovatý výluh se dříve používal proti tasemnicím a střevním červům, mohl však způsobit oslepnutí.

20



POPIS Roste v rybnících a stojatých vodách. Kvete v červnu a červenci. Plodem je palice, které děti říkali doutník.
VYUŽITÍ Chmýří z plodu používali chudí lidé jako výplň do peřin. Vysušená palice je dobrá k zatápění. Listy sloužili k vázání či výrobě papíru. Z oddenku (přeměněný „podzemní" stonek sloužící jako zásobárna živin) lze udělat vydatnou mouku. Dnes je využíván k čištění vod.

21



1 Postupujete dle obrázkového návodu
2 Konce věnce spojte trávou či provázkem

22

DŮVODY OCHRANY ROSTLIN: NELZE TRHAT ROSTLINY, U KTERÝCH JSOU TATO RIZIKA
ohrožení druhu, degenerace druhu, narušení rozmnožovacích schopností druhu, zániku populace druhu, zničení ekosystému, jehož jsou součástí, platí i mimo rezervace a chráněná území

NÁRODNÍ PŘÍRODNÍ REZERVACE
nelze rostliny trhat

V PŘÍRODNÍ REZERVACI A NÁRODNÍM PARKU
nelze rostliny trhat

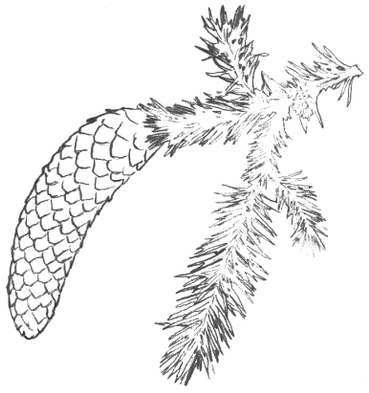
CHRÁNĚNÁ KRAJINNÁ OBLAST A PŘÍRODNÍ PAMÁTKY až na výjimky nelze rostliny trhat

23



SBĚR Sbírají se pouze mladé kopřivy do 40 cm, kopřiva nesmí být vykvetlá.
SUŠENÍ Při sušení se jednou opatrně obrací. Při použití sušičky, nesmí teplota přesáhnout 50 °C. Zčernalé lístky po usušení odstraníme.
UCHOVÁNÍ PO NATRHÁNÍ Ve sklenici s vodou jako květiny. Po určité době může kopřiva zapustit kořínky, pak ji můžete zasadit do květináče.
SKLADOVÁNÍ PO UCHOVÁNÍ Uchovávat nejlépe ve tmě ve sklenici s gumovým těsněním.
PŘÍPRAVA Čerstvé kopřivy louhujeme celé až do vypití čaje. Sušené lámané lístky necháme v sítku či punčošce louhovat 5–10 min.

24



ZNAK Šiška dolů.
POPIS Z uvedených čtyř jehličnanů má nejkratší jehlice, na rozdíl od jedle jeho šiška visí dolů.
VYUŽITÍ nejrozšířenější užitková dřevina, např. pro krovy domů či jako palivo.

25



ZNAK Šiška nahoru.
POPIS jehlice asi 3 cm, plodem je dlouhá šiška až 15 cm, šiška je oproti smrku na větvi vzpřímená. Výskyt v našich lesích je vzácnější, je citlivá na čistý vzduch.
VYUŽITÍ Oblíbená jako vánočním stromeček. Použití při rekonstrukci historických budov, u vodních staveb, jezy a mola.

26



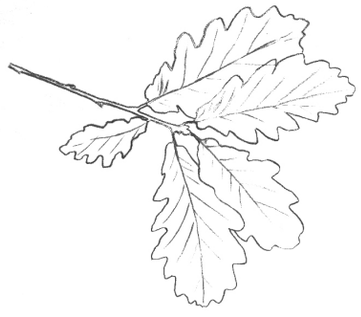
ZNAK Dlouhé jehlice, oranžová kůra.
POPIS má dlouhé jehlice, purpurově šedou nebo oranžovou barvu kůry, na otevřeném prostranství roste jako rozložitý strom, v lese roste do výšky.
VYUŽITÍ dříve podpěry v dolech, pražce, stavba lodí, velmi dobré palivo.

27



ZNAK Měkké a ohebné větvičky.
POPIS u jediného z uvedených jehličnanů jehlice na zimu opadají, větvičky jsou tenké a ohebné.
VYUŽITÍ K výrobě nábytku a obkladů stěn. Dřevo je tvrdší než smrkové, pružné a trvanlivé. Jeho přiskyřice je nazývána benátský terpentýn.

28



SBĚR Žaludy.
POPIS Má typický okraj listu (laločnatý list), viz obr. Plodem je žalud. Mezi duby je mnoho kříženců, je proto velmi těžké je odlišit.
VYUŽITÍ Kůra se využívá v lékařství pro léčení kožních vyrážek. Používá se v léčitelství - nálevy. Široké použití při výrobě nábytku, podlah, lodí i sudů.

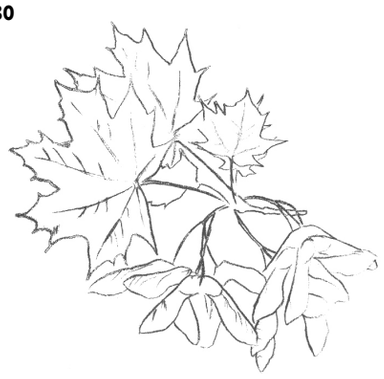
29



ZNAK Štětinaté bukvice.
POPIS Při poznávání tohoto stromu záleží na tvaru listu, viz obr. Okraje listu jsou mírně zvlněné a někdy mohou být zakončeny malými zoubky. Plodem je měkká štětinatá bukvice. Strom dorůstá výšky až 40 m.
VYUŽITÍ Jeho dřevo je velmi kvalitní pro využití v nábytkářství, pro výrobu kuchyňského náčiní a parket. Využívá se jeho dobré ohebnosti po ohřátí párou, např. pro výrobu houpacího křesla. Je velmi výhřevné.

Zkuste vyhledat informace o památném Albrechtickém dubu.

30



ZNAK Tvar listu, plod s křidélky.
POPIS Má typický tvar listu, plod s velkými křidélky.
VYUŽITÍ V truhlářství, dřevo z javoru klen slouží k výrobě smyčcových nástrojů. Je národním stromem Kanady.

31



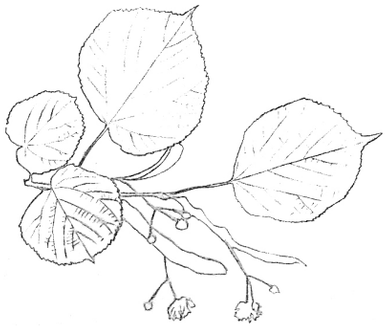
ZNAK Bílá kůra.
POPIS Zubaté listy, volně visící jehnědy, bílá kůra.
VYUŽITÍ Je národní strom Ruska. Byla hojně vysazována jako okrasný strom na sídlištích. Čaj z listů se používá v lidovém léčitelství. Suchá kůra se používala k rozdělávání ohně.

32



ZNAK Šišticovité plody.
POPIS listy na okraji zubaté, má malé tmavě hnědé šišticové plody. Stejně jako bříza má dlouhé jehnědy, a některé druhy zdálky jako bříza vypadají. Roste u řek.
VYUŽITÍ Dřevo se používá na zemědělské nářadí a sportovní pomůcky, protože je ohebné a pružné, a v řezbářství, protože se dobře opracovává a netupí nástroje. Při vhodném nátěru je k nerozeznání od velmi drahého mahagonu.

33



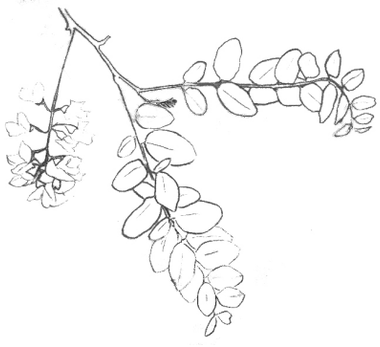
ZNAK Palisty s květy.
POPIS Listy jsou okrouhlé, květy visí z bledě zelených palistů.
VYUŽITÍ Dřevo ceněné řezbáři. Léčivé účinky má květ s listem, vyrábí se z nich čaj, který se používá při nachlazení. Lýko se používá v košíkářství a při výrobě dekorací.

34



ZNAK Podlouhlé listy.
POPIS Podlouhlé listy někdy pokroucené, pupeny listů na holých zimních větvičkách, žluté jehnědy. Roste ve vlhkých oblastech na březích jako strom nebo keř.
VYUŽITÍ Kůra je léčivá, byl z ní poprvé syntetizován aspirin. Dřevo se používá na výrobu pálek na kriket. Proutí slouží k výrobě ošatek a košů. Je medonosným stromem. Chrání okraje řek před podemletím.

35



ZNAK Světlá silná kůra vyrábí se z nich čaj, který se používá při nachlazení. Lýko se používá v košíkářství a při výrobě dekorací.
POPIS Není původní, pochází z apačských hor. Je rychlerostoucí, keřovitý či stromovitý. Jedná se o nebezpečnou invazivní dřevinu.
VYUŽITÍ Jde o medonosný strom. Med je jeden z nejléčivějších, listy a větičky jsou také léčivé. Dřevo má velkou odolnost i bez ošetření, hodí se proto pro stavbu dětských prolézaček či plotu.