

Příručka byla vyvinuta v rámci projektu Diagnostika stavu znalostí a dovedností žáků v česko-slovenské příhraniční oblasti se zaměřením na jejich rozvoj, číslo projektu 22410320007. Tento projekt je spolufinancován Evropským fondem pro regionální rozvoj, státním rozpočtem České republiky a státním rozpočtem Slovenské republiky.

---

## **DIDAKTICKÁ PŘÍRUČKA Z FYZIKY**

**pro 2. stupeň základní školy**

---

PETER ČERŇANSKÝ  
ŽANETA GERHÁTOVÁ

OSTRAVA 2010

**Název:** Didaktická příručka z fyziky pro 2. stupeň základní školy

**Autoři:** Doc. RNDr. Peter Čerňanský, CSc.  
PaedDr. Žaneta Gerhátová, PhD.

.

**Recenze:** doc. RNDr. Mária Rakovská, CSc.  
doc. RNDr. Miroslava Ožvoldová, CSc.

**Vydání:** první 2010

**Počet stran:** 75

**Vydavatel:** Ostravská univerzita v Ostravě

**Tisk:** PrintActive, s. r. o., Hvězdoslavova 16, 400 03 Ústí nad Labem,  
IČ: 25427563

**Obálka:** OFTIS

**ISBN:** ISBN 978-80-7368-872-1

# Obsah

|  |    |
|--|----|
| Obsah.....   | 4  |
| Úvod.....  | 5  |
| Projekty .....   | 12 |
| Určení hustoty pevné látky (Příprava na laboratorní úlohu ) .....  | 12 |
| Vliv hustoty kapaliny na velikost vztlakové síly - experimentální ověření .....  | 13 |
| Teplota.....   | 14 |
| Změna průběhu teploty vzduchu v průběhu dne .....  | 15 |
| Var, teplota varu .....  | 16 |
| Změny skupenství látek.....  | 17 |
| Kdy se vytvoří kroupy? .....   | 18 |
| Experimentální srovnání zvýšení vnitřní energie kapaliny při pohlcení tepelného záření při různých barevných úpravách povrchu nádoby ..... | 19 |
| Příprava na laboratorní práci, rovinná zrcadla .....   | 20 |
| Může dojít k havárii?.....   | 21 |
| Bez gravitace bychom létali. ....  | 22 |
| Tření .....  | 23 |
| Zapojení spotřebičů za sebou .....   | 24 |
| Zapojení spotřebičů vedle sebe (paralelně) .....   | 25 |
| Magnetické pole Země .....   | 26 |
| Víte, co je to indukční cívka?.....  | 27 |
| 1. Zkoumání vlastností kapalin, plynů a tuhých těles .....   | 28 |
| 2. Chování těles v kapalinách a plynech .....  | 34 |
| 3. Teplota. Zkoumání změny skupenství látek.....   | 40 |
| 4. Teplo.....  | 47 |
| 5. Světlo.....   | 54 |
| 6. Síla a pohyb. Práce. Energie.....   | 57 |
| 7. Magnetické a elektrické jevy. Elektrický obvod .....  | 65 |
| Závěr.....   | 74 |
| Literatura: .....  | 75 |

## Úvod

Klíčovou roli v pedagogickém procesu nesporně sehrává jeho „moderátor“ - učitel. Efektivita učení proto velmi silně koreluje s prací učitele, s jeho výkonem. Míra efektivity učení tímto způsobem reflektuje práci učitele. Současná paradigma vzdělávání je založena na kompetencích žáka, zejména na klíčových kompetencích, které zabezpečují pozdější dlouhodobé uplatnění v praxi, stejně jako na speciálních kompetencích v jednotlivých předmětech, podporujících rozvoj klíčových kompetencí. Ve vyučování fyziky jde především o následující kompetence:

1. Identifikace a správné užití pojmů.
2. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace.
3. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí.
4. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů.
5. Aplikace poznatků, použití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení početních a problémových úloh.
6. Pozorování, experiment, měření.

Je známo, že nejefektivněji může žák kompetenci získat prostřednictvím vlastních aktivit, což nepřímo potvrzuje i zjištění laureáta Nobelovy ceny za fyziku Carla Wiemana. Podle Wiemana není pravdou, že studenti pasivně pozorující demonstrační pokusy rozumí látce lépe než studenti, kteří demonstrační pokusy vůbec nevidí [1]. V rámci konstruktivistické koncepce výuky, na které Wieman postavil výuku fyziky na univerzitách, se doporučuje při výuce používat animace a simulace. Jeho iniciativa ve výuce fyziky („CARL WIEMAN SCIENCE EDUCATION INITIATIVE“) se snaží přivést studenty k aktivitě a motivovat je. Wieman založil vědeckou metodu výuky fyziky založenou na využívání apletů a simulací, jejichž databázi zpřístupnil na webu [2]. Důležitost začlenění aktivit žáka v procesu jeho vzdělávání jako faktoru relevantně zvyšujícího účinnost vzdělávání nezávisí na věku žáka. Poznatky z vývojové psychologie indikují, že v nižším věku jsou tyto aktivity důležitější než ve věku dospělém. V pedagogické praxi se využívá celá škála aktivizujících metod nebo přístupů. Jednou z nich je už výše zmiňovaná konstruktivistická metoda, další metodou může být metoda projektového vyučování. Obě tyto koncepce, kromě toho, že jsou založeny na aktivitách žáka, pomáhají rozvíjet i jeho klíčové kompetence. Z toho důvodu se v naší příručce primárně orientujeme na projektovou metodu a konstruktivistické přístupy ke vzdělávání. Příručka je taktéž ovlivněna výsledky testování žáků České republiky a Slovenské republiky v rámci příhraničního projektu „Diagnostika stavu znalostí a kompetencí žáků v česko-slovenské příhraniční oblasti se zaměřením na jejich rozvoj.“

Předložená příručka si klade za cíl pomoci učitelům fyziky vyučujícím na základní škole, resp. v odpovídajících ročnících osmiletých gymnázií, při jejich práci v rámci reformy našeho školství.

Úlohy jsme uspořádali v souladu se strukturou státního vzdělávacího programu fyzika, příloha ISCED 2 – nižší sekundární vzdělávání [3], abychom učitelům usnadnili jejich práci s příručkou. Součástí příručky jsou tabulky, které by učiteli měly pomoci zorientovat se v kompetenci, na kterou se v příslušné úloze zaměřujeme.

Cílem příručky je pomoci učitelům rozvíjet kompetence žáka v oblasti fyziky, o kterých jsme se zmínili v úvodu. Z toho důvodu bude vhodné tyto kompetence stručně charakterizovat. Jedná se o kompetence žáka, proto je nutné je formulovat jako měřitelné či ověřitelné danosti, které žák splňuje a které je možno měřit prostřednictvím jeho výkonu.

## **Kompetence z fyziky**

### **1. Identifikace a správné používání pojmů**

Žák správně používá fyzikální pojmy měřitelných veličin, kvalitativních charakteristik a vlastností, jevů a procesů, přírodních objektů, modelových (teoretických) objektů, metateoretických objektů. Žák chápe význam pojmů a dokáže je aktivně používat.

### **2. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace**

Žák dokáže klasifikovat například: druhy pohybů, látky z hlediska elektrické vodivosti, teplotní roztažnosti, hustoty a magnetických vlastností.

### **3. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí**

Žák dokáže určit například následující: proč se některá tělesa ve vodě ponoří a jiná ne, proč některé látky vedou elektrický proud, žák předpoví, jak se změní délka nebo objem tělesa při dané změně jeho teploty.

### **4. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů**

Žák dokáže sestrojit grafy závislosti dráhy a času, rychlosti a času. Sestrojí voltampérové charakteristiky kovových vodičů a diod. Podle schémat zapojí elektrický obvod, podle reálného elektrického obvodu nakreslí jeho schéma.

### **5. Aplikace poznatků, použití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení početních a problémových úloh**

Žák využívá poznatky o vzájemných proměnách různých forem energie a jejich přenosu při řešení konkrétních problémů a úloh, určí v jednoduchých případech teplo přijaté nebo odevzdané tělesem. Zhodnotí výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí.

### **6. Pozorování, experiment, měření**

Žák změří vhodně zvolenými měřicími prostředky některé důležité fyzikální veličiny, které charakterizují látky a tělesa, změří velikost působící síly, rozliší jednosměrný proud od střídavého a změří elektrický proud a napětí. Pozorováním demonstračního fyzikálního experimentu, který provede učitel, se mohou rozvíjet nebo upevňovat senzorní schopnosti spojené se získáváním empirických (smyslových) údajů. Senzorické schopnosti je možné charakterizovat jako schopnosti spojené se záměrným pozorováním daného experimentu vzhledem k plánovanému vzdělávacímu cíli. Realizací žakovských experimentů se mohou rozvíjet a upevňovat i senzomotorické schopnosti spojené s realizací nebo přípravou fyzikálních experimentů.

Jak už bylo uvedeno v úvodu, dominantními metodami, které předpokládáme používat při rozvoji uvedených kompetencí, jsou konstruktivistické metody a metoda projektového vyučování. Nesmíme přitom zapomenout na motivaci žáka, kterou někteří psychologové charakterizují jako dynamizující odhodlání žáka. Úloha motivace při zefektivnění edukačního procesu a lepší fixaci poznatků je nesporná. Je však třeba mít na zřeteli, že pro dosažení dobrých edukačních výsledků pouhá motivace nestačí. Podle Smithe [4] je důležitým faktorem i smysluplný obsah učiva. Chybějící smysl obsahu kterékoliv činnosti působí demotivujícím způsobem. V tomto kontextu však smysluplnost dostává jiný obsah, který se spojuje se známým a pro žáka zvládnutelným. Proto mnohé trendy ve vzdělávání zdůrazňují smysluplnost jeho obsahu. V projektovém vyučování se důraz klade na výběr tématu přímo souvisejícího se životem, s prostředím, ve kterém žijeme [5]. V integrovaném tematickém vzdělávání S. Kovalikové je smysluplnost obsahu jedním ze základních principů konstrukce

kurikula [6]. Smysluplnost obsahu je však mnohem důležitějším faktorem než jen motivačním. Žák může být motivován, ale i tak nedosahuje pokroku v učení, pokud obsah učení není smysluplný v tom slova smyslu, že mu žák rozumí, že mu umožňuje při řešení problémů prožít pocit úspěchu. Smysluplnost obsahu vždy vztahujeme k žákům. Obsah a jeho didaktické zpracování musí být přiměřené věku žáka, jeho intelektuální úrovni, žák mu má rozumět a vidět účelnost daného obsahu. V následujících pasážích se stručně zmíníme o konstruktivistické metodě a metodě projektového vyučování.

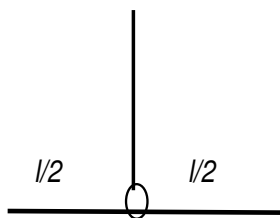
#### a) Konstruktivistické metody

Konstruktivistické metody při řešení úloh představují takový přístup, při kterém žák nezískává pasivně poznatek od učitele, ale sám (na základě vlastních aktivit) si ve svém vědomí poznatek „konstruuje“. Kromě lepšího porozumění, fixace poznatku a získání samotné kompetence v oblasti vědy přináší konstruktivistický přístup i další přidanou hodnotu – rozvíjí a posilňuje jednu z klíčových kompetencí celoživotního vzdělávání, a sice naučit se samostatně studovat [7]. Proto je důležité, aby žák pracoval **samostatně**, resp. v úzkém kolektivu, ve kterém se nutně musí **aktivně podílet** na získaném výsledku. V případě týmové spolupráce se posilňují další klíčové kompetence žáka, zejména komunikační kompetence a kompetence spolupráce.

Pro ilustraci uvedeme příklad konstruktivistického přístupu k problematice učiva v tematickém celku Rovnováha na páce.

#### Rovnováha na páce

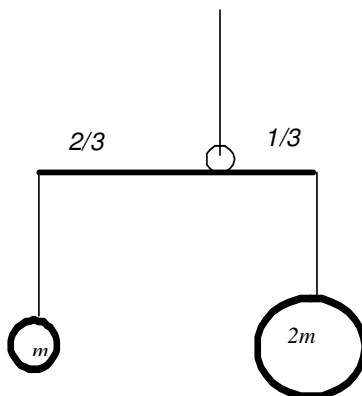
V rámci konstruktivistických přístupů ve fyzice vycházíme ze zkušenosti zprostředkované smysly, z experimentu, pokud je možné experiment zabezpečit. Za tímto účelem vezmeme tenkou tyč délky  $l$ . Tyč navlečeme do závěsu (obr. 1) a pokusíme se najít její rovnovážnou polohu.



Obr. 1 Rovnováha na nezátížené páce

Experimentováním zjistíme, že tyč bude v rovnováze pouze v případě, když tyč zavěšíme přesně v jejím středu, kde místo dotyku závěsu dělí tyč na dvě poloviny o stejné hmotnosti. Pokud tyč posuneme v závěsu tak, že se nebude nacházet přesně v jejím středu, naruší se rovnováha a tyč se začne naklánět na stranu její větší části. Tehdy můžeme přistoupit k diskusi a zeptat se žáků, čím je tento jev způsoben. Děti většinou mají zkušenost získanou z hry na přetahovanou, proto mohou odpovědět, že něco takového může způsobit větší síla.

To nás přivede k dalšímu kroku a experiment můžeme rozšířit (obr.2). Zavěšíme na konce vyvážené tyče dvě závaží  $m_1 = m$  a  $m_2 = 2m$  (tyč musí být tenká, aby její hmotnost byla zanedbatelná vzhledem k hmotnosti  $m$ ). Zjistíme, že původní rovnováha se naruší, což na základě předcházející zkušenosti žáci mohou předvídat.



Obr. 2 Rovnováha na zatížené páce

Pokusíme se tedy najít novou polohu závěsu tak, abychom tyč se závažím dostali do rovnováhy. Experimentováním zjistíme, že rovnováha nastane v případě, jestliže úsek od závěsu na straně závaží  $m_1$  bude dvakrát delší než úsek na straně závěsu  $m_2$ . To nás přivádí k hypotéze, že rovnováha na tyči nastane tehdy, jestliže jsou délky úseků od bodu závěsu po konce tyče, na kterých je závaží o hmotnosti  $m_1$  a  $m_2$ , v opačném poměru:

$$l_2 : l_1 = m_1 : m_2$$

Vyzkoušet lze i jiné poměry než poměr 1 : 2, abychom hypotézu „ověřili“. V tomto případě je možné rozvinout diskusi o tom, jak by to vypadalo ve stavu beztlíže, což může podpořit myšlenku, že zodpovědnost za to nenesou samotné hmotnosti, ale síly. „Zkonstruovat“ tento poznatek nám pomůže experiment nikoli se závažím, ale se siloměry, které jsou na konci tyče. Tímto způsobem dojdeme ke „konstrukci“ poznatku majícího kvantitativní charakter vyjádřený zákonem rovnováhy na dvojzvrtné páce.

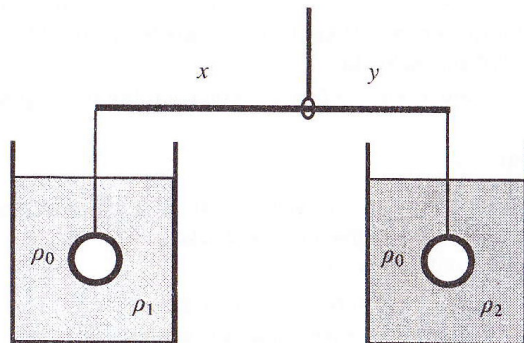
Žáci zblhlí v experimentování s potřebnými poznatky mohou konstruktivistickým přístupem rozvíjet kompetence v řešení problémů. V tomto případě to odpovídá poznatkům vyžadujícím vyšší kognitivní operace na úrovni aplikace v Bloomově taxonomii vzdělávacích cílů, nebo nespecifického transferu v taxonomii Niemiérka.

Těmto žákům můžeme zadat následující úlohu:

### Zadání úlohy

Hustotu kapaliny můžeme měřit tak, že na váhách změříme její hmotnost a odměrným válcem její objem. Podíl hmotnosti a objemu určuje hustotu. Můžeme ji změřit i přímo hustoměrem. Víte, že hustotu můžeme změřit i obyčejným pravítkem? (Tady dejte prostor na přemýšlení a nápady.)

Na konce lehké pevné tyče zavěsíme dvě stejná malá tělesa (např. hliníkové kuličky). Každé z nich ponoříme do jiné nádoby (viz obrázek 3)



Obrázek 3: Měřicí zařízení

Levá nádoba je naplněná vodou, pravá nádoba kapalinou neznámé hustoty. Tyč, jejíž hmotnost je malá a nemá vliv na výsledek měření, posouváme po závěsu tak, aby zaujala vodorovnou polohu.

Pravítkem jsme změřili, že poměr úseků tyče na jednotlivých stranách od bodu závěsu je  $x : y = 2 : 3$ . Vypočítáme hustotu neznámé kapaliny, jestliže hustota hliníku je  $\rho_1 = 2\,700 \text{ kg/m}^3$  a hustota vody  $\rho_0 = 1\,000 \text{ kg/m}^3$ . [8]

### Řešení:

- Analýza problému:
  - při vodorovné poloze tyče nastala rovnováha na páce
  - na popis rovnováhy potřebujeme identifikovat všechny síly působící na kuličky
  - vyjádříme velikosti jednotlivých sil
- Síly působící na levou kuličku:

Tíhová:  $F_{LT} = \rho_1 Vg$   
 Vztlková:  $F_{LV} = \rho_0 Vg$   
 Celková:  $F_{LT} = (\rho_1 - \rho_0)Vg$ ,  
 kde  $V$  je objem kuličky a  $g$  je tíhové zrychlení.

- Síly působící na pravou kuličku:
- Tíhová:  $F_{PT} = \rho Vg$   
 Vztlková:  $F_{PV} = \rho_0 Vg$   
 Celková:  $F_{PT} = (\rho - \rho_0)Vg$
- Rovnováha na páce je daná podmínkou:

$$F_{LT} \cdot x = F_{PT} \cdot y,$$

kteřou je možno po dosazení přepsat,

$$(\rho_1 - \rho_0)Vg \cdot x = (\rho - \rho_0)Vg \cdot y$$

a po úpravě dostaneme vyjádření pro hledanou hustotu:

$$\rho = (\rho_1 - \rho_0)x/y + \rho_0$$

**Rozšíření o další aktivity:**

Vyjádřete graficky závislost hustoty  $\rho$  na poměru  $x/y$  a z grafu zjistěte, jakou hustotu má kapalina, pro kterou se poměr  $x/y$  (práce s grafem) rovná  $4/3$

- Doma sestrojte zařízení na měření hustoty kapalin (pokus)
- Podle sestrojeného grafu vyznačte přímo na tyč měřené hustoty (práce s grafem, přímá fyzikální interpretace grafické závislosti)

**b) Projektové vyučování**

Důvody pro použití projektového vyučování můžeme ve stručnosti shrnout do několika bodů [9]:

Všeobecné klady projektového vyučování

- motivuje žáky k poznávací činnosti
- vzbuzuje zájem o předmět studia
- vede k samostatnosti v procesu učení
- učí žáka rozhodovat se, hodnotit možnosti, vybírat strategie, které mu umožní dosáhnout cíle

**Zásady projektového vyučování**

Jakým způsobem řídit výukovou činnost při projektovém vyučování? Je třeba mít na paměti, že:

- projekt je orientován na žáka
- žák se podílí na realizaci projektu
- cíl projektu je v souladu s učebními osnovami – je zřetelně definován (vědomosti, schopnosti a dovednosti, které si žák osvojí)
- jasně je určen začátek a ukončení projektu (realizační období)
- nutno zvolit smysluplný obsah přímo pozorovatelný v jejich vlastním prostředí
- nutno zabezpečit dobrou dostupnost informačních zdrojů
- promyslet zpětnou vazbu, způsob hodnocení a sebehodnocení nápadů a úrovně realizace, stejně jako i způsob prezentace (před spolužáky, rodiči, apod.)

**Zásady efektivní přípravy projektu**

- projekty vycházejí z různých zdrojů a vyvíjejí se různým způsobem
- neexistuje jediný správný způsob, jak projekt implementovat
- existují však zásady, které je při plánování efektivního projektu nutno respektovat

**Cíle projektu**

- popis situace nebo problému (několika větami)
- popis projektu a jeho účelu (stručné vysvětlení finálního účelu projektu včetně formy prezentace výsledků)
- specifikace realizace (kritéria nebo standardy kvality, které musí projekt splňovat)
- pravidla (návod včetně časových termínů jednotlivých etap projektu)
- seznam účastníků projektu (včetně jejich rolí, přičemž seznam zahrnuje žáky, učitele, rodiče, atd.)
- hodnocení (v projektovém vyučování se hodnotí jak konečný produkt, tak i proces učení)

**Identifikace vzdělávacích cílů (použijte např. standardy)****Stanovíme:**

- které důležité kognitivní dovednosti chceme u žáků rozvíjet (využití matematiky ke kvantitativní analýze, přesvědčivé stylizování,...)

- které sociální a afektivní dovednosti chceme rozvíjet (týmová práce)
- které metakognitivní dovednosti chceme rozvíjet (vyhodnocení efektivnosti, určení metod zlepšení, sebekontrola)
- které typy problémů chceme, aby žáci byli schopni řešit (vědět, jak se dělá výzkum, používat vědecké metody)
- které koncepce a principy chceme, aby žáci byli schopni aplikovat (principy ekologie, kauzalitu: pochopení vztahu, příčiny a důsledku,...)

### Ukázky přípravy projektu

|                 |   |
|-----------------|---|
| Název projektu: | METEOROLOGIE  |
| Popis projektu: | Počasí je součástí každodenního dění. Každý člověk má zkušenosti s jeho působením i pozorováním. Existuje profese, která se zabývá předpovědí počasí. V rámci projektu se podíváme do „kuchyně“ předpovědi počasí.  |
| Cíl projektu:   | Žák má: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pochopit principy měření a přístrojů, které se používají v meteorologii</li> <li>- osvojit si poznatky o dějích v ovzduší Země, číst meteorologickou mapu</li> <li>- osvojit si komunikační kompetence (získat a zpracovat informace, veřejně je prezentovat</li> <li>- integrovat do svého hodnotového systému principy péče o zdravé ovzduší planety</li> </ul>  |
| Cílová skupina: | Žáci sedmé třídy ZŠ   |
| Postup:         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- určit okruhy vybraných témat (tzv. mapa myslí)</li> <li>- výběr témat žáky (jednotlivě, ve dvojicích, skupiny vytvořené na základě rozhodnutí žáků)</li> <li>- doporučit informační zdroje (literatura, internet, exkurze, rozhovor s odborníkem, apod.)</li> <li>- stanovit termín prezentace (čas na samostatnou práci, termíny konzultací)</li> <li>- stanovit podmínky hodnocení (tj. co bude předmětem hodnocení, způsob hodnocení) Pozn.: Osvědčila se nám metoda hodnocení 3S (Splnění úlohy. Správnost prezentovaných faktů. Souhrnnost prezentovaných faktů – nutno diferencovat podle stupně vzdělávání.)</li> </ul> |

**U obou metod je také potřebné ujasnit roli učitele.** Na rozdíl od standardního modelu výuky učitel přestává být spolu s učebnicí prakticky jediným zdrojem informací, stejně jako tou osobou, která (převážně pasivním) žákům zprostředkovává poznatky. Učitel se stává moderátorem edukačního procesu, ve kterém aktivní úlohu hraje sám žák – od získávání informací přes jejich třídění, zpracování a kritické vyhodnocování až po konstrukci vlastního poznatku. Na této cestě je učitel žákovi nápomocný, stává se koordinátorem a usměřovatelem.

## Projekty

| <b>Určení hustoty pevné látky (Příprava na laboratorní úlohu )</b> |   |
|--|---|
| <b>Úvod/Motivace</b>   | Představte si následující situaci: Dostali jste k svátku pěkný stříbrný řetízek. Jak si ověříte, že je skutečně ze stříbra?   |
| <b>Úloha</b>   | Zopakovat si:<br>– fyzikální veličiny: hustota, hmotnost, objem<br>– příslušné jednotky<br>Vyhledat na internetu:<br>– postup práce<br>– pomůcky potřebné k provedení pokusu  |
| <b>Cíle</b>  | Žák si osvojí schopnost:<br>– získat informaci, použít ji v nové situaci<br>– hodnotit informaci<br>– dovednost práce s pomůckami<br>– porovnat získané výsledky s tabulkovými hodnotami  |
| <b>Proces/Postup</b>   | 1. Seznámit se s úlohou.<br>2. Rozdělit se do skupin.<br>3. Vyhledat informace o postupu zjišťování hustoty pevné látky na stránkách:<br><a href="http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/cvicenia/pc1-2.html">http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/cvicenia/pc1-2.html</a><br>4. Stanovení pomůcek potřebných k realizaci pokusu:<br><a href="http://www.zsmieru.sk/shoe/index.php?spgmGal=1_Objem_sila_cas/Objem&amp;id=treti">http://www.zsmieru.sk/shoe/index.php?spgmGal=1_Objem_sila_cas/Objem&amp;id=treti</a><br>Zpracování údajů z pokusů a zápis do protokolu.<br>5. Porovnání výsledků s tabulkovými hodnotami. |
| <b>Čas</b>   | Dvě vyučovací hodiny:<br>1. h - vyhledávání informací na internetu<br>2. h - realizace pokusu a zápis údajů do protokolu  |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b>                          | Vyhledejte na webu  |
| <b>Pomocné zdroje</b>  | Infovek, Morfeo, učebnice fyziky pro 6. ročník, učitel Morfeo-textový vyhledávač, Infovek-projekt INFOVEK Slovensko, (pozn. překl.)   |
| <b>Výstupy</b>   | laboratorní protokol, vyhodnocení pokusů  |
| <b>Hodnocení</b>   | Bodovým systémem (od 1- 5 b). Každá skupina hodnotí každou skupinu (kromě své vlastní), učitel disponuje stejným počtem bodů jako skupina.  |
| <b>Přílohy</b>   | formulář - protokol   |

| <b>Vliv hustoty kapaliny na velikost vztlakové síly - experimentální ověření</b> |  |
|--|--|
| <b>Úvod/Motivace</b>   | Mořsko-říční lodě mají na svém boku vyznačeny 2 čáry ponoru: jednu pro mořskou vodu a druhou pro sladkou (říční) vodu  |
| <b>Úloha</b>   | Navrhněte experiment pro ověření vlivu hustoty kapaliny na velikost vztlakové síly.  |
| <b>Cíle</b>  | Žáci si osvojí:<br>– vliv hustoty kapaliny na velikost vztlakové síly<br>– fakt, že „Pokud těleso plave v moři, může mít problémy při plavání v řece.“   |
| <b>Proces/Postup</b>   | 1. hodina:<br>Učitel předvede následující experiment:<br>Dřevěný kvádr ponořený v odměrném válci nejdříve ponoří do vody z vodovodu, následně do vody, ve které předtím rozpustil sůl.<br>Vytvoření pracovních skupin.<br>Domácí příprava pomůcek - tělesa z různých látek, sůl<br>2. hodina:<br>Předvedení experimentů:<br>Tělesa ponoříme do sladké vody, následně do vody, ve které se předtím rozpustila sůl. Sledování objemu ponořené části.<br>Identifikace tělesa s „hraniční hustotou“ – tělesa, které bude ve slané vodě plavat a ve sladké vodě se ponoří. (V rámci domácí přípravy žáci takový experiment připraví sami, a to pomocí různých těles a různých koncentrací soli ve vodě). Experiment prezentují. |
| <b>Čas</b>   | 2 vyučovací hodiny + domácí příprava   |
| <b>Zdroje informací/<br/>učební materiály</b>                                    | Učebnice fyziky pro 7. ročník ZŠ<br>Internet, například:<br><a href="http://kekule.science.upjs.sk/fyzika/ulohy/kvantitativne/hydrostatika/01.htm">http://kekule.science.upjs.sk/fyzika/ulohy/kvantitativne/hydrostatika/01.htm</a><br><a href="http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/expert/vysvetlenie_jan.html">http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/expert/vysvetlenie_jan.html</a><br><a href="http://sk.wikipedia.org/wiki/Archimedov_z%C3%A1kon">http://sk.wikipedia.org/wiki/Archimedov_z%C3%A1kon</a>  |
| <b>Pomocné zdroje</b>  | Internet, učebnice.  |
| <b>Výstupy</b>   | praktická ukázka experimentů   |
| <b>Hodnocení</b>   | dle uvážení učitele  |
| <b>Přílohy</b>   | žádné  |

| <b><i>Teplota</i></b>                         |  |
|---|--|
| <b>Úvod/Motivace</b>                          | Určitě víte, že teplotu musíme měřit při různých výrobních procesech a každodenně se s ní setkáváme v různých situacích.                   |
| <b>Úloha</b>                                  | Vysvětlete pojem teplota, způsoby měření   |
| <b>Cíle</b>                                   | Žák poznává různé teplotní stupnice a různé způsoby měření teploty   |
| <b>Proces/Postup</b>                          | 1. vytvořte přehled různých teplotních stupnic, jednotek<br>2. vyberte alespoň tři různé teploměry a vysvětlete, na jakém principu pracují |
| <b>Čas</b>                                    | 120 min  |
| <b>Zdroje informací/<br/>učební materiály</b> | knihovna, internet   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                         | nejsou nutné   |
| <b>Výstupy</b>                                | papír formátu A4   |
| <b>Hodnocení</b>                              | hodnotí učitel   |
| <b>Přílohy</b>                                |  |

| <b>Změna průběhu teploty vzduchu v průběhu dne</b> |   |
|--|---|
| <b>Úvod/Motivace</b>                               | Na daném místě na Zemi se teplota vzduchu během dne mění. Stává se, že někdy jdeme do školy a máme oblečený svetr, protože je nám zima, ale když se odpoledne vracíme domů, svetr oblečený nemáme. Proč tomu tak je?  |
| <b>Úloha</b>                                       | Změřit teplotu každou hodinu během 12 hodin v různých částech našeho regionu, případně města. (Nejlépe během víkendu od 8:00 h do 20:00 h)  |
| <b>Cíle</b>  | Žák ví, že: <ul style="list-style-type: none"> <li>– teplota vzduchu se během dne mění.</li> <li>– okolí má vliv na teplotu vzduchu – například teplota ve večerních hodinách je jiná na sídlišti, kde převažuje betonová výstavba, jiná je v městském parku, kde převažuje tráva a zeleň.</li> </ul>   |
| <b>Proces/Postup</b>                               | <b>1. hodina:</b> V závislosti na místě bydliště se žáci rozdělí do pracovních skupin. V rámci domácí přípravy provedou soubor měření. Údaje sesbírají v rámci pracovní skupiny a předají vedoucímu skupiny.<br><b>2. hodina:</b> Prezentace výsledků ve formě grafu v MS Excel. Stanovení maximální a minimální teploty. Vzájemné porovnání teplot v různých částech města (přílehlých obcích) ve stejných časových úsecích. |
| <b>Čas</b>   | 2 vyučovací hodiny + domácí příprava  |
| <b>Zdroje informací/<br/>učební materiály</b>      | učebnice fyziky pro 6. a 7. ročník<br>Internet, například: <a href="http://www.shmu.sk">www.shmu.sk</a>   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                              | Internet  |
| <b>Výstupy</b>                                     | prezentace v MS Excel   |
| <b>Hodnocení</b>                                   | dle uvážení učitele   |
| <b>Přílohy</b>                                     | soubory v MS Excel (tabulky teplot + grafy)   |

| <b>Var, teplota varu</b>                      |  |
|---|--|
| <b>Úvod/Motivace</b>                          | Využití tepelného zpracování potravin, sterilizace obvazového materiálu, využití poznatků o teplotě varu při bezpečném zacházení s hořlavými látkami.  |
| <b>Úloha</b>                                  | Zjistěte pomocí internetu:<br>– 10 látek s vysokou teplotou varu a jejich vlastnosti<br>– 10 látek s nízkou teplotou varu a jejich vlastnosti<br>– jejich použití v praxi, vytvořte sloupcový diagram  |
| <b>Cíle</b>                                   | Žáci se naučí:<br>– vyhledávat informace na webu<br>– zpracovat informace<br>– pracovat s Excelem<br>– hodnotit tepelné vlastnosti látek z hlediska jejich využití   |
| <b>Proces/Postup</b>                          | Rozdělit žáky do 2 skupin [na počítači pracuje každý sám]<br>Každá skupina pracuje na jiném zadání:<br>- první skupina vyhledává látky s vysokou teplotou tání,<br>- druhá skupina vyhledává látky s nízkou teplotou tání.<br>Po skončení úlohy jeden žák ze skupiny prezentuje zjištění skupiny před ostatními žáky.<br>Žáci si úlohy vymění a potvrdí nebo vyvrátí daná tvrzení, případně doplní o nové informace. |
| <b>Čas</b>                                    | 1 vyučovací hodina   |
| <b>Zdroje informací/<br/>učební materiály</b> | Internet- vyhledávací server<br>knihovna   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                         | Učitel usměrňující činnost žáků, e- mail učitele   |
| <b>Výstupy</b>                                | Žáci pošlou vypracované úlohy na emailovou adresu učitele.<br>Prezentace skupin ve třídě.  |
| <b>Hodnocení</b>                              | hodnocení vybraných žáků   |
| <b>Přílohy</b>                                | sloupcový diagram  |

| <b>Změny skupenství látek</b>             |  |
|---|--|
| <b>Úvod/Motivace</b>                      | Přeměny skupenství látek pozorujeme v přírodě během celého roku. Nejintenzivněji vnímáme přeměny skupenství vody, která zamrzá, taje, vypařuje se, kondenzuje, sublimuje a desublimuje. Tímto způsobem se chovají všechny látky, i když za jiných podmínek.  |
| <b>Úloha</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sestavte, znázorněte a připravte v textovém nebo grafickém editoru schéma přeměn skupenství vody, šipkami vyznačte přijímání a odevzdávání energie (tepla), napište názvy přeměn skupenství.</li> <li>– Vyhledejte na internetu hodnoty teplot tání látek. Vyberte patnáct látek, hodnoty teplot tání zaznamenejte do tabulky a hodnoty graficky porovnejte.</li> <li>– Vyhledejte na internetu hodnoty teplot varu látek. Vyberte patnáct látek, hodnoty teplot varu, zaznamenejte je do tabulky a graficky porovnejte.</li> <li>– Přesně popište rozdíly mezi varem a vypařováním. Pro lepší názornost si připravte animace, které znázorní oba jevy a rozdíly mezi nimi.</li> <li>– První čtyři úlohy prezentujte před ostatními skupinami jako svůj projekt, dejte mu zajímavý název, udělejte krátkou přednášku spojenou s diskusí.</li> <li>– Vyhledejte na internetu informace o tavení rud nebo vzácných kovů. Informace, odkazy na webové stránky pošlete e-mailem spolužákům a vyučujícím.</li> </ul> |
| <b>Cíle</b>                               | <p>Žák si osvojí schopnost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– získat, vyhodnotit a zpracovat informace</li> <li>– odeslat informace bez ztráty informační hodnoty</li> <li>– spolupracovat a navrhnout řešení</li> <li>– propagovat, prezentovat, obhajovat nápady a řešení</li> </ul>  |
| <b>Proces/Postup</b>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seznámení se s úlohou</li> <li>2. Vytvoření pracovních skupin: 3 žáci ve skupině</li> <li>3. Získávání informací: měření, vyhledávání na WWW stránkách</li> <li>4. Vyhodnocování, zpracovávání, porovnávání informací, předkládání, hodnocení a realizace návrhů řešení</li> <li>5. Prezentace</li> </ol>  |
| <b>Čas</b>                                | 4 vyučovací hodiny: 1 hodina zadání, 3 hodiny prezentace a 2 týdny domácí přípravy   |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b> | učebnice, internet, encyklopedie   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                     | www.labo.cz  |
| <b>Výstupy</b>                            | prezentace, referáty, animace, schémata a fotografie   |
| <b>Hodnocení</b>                          | slovní hodnocení jednotlivých skupin, sebehodnocení  |
| <b>Přílohy</b>                            | žádné  |

| <b>Kdy se vytvoří kroupy?</b>                 |   |
|---|---|
| <b>Úvod/Motivace</b>                          | Je možné, aby voda zamrzla, když se teplota pohybuje nad 30 stupni Celsia? Někdy se stává, že během horkého dne nás překvapí bouřka, kterou doprovází ničivé kroupy. Pokusme se najít vysvětlení, proč tomu tak je.   |
| <b>Úloha</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vyhledej informace o dějích ve vzdušném obalu Země.</li> <li>– Zkoumej a zjisti údaje o vrstvách atmosféry Země.</li> <li>– Graficky zpracuj teplotní změny ve vrstvách atmosféry Země.</li> <li>– Zjisti, jak funguje výškoměr.</li> <li>– Navrhni pokus, pomocí kterého by se dala odměřit teplota a tlak v různých výškách ovzduší.</li> <li>– Vyhledej na internetu informace o možnosti měření teploty a tlaku v různých vrstvách ovzduší. Následně je zpracuj.</li> <li>– Zjisti, jak meteorologové získávají informace o teplotách v různých výškách ovzduší.</li> <li>– Navrhni konstrukci teplovzdušného balónu.</li> </ul> |
| <b>Cíle</b>                                   | <p>Žák si osvojí schopnost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– získat informace na internetu</li> <li>– získat informace z meteorologické stanice</li> <li>– spolupracovat se spolužáky</li> <li>– navrhovat řešení a dokázat je obhájit</li> <li>– hodnotit správnost získaných informací.</li> </ul> <p>Žák se naučí:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sestrojít grafy z naměřených hodnot</li> <li>– zhotovit jednoduchou pomůcku.</li> </ul>  |
| <b>Proces/Postup</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– seznámení se s úlohou a vytvoření pracovních skupin</li> <li>– získání potřebných informací na internetu, v encyklopediích, ve spolupráci s meteorology</li> <li>– zhotovení pomůcky</li> <li>– sestrojení grafů</li> <li>– prezentace informací</li> <li>– odeslání informací e-mailem všem pracovním skupinám</li> </ul>   |
| <b>Čas</b>                                    | 3 vyučovací hodiny:<br>1h – úvodní hodina<br>2h – závěrečná prezentace<br>Samostatná práce ve skupinách 3 – 4 týdny.  |
| <b>Zdroje informací/<br/>učební materiály</b> | Internet, encyklopedie, informace z meteorologické stanice  |
| <b>Pomocné zdroje</b>                         | Google, knihovna, Word, Microsoft Excel, učitel fyziky a technických prací informace z meteorologické stanice   |
| <b>Výstupy</b>                                | plakáty, grafy, referáty, příspěvky do školního časopisu, teplovzdušný balón  |
| <b>Hodnocení</b>                              | Bodovým systémem (1 – 10 bodů), kdy každá skupina hodnotí všechny skupiny (kromě své vlastní). Hodnotí i učitel, k dispozici má stejný počet bodů.  |
| <b>Přílohy</b>                                | žádné   |

| <b>Experimentální srovnání zvýšení vnitřní energie kapaliny při pohlcení tepelného záření při různých barevných úpravách povrchu nádoby</b> |  |
|---|--|
| <b>Úvod/Motivace</b>  | V současnosti se ukazuje, jak důležité je hledat alternativní zdroje energie. V některých případech není možné nahradit fosilní paliva úplně, ale alternativní zdroje energie mohou být doplňkem klasických zdrojů. Sníží se tak spotřeba klasických paliv, což má v konečném důsledku i relativně velké ekonomické dopady. Prozkoumejme možnosti využití energie slunečního záření v domácích podmínkách, například k ohřevu teplé užitkové vody. |
| <b>Úloha</b>  | Navrhněte způsob experimentálního porovnání zvýšení vnitřní energie kapaliny při pohlcení tepelného záření v závislosti na barevné úpravě povrchu nádoby s kapalinou.  |
| <b>Cíle</b>   | Žák zjistí, jaké faktory mají vliv na velikost zvýšení vnitřní energie tělesa při pohlcení tepelného záření, pozná souvislosti s barevnou úpravou povrchu nádoby.  |
| <b>Proces/Postup</b>  | <b>1. hodina:</b> Seznámení se s úlohou – po probrání učiva „Zvětšení vnitřní energie při pohlcení tepelného záření“<br>Vytvoření pracovních skupin.<br>Příprava pomůcek (domácí příprava)<br><b>2. hodina:</b> Provedení experimentů a zpracování výsledků<br>Příprava prezentace výsledků (domácí příprava)<br><b>3. hodina:</b> Prezentace výsledků a vyvození závěrů   |
| <b>Čas</b>  | 3 vyučovací hodiny + domácí příprava   |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b>   | učebnice fyziky pro 8. ročník ZŠ<br>různé internetové stránky týkající se využití energie slunečního záření, například:<br><a href="http://www.ekotrend.sk/solar_subory/solar_uvod.html">www.ekotrend.sk/solar_subory/solar_uvod.html</a><br><a href="http://www.stavajtesnami.sk/priloha14/clanok60.htm">www.stavajtesnami.sk/priloha14/clanok60.htm</a><br><a href="http://www.hemak.sk/kolektor/">www.hemak.sk/kolektor/</a>                    |
| <b>Pomocné zdroje</b>   | Internet, učebnice   |
| <b>Výstupy</b>  | Praktické provedení experimentů (2.vyuč. hodina) s použitím plastových lahví, barevných papírů na jejich obalení a teploměry. Na základě známých veličin (měrná tepelná kapacita, hmotnost vody, teplotní rozdíl během experimentu) žáci vypočítají a porovnají množství přijatého tepla.<br>Výsledky zpracují do přehledných tabulek v MS EXCEL a budou je prezentovat pomocí sloupcových grafů, které zpracují v PowerPointu.                    |
| <b>Hodnocení</b>  | dle uvážení učitele  |
| <b>Přílohy</b>  | prezentace výsledků v elektronické podobě: PowerPoint  |

| <b>Příprava na laboratorní práci, rovinná zrcadla</b> |   |
|---|---|
| <b>Úvod/Motivace</b>                                  | 1. Vojenská technika využívá v tanku nebo v ponorce zařízení, které členům posádky umožňuje pozorovat prostor před nimi. Zjistěte, o jaký přístroj jde.<br>2. Zjistěte, na jakém principu pracuje kaleidoskop.  |
| <b>Úloha</b>  | Vyhledejte na internetu:<br>– název přístroje, který využívá vojsko<br>– jaká zrcadla využívají dané předměty<br>– pomůcky potřebné k zhotovení periskopu nebo kaleidoskopu<br>Zopakovat odraz světla v rovinném zrcadle.   |
| <b>Cíle</b>   | Žák si osvojí schopnost:<br>– získat informaci, použít ji při přípravě na laboratorní práci<br>– hodnotit informaci<br>– připravit jednoduchý pokus<br>– dovednost práce s pomůckami  |
| <b>Proces/Postup</b>                                  | 1. Seznámit se s úlohou<br>2. Vytvoření skupin<br>3. Vyhledání informací o principu periskopu a kaleidoskopu na stránkách:<br><a href="http://www.infovek.sk/predmety/fyzika">http://www.infovek.sk/predmety/fyzika</a><br><a href="http://rozne.srobarka.sk//rozne/fyzika/svetlo/5.htm">http://rozne.srobarka.sk//rozne/fyzika/svetlo/5.htm</a><br>4. Příprava pomůcek potřebných k provedení pokusu<br>5. Zhotovení některého z přístrojů |
| <b>Čas</b>  | 2 vyučovací hodiny:<br>1.h.- vyhledání informací na internetu<br>2.h.- provedení pokusu a zápis údajů do protokolu  |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b>             | WWW stránky   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                                 | Infovek, Google, fyzikální sešit  |
| <b>Výstupy</b>  | laboratorní protokol, prezentace přístrojů před třídou  |
| <b>Hodnocení</b>                                      | klasifikačním stupněm   |
| <b>Přílohy</b>  | laboratorní protokol  |

| <b>Může dojít k havárii?</b>              |  |
|---|--|
| <b>Úvod/Motivace</b>                      | Mladí řidiči často neodhadnou vzdálenost nebo rychlost vozidel, což může být příčinou havárií. Proto je dobré znát zákony kinematiky.  |
| <b>Úloha</b>                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Osobní automobil jede v koloně rychlostí 60 km/h. Jeho řidič udržuje od automobilu, který jede před ním, odstup 11 m. Je tato vzdálenost bezpečná, jestliže je zpomalení obou automobilů při brzdění <math>7 \text{ m/s}^2</math>?</li> <li>2) Určete kritickou vzdálenost <math>d</math> mezi dvěma auty, jestliže známe rychlosti <math>v_1, v_2</math> obou aut a jestliže předpokládáme, že uplyne doba <math>\tau</math> od okamžiku, v kterém řidič druhého auta zahlédne brzdová světla prvního auta do okamžiku, ve kterém začne jeho auto brzdit. Předpokládejte, že obě auta brzdí stejným zpomalením <math>a</math>.</li> </ol> |
| <b>Cíle</b>                               | <p>Žák získá schopnost</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analyzovat různé situace</li> <li>– prakticky použít fyzikální poznatky.</li> </ul>  |
| <b>Proces/Postup</b>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) V učebnici nebo na internetu najděte vztahy potřebné k výpočtu úloh.</li> <li>2) Zjistěte, jaký čas uplyne, než se rozsvítí brzdová světla a jaký je reakční čas řidiče.</li> <li>3) Nakreslete danou situaci.</li> <li>4) Analyzujte situaci a najděte řešení úlohy.</li> <li>5) Každá dvojice žáků má v druhé úloze stejné hodnoty rychlostí.</li> <li>6) Sestavte tabulku, ze které určíte kritické vzdálenosti pro auta pohybující se různými rychlostmi. Tyto údaje získejte od svých spolužáků e-mailem.</li> <li>7) Výsledky a řešení zašlete e-mailem vyučujícímu fyziky.</li> </ol>   |
| <b>Čas</b>                                | 1 hod.   |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b> | WWW stránky, učebnice fyziky   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                     | učitel fyziky  |
| <b>Výstupy</b>                            | e-mail<br>obhajoba řešení  |
| <b>Hodnocení</b>                          | Správnost řešení posoudí učitel.   |
| <b>Přílohy</b>                            | obrázek, tabulka   |

| <b><i>Bez gravitace bychom létali.</i></b>    |   |
|---|---|
| <b>Úvod/Motivace</b>                          | Sluneční soustava, náš domov ve vesmíru, se řídí zákony všeobecné přitažlivosti. Slunce a jeho gravitační síla ji udržuje stabilní. Na zeměkouli žijeme v gravitačním poli, jsme přitahováni její gravitační silou a máme svou tíž. Jaká by byla naše tíže, kdybychom se nacházeli na povrchu planet Sluneční soustavy?   |
| <b>Úloha</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vyhledej informace o tom, jakou silou by bylo přitahováno kilogramové závaží na povrchu jednotlivých planet Sluneční soustavy.</li> <li>– Na internetu vyhledej a stáhni obrázky planet patřících do Sluneční soustavy</li> <li>– Zadej svou hmotnost a zjisti, jaká by byla tvoje tíže na jednotlivých planetách</li> <li>– Takto získané informace přiřaď k obrázkům planet.</li> <li>– Vyber si libovolnou planetu naší soustavy a vypočítej, jaká by byla tvoje hmotnost, pokud by tvoje tíže na Zemi byla stejně velká, jako na zvolené planetě</li> <li>– Pošli svým spolužákům mail, ve kterém je budeš informovat o svých zjištěních.</li> </ul> |
| <b>Cíle</b>                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Využití WWW stránek</li> <li>2. Uchování informací v obrazové podobě</li> <li>3. Prohlubování všeobecných poznatků</li> <li>4. Rozvoj tvořivosti</li> </ol>   |
| <b>Proces/Postup</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seznámení se s úlohou</li> <li>– Individuální práce</li> <li>– Vyhledávání potřebných informací</li> <li>– Zpracování informací</li> <li>– Odeslání e-mailu</li> </ul>   |
| <b>Čas</b>                                    | 3 hodiny: 1h – úvod<br>1h – vyhledávání informací<br>1h – zpracování informací  |
| <b>Zdroje informací/<br/>učební materiály</b> | WWW stránky<br>encyklopedie   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                         | Google, Word, Excel   |
| <b>Výstupy</b>                                | emailová zpráva spolužákům  |
| <b>Hodnocení</b>                              | vzájemné hodnocení a ocenění  |
| <b>Přílohy</b>                                | žádné   |

| <b>Tření</b>                              |  |
|---|--|
| <b>Úvod/Motivace</b>                      | Při pohybu dvou těles, která jsou v přímém kontaktu, dochází ke tření, ať už jde o tření mezi tělesem a podložkou, mezi tělesem a tělesem, mezi tělesem a prostředím, ve kterém se těleso pohybuje. Tření (zejména při pohybu těles) často považujeme za nežádoucí jev. Je tomu tak skutečně? Dokážeme si představit, že by tření neexistovalo?  |
| <b>Úloha</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uveďte, přesně popište co nejvíce příkladů, kdy je tření nežádoucí. Přesně vysvětlete, jaké jsou negativní projevy tření.</li> <li>– Zjistěte a přesně popište, jakým způsobem v uvedených příkladech tření snižujeme.</li> <li>– Uveďte, přesně popište co nejvíce příkladů, kdy je tření užitečné, nebo přímo nevyhnutelné.</li> <li>– Zjistěte a přesně popište, jakým způsobem v uvedených příkladech tření zvyšujeme.</li> <li>– Vymyslete příběh o tom, jak by vypadal život ve vašem okolí, kdyby neexistovalo tření.</li> <li>– Vyhledejte na Internetu hodnoty faktoru smykového tření pro dvojice materiálů. Najděte a uveďte dvojice materiálů s nejnižším a nejvyšším součinitelem smykového tření a vysvětlete, co tento údaj pro pohyb těchto dvou materiálů znamená.</li> <li>– Připravte si skupinovou prezentaci.</li> </ul> |
| <b>Cíle</b>                               | <p>Žák si osvojí schopnost:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. získat, vyhodnotit a zpracovat informace</li> <li>2. odeslat informace bez ztráty informační hodnoty</li> <li>3. spolupracovat a navrhnout řešení</li> <li>4. aplikovat poznatky fyziky v konkrétních praktických úlohách</li> <li>5. propagovat, prezentovat, obhajovat nápady a řešení</li> </ol>  |
| <b>Proces/Postup</b>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seznámení se s úlohou</li> <li>2. Vytvoření pracovních skupin (4 žáci ve skupině)</li> <li>3. Získávání informací, vyhledávání na webových stránkách</li> <li>4. Vyhodnocování, zpracování, porovnávání informací, předkládání, hodnocení a realizace návrhů řešení</li> <li>5. Prezentace</li> <li>6. Hodnocení výsledků činnosti jednotlivých skupin</li> </ol>  |
| <b>Čas</b>                                |  |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b> | Učebnice, encyklopedie, Internet   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                     | Google, www.labo.cz  |
| <b>Výstupy</b>                            | Články do školního časopisu (příběhy, eseje)<br>Prezentace v textovém editoru/ editoru na tvorbu prezentací<br>Vystoupení žáků před ostatními žáky školy   |
| <b>Hodnocení</b>                          | Bodový systém, potlesk, písemná pochvala nejlepšímu týmu   |
| <b>Přílohy</b>                            | žádné  |

| <b>Zapojení spotřebičů za sebou</b>       |   |
|---|---|
| <b>Úvod/Motivace</b>                      | Vánoce jsou považovány za nejkrásnější svátky roku. V mnoha rodinách zdobíme stromeček žárovkami. Víte, proč použité žárovky nejsou na 230V ale na menší napětí?  |
| <b>Úloha</b>                              | Proveďte měření na virtuálním zapojení osvětlení vánočního stromečku.   |
| <b>Cíle</b>                               | Žák: <ul style="list-style-type: none"> <li>– pozná Ohmův zákon</li> <li>– je schopen měřit na virtuálních obvodech</li> <li>– je schopen ověřit si zákonitosti pro zapojení spotřebičů za sebou</li> <li>– je schopen aplikovat Ohmův zákon v jednoduchých zapojeních</li> </ul>   |
| <b>Proces/Postup</b>                      | <b>Pracovat budete ve dvojicích</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Upozornění: žárovku v zapojení prezentujte jako rezistor, který má maximální povolené napětí 14V</b></li> <li>– navrhnete zapojení a zakreslete si jej do sešitu</li> <li>– na příslušné webové stránce si spustíte aplet</li> <li>– sestavte virtuální obvod pro měření a ověřte, jestli dané zapojení vyhovuje</li> </ul> |
| <b>Čas</b>                                | 1 vyučovací hodina  |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b> | Učebnice: Fyzika pro 8. ročník<br><a href="http://www.falstad.com/circuit/">http://www.falstad.com/circuit/</a><br><a href="http://ww2.unime.it/dipart/i_fismed/wbt/ita/kim/resistenze/parallel_ita.htm">http://ww2.unime.it/dipart/i_fismed/wbt/ita/kim/resistenze/parallel_ita.htm</a>  |
| <b>Pomocné zdroje</b>                     | nejsou nutné  |
| <b>Výstupy</b>                            | záznam v sešitě žáka  |
| <b>Hodnocení</b>                          | hodnocení provede učitel  |
| <b>Přílohy</b>                            |   |

| <b>Zapojení spotřebičů vedle sebe (paralelně)</b> |  |
|---|--|
| <b>Úvod/Motivace</b>                              | V minulé úloze jsme zapojili dva spotřebiče za sebou. Lze dva spotřebiče zapojit i jinak než za sebou?   |
| <b>Úloha</b>                                      | Navrhněte zapojení a proveďte všechna možná měření U a I v různých částech obvodu a zjistěte závislosti mezi nimi.   |
| <b>Cíle</b>                                       | Využít zkušenosti z měření na virtuálních obvodech a naučit se hledat souvislosti  |
| <b>Proces/Postup</b>                              | <p><b>Pracovat budete ve dvojicích podle následujících instrukcí:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- navrhněte zapojení a zakreslete si jej do sešitu</li> <li>- na příslušné webové stránce si spusťte applet</li> <li>- sestavte virtuální obvod pro měření</li> <li>- sestavte vhodnou tabulku (tabulky), do které budete zapisovat měřené hodnoty</li> <li>- změřte – odečtěte odpovídající proud, napětí</li> <li>- zformulujte poznatek o zapojení spotřebičů vedle sebe</li> <li>- Zvolte odkaz::<br/><a href="http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/kap20/RR506a.htm">http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/kap20/RR506a.htm</a></li> <li>- postupně zapojte 2 – 5 rezistorů za sebou (sériově)</li> <li>- výpočtem ověřte správnost appletu</li> <li>- postupně zapojte 2 -5 rezistorů vedle sebe (paralelně).</li> <li>- výpočtem ověřte správnost appletu</li> <li>- zapojte rezistory tak, aby v obvodu byly některé zapojeny za sebou a některé vedle sebe</li> <li>- výpočtem ověřte správnost appletu</li> <li>- diskutujte o výsledcích a formulujte závěr.</li> </ul> |
| <b>Čas</b>  | 1 vyučovací hodina   |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b>         | Učebnice fyziky pro 8.ročník<br><a href="http://www.falstad.com/circuit/">http://www.falstad.com/circuit/</a><br><a href="http://ww2.unime.it/dipart/i_fismed/wbt/ita/kim/resistenze/parallel_ita.htm">http://ww2.unime.it/dipart/i_fismed/wbt/ita/kim/resistenze/parallel_ita.htm</a>   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                             | V případě potřeby je pomocným zdrojem informací učitel   |
| <b>Výstupy</b>                                    | V sešitech žáků  |
| <b>Hodnocení</b>                                  | Učitel zhodnotí správnost postupů a závěrů žáků  |
| <b>Přílohy</b>                                    |  |

| <b>Magnetické pole Země</b>               |   |
|---|---|
| <b>Úvod/Motivace</b>                      | Země je v skutečnosti obrovský magnet a podobně jako obyčejný magnet má dva magnetické póly. Zemi obklopuje gigantické magnetické pole, které ji chrání před škodlivým slunečním zářením. Někdy se částice zachytí v magnetickém poli Země, což způsobuje nádherný světelný úkaz zvaný polární záře.  |
| <b>Úloha</b>                              | Na WWW stránkách zjisti:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– pravděpodobnou příčinu magnetického pole Země,</li> <li>– přesnou polohu severního a jižního magnetického pólu a severního a jižního geografického pólu,</li> <li>– co je to deklinace, co jsou to izogonální čáry</li> </ul> Na základě zjištěných informací připrav referát a pošli jej emailem na adresu, kterou zadá učitel.<br>Dále:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– zjisti na WWW stránkách historii vzniku kompasu a najdi informaci, kde všude se používá, a ze zjištěných informací připrav článek do školního časopisu.</li> <li>– připrav elektronickou prezentaci na téma Polární záře.</li> <li>– se spolužáky diskutujte o tom, co by se stalo, kdyby Země přestala být gigantickým magnetem.</li> </ul> |
| <b>Cíle</b>                               | Žák si osvojí schopnost:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- získat informace, třídít je, uchovat je v elektronické podobě (obrazové a textové) a zpracovat je v předepsané formě</li> <li>- kooperovat, navrhopvat a umělecky zpracovat řešení</li> <li>- plánovat činnosti, organizovat a průběžně je kontrolovat</li> <li>- odeslat informace bez ztráty informační hodnoty</li> <li>- diskutovat, hodnotit, navrhopvat řešení</li> </ul>  |
| <b>Proces/Postup</b>                      | 1. Seznámení se s úlohou<br>2. Vytvoření pracovních skupin a rozdělení úloh. Vedoucí skupiny si žáci zvolí sami.<br>3. Samostatná práce – Vyhledávání informací na www stránkách, zpracování informací ve formě referátu, článku do školního časopisu, příprava prezentace<br>4. Prezentace návrhů, zveřejnění získaných informací, zhodnocení činnosti skupin  |
| <b>Čas</b>                                | 3 vyučovací hodiny:<br>1 hod. úvod – 1., 2. bod postupu<br>2 hod. závěr – 4. bod postupu<br>Samostatná práce skupin (3.bod postupu) – 2 týdny   |
| <b>Zdroje informací/ učební materiály</b> | WWW stránky, encyklopedie, učebnice   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                     | Google, Word, PowerPoint  |
| <b>Výstupy</b>                            | referát, článek, prezentace   |
| <b>Hodnocení</b>                          | Učitel vyhodnotí referát, prezentace před spolužáky, vzájemné posouzení prací   |
| <b>Přílohy</b>                            | žádné   |

| <b>Víte, co je to indukční cívka?</b>         |   |
|---|---|
| <b>Úvod/Motivace</b>                          | Víte, co nám ulehčuje telefonovat mobilním telefonem? Je to indukční cívka. Pomocí ní můžete prostřednictvím programu T (na vašem sluchátku) slyšet člověka, který s vámi hovoří. Potom jen stačí umístit mikrofon co nejbližší ke rtům a můžeme hovořit.                 |
| <b>Úloha</b>                                  | Vyhledat informace o indukční cívce.<br>Přípravit krátký referát o využívání této elektrické součástky.   |
| <b>Cíle</b>                                   | Žák má:<br>– poznatky o praktickém využití a o principu indukční cívky<br>– poznatek o fyzikálních veličinách charakterizujících magnetickou indukci.   |
| <b>Proces/Postup</b>                          | 1. Každý žák pracuje samostatně a vyhledává informace o indukční cívce<br>2. Na webových stránkách vyhledejte vhodné informace a odkazy<br>3. Vyberte různé druhy obrazových ukázek týkající se daného problému<br>4. Ze získaných informací vytvořte na dané téma plakát |
| <b>Čas</b>                                    | 1 týden- samostatná práce<br>2 hodiny:<br>1h – kompletizace plakátu<br>1h – prezentace plakátu  |
| <b>Zdroje informací/<br/>učební materiály</b> | www.google.sk<br>www.zoznam.sk<br><a href="http://sk.wikipedia.org/wiki/cievka">http://sk.wikipedia.org/wiki/cievka</a>   |
| <b>Pomocné zdroje</b>                         | Nejsou nutné  |
| <b>Výstupy</b>                                | Plakát (poster)   |
| <b>Hodnocení</b>                              | Učitel vyhodnotí dokument žáka.   |
| <b>Přílohy</b>                                | Schematické ukázky cívek.   |



**Úloha 2: Navrhněte pokus, předved'te a vysvětlete jej spolužákům. Pokusem dokažte, že:**

1. v prázdné sklenici je vzduch,
2. v prázdné láhvi je vzduch,
3. vzduch je stlačitelný,
4. voda není stlačitelná.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 20% | 30%  |     | 30% | 20% | 100 %  |

**Úloha 3:**

**a) Popište jev, navrhněte a zdramatizujte jej :**

- uspořádání částic v atomu neonu, sodíku a uhlíku,
- Brownův pohyb částic v látce tuhé (krystalické), v kapalně a plynné,
- pronikání částic malinové šťávy do vody (čaje do studené vody, teplé a vařící vody),
- změny vody z látky kapalně na plynnou (páru) a tuhou (led).

**b) Vytvořte „vzorkovník“ látek a seznamte s ním spolužáky (příp. žáky 4. ročníku)**

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 20%   | 40% | 40%  |     |    |     | 100 %  |

**Úloha 4: Můžeme látku slyšet?**

- a) Pokud ano- jakým způsobem? Vytvořte pro spolužáky soubor zvukových hádanek.
- b) Pokud ne – zdůvodněte, proč je slyšet nemůžeme.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 20% | 20%  |     | 60% |     | 100 %  |

**Úloha 5: Co je v „černé skřínce“?**

Připravte pro spolužáky fyzikální hádanku. Vezměte stejně velké prázdné krabičky (např. od žárovek). Připravte si různé malé předměty (skleněnou kuličku, gumu, šroubek, píšťalku, semínka několika rostlin – suchý hrách nebo fazole, kamínek, zmačkaný papír, bonbón, apod. Do každé krabičky dejte jeden malý předmět. Krabičky očísľujte. Pro sebe si vypracujte „autorský seznam“ a zaznamenejte si, co jste do jednotlivých krabiček dali. Krabičky přelepte.

Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Spolužákům zadejte následující hádanku:**

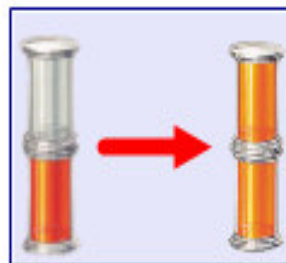
V každé krabičce je malý předmět. Podle pohybu předmětu v krabičce nebo podle zvuku, který slyšíte, když s krabičkou zatřepete, uhodněte, jaký předmět je v krabičce. Svě tipy запиšte. Správnost tipů si ověřte. Krabičku můžete později otevřít a přesvědčit se, jak přesné vaše tipy byly, případně porovnat své tipy s „autorským seznamem“.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 10% | 20%  |     | 50% | 20% | 100 %  |

**Úloha 6: Vysvětli fyzikální jev, který je znázorněn na obrázku. Jak se daný fyzikální jev jmenuje?**

O čem tento jev nepřímo svědčí?

(V uzavřené nádobě je brom).

**Řešení:**

Difuze – samovolné pronikání molekul bromu ze spodní nádoby mezi částice vzduchu v horní nádobě.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 30%   | 20% | 20%  |     | 20% | 10% | 100 %  |

**Úloha 7:****a) Prohlédni si následující obrázek a odpověz na otázku:**

Z čeho jsou tvořena všechna tělesa kolem nás?

**Řešení:** Z látek.

**b) Navrhněte a vytvořte přehled poznatků získaných**

**v tematickém celku *Tělesa a jejich vlastnosti*.** Využijte své výtvarné schopnosti.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 60%   |     |      |     |    | 40% | 100 %  |

**Úloha 8: Měření obsahu a objemu**

**a) Zjistěte** obsah otisku ruky (prstů), nohy, boty, kaňky na papíře, apod. Zvolte vhodné pomůcky. Velikost plochy vyjádřete v centimetrech čtverečních.

**b) Zjistěte**, jestli je možné určit objem hrušky, pokud máte k dispozici:

- odměrku s objemem 0,5 l, do které se hruška nevměstná,
- kádinku, do které se hruška vměstná, ale kádinka nemá stupnici, která by nám umožnila objem změřit,
- prázdnou plytkou misku, do které je možné umístit kádinku, odměrku i hrušku,

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

Vyřešte problém a rozhodněte:

- a) ano, je možné objem určit – potom navrhnete postup a provedte měření.
- b) ne, není možné objem určit – potom zdůvodněte proč.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   |     |      |     | 50% | 50% | 100 %  |

### Úloha 9: Navrhnete metodu, kterou bychom určili:

- a) objem jedné kapky infuzního roztoku;
- b) tloušťku jednoho papíru formátu A4, který se nachází v hrubším svazku listů, např. v balíku;
- c) tloušťku drátu, který je navinutý na válci;

#### Řešení:

- a) Odměrným válcem zjistíme objem roztoku. Pokusem zjistíme, kolik kapek obsahuje. Vydělíme objem roztoku počtem kapek a zjistíme objem jedné kapky.
- b) Posuvným měřidlem změříme tloušťku celého svazku balíku a získané číslo vydělíme počtem papírů v balíku.
- c) Posuvným měřidlem změříme tloušťku navinutého drátu na válci a získané číslo vydělíme počtem závitů na válci.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 20%   | 20% |      |     | 30% | 30% | 100 %  |

### Úloha 10: Děkujeme, pane Pascale!

**Učivo:** Využití Pascalova zákona v hydraulickém zařízení

**Cíl:** 1. Demonstrovat využití Pascalova zákona v hydraulickém zařízení.

2. Dokázat, že působením malé tlakové síly  $F_1$  působící na píst s malým plošným obsahem  $S_1$  je možné vyvolat velkou tlakovou sílu  $F_2$  působící na píst s velkým plošným obsahem  $S_2$ .

**Motivace:** Každý z nás zná zubařské křeslo a ví, že je polohovatelné. Každý určitě zaznamenal, že pokud zubní lékař potřebuje křeslem manipulovat nahoru nebo dolů, sešlápne nohou pedál křesla. Chcete vědět, na jakém principu se pohybuje zubařské křeslo nahoru a dolů? Záhadu vám pomůže objasnit následující jednoduchý experiment.

**Pomůcky:** dvě injekční stříkačky různého objemu, tenká plastová trubička, voda, inkoust (na zbarvení vody), kádinka (může být i sklenice).

**Postup:** 1. Do kádinky nalijte vodu.

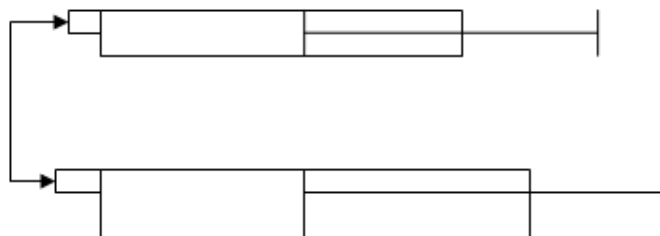
2. Vodu v kádince zbarvěte inkoustem, usnadní vám to pozorování
3. Stříkačku s menším objemem naplňte zbarvenou vodou, na hrot stříkačky nasadte plastovou trubičku a vodu ze stříkačky napumpujte do plastové trubičky.
4. Druhou stříkačku s větším objemem naplňte zbarvenou vodou do poloviny

Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

- a připojte ji k opačnému konci trubičky.  
5. Zatlačte píst s menším plošným obsahem a pozorujte, co se děje.

**Upozornění!** Stříkačky nadržte v blízkosti tváře!

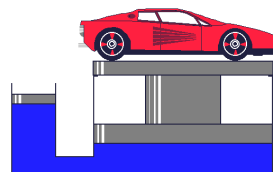
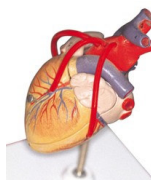
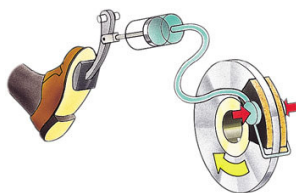


Obrázek k pokusu

**Výsledek:** Když zatlačíte na píst s menším plošným obsahem, píst s větším plošným obsahem se bude vytlačet. Působením malé tlakové síly  $F_1$  působící na píst s malým plošným obsahem  $S_1$  je možné vyvolat velkou tlakovou sílu  $F_2$  působící na píst s velkým plošným obsahem  $S_2$ , protože ve všech místech kapaliny vzniká stejný tlak.

#### Otázky k úloze 10:

1. Kde v praxi se můžeme setkat s využitím Pascalova zákona?
2. Vysvětlete, jak se Pascalův zákon uplatňuje při toku krve v cévním systému organismu.



**Informační zdroj:** Kerrord, R., Holgateová, S. A.: Ako veci fungujú, str.33, IKAR, a. s. Bratislava, 2004, ISBN 80-551-0867-0  
[http://www.bbraun.cz/braunoviny/Hi-TECH/hi-tech\\_2006\\_06b.htm](http://www.bbraun.cz/braunoviny/Hi-TECH/hi-tech_2006_06b.htm)  
[http://www.usborne-quicklinks.com/uk/uk\\_entity\\_pages/uk\\_download\\_image.asp?lib=683&linkid=417322](http://www.usborne-quicklinks.com/uk/uk_entity_pages/uk_download_image.asp?lib=683&linkid=417322)  
<http://home.planet.nl/~brink494/hydr.htg/pascal.gif>  
[http://www.pascalfervor.com/Pascal\\_2a.jpeg](http://www.pascalfervor.com/Pascal_2a.jpeg)  
<https://www.zdravcentra.cz/zc/img/Pacient-temata/srdce.jpg>

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Řešení:**

Odpovědi na otázky k úloze:

1. Vytlačování zubní pasty z tuby, brzdy v autech, hydraulické lisy, zdvižná zařízení v opravnách automobilů, některá křesla (u holiče, u kadeřníka), kde je možné nastavovat výšku křesla dle potřeby, apod.
2. V cévním systému organismu je na všech místech stejný tlak krve a krev se tak dostane až do kapilár.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 10% | 30%  |     | 30% | 30% | 100 %  |

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

## 2. Chování těles v kapalinách a plynech

### Úloha 1: Experimentální určení objemu syrového vajíčka

Experimentálně, pomocí jednoduchých pomůcek, určete objem syrového vajíčka.

- Jaké pomůcky budete k pokusu potřebovat?
- Jak budete postupovat?

#### Řešení:

- PET láhev, nůžky, nůž, brčko, voda, syrové vajíčko, odměrný válec
1. odřežeme vrchní část PET láhve a v jedné třetině uděláme otvor, do kterého zasuneme brčko
  - do takto připravené nádoby vlijeme vodu těsně po okraj otvoru
  - druhý konec brčka umístíme nad odměrný válec
  - do vody ponoříme vajíčko
  - pomocí odměrného válce odměříme objem vytlačené vody, což je zároveň i objem syrového vajíčka

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   |     |      |     | 30% | 70% | 100 %  |

### Úloha 2: Určení velikosti vztlakové síly, která působí na syrové vajíčko ponořené v různých kapalinách a určení střední hustoty syrových vajíček s různou dobou čerstvosti

- Pomocí siloměru odměřte velikost tíhové síly, kterou je těleso (syrové čerstvé vejce) přitahováno k Zemi. Sledujte její změnu při ponoření tohoto tělesa do různých kapalin (voda, olej). Jak se nazývá síla, jejíž velikost po ponoření syrového čerstvého vajíčka do vody a oleje měříme siloměrem?
- Z naměřených hodnot vypočítejte velikost vztlakové síly, která působí na těleso ponořené: a) do vody, b) do oleje. Uveďte vztah na výpočet její velikosti.
- Zjistěte objem a hmotnost vajíčka a z měření určete střední hustotu syrového čerstvého vajíčka. (Jak odměříme objem vajíčka? Jaké pomůcky k tomu budete potřebovat?)
- Měření zopakujte u vajíčka s různou dobou čerstvosti a určete jejich střední hustotu.
- Získané výsledky a poznatky prodiskutujte a vyslovte závěr.

#### Řešení:

1. Síla  $F$ , jejíž velikost po ponoření syrového čerstvého vajíčka do vody a oleje měříme siloměrem, nazýváme výslednicí tíhové a vztlakové síly.

$$2. F_{vz} = F_g - F$$

- a) PET láhev, nůžky, nůž, brčko, voda, syrové vajíčko, odměrný válec
  - uřežeme vrchní část z PET lahve a v jedné třetině uděláme otvor, do kterého zasuneme brčko
    - do takto připravené nádoby vlijeme vodu těsně po okraj otvoru
    - druhý konec brčka umístíme nad odměrný válec

#### Vysvětlivky

- Identifikace a správné používání pojmů
- Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- Pozorování, experimentování, měření

- do vody ponoříme vajíčko
- pomocí odměrného válce odměříme objem vytlačené vody, což je zároveň i objem syrového vajíčka

5. Čím je vajíčko starší, tím více plynu – sirovodíku obsahuje a jeho střední hustota je menší. Skořápka vajíčka je porézní a dochází k úniku plynu ven, ale celkový objem zůstává zachován.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 10% | 10%  |     | 20% | 50% | 100 %  |

### Úloha 3:

**Název:** Jaké bude počasí?

**Učivo:** Měření atmosférického tlaku  
Změny atmosférického tlaku



- Cíl:**
1. Vysvětlit příčinu atmosférického tlaku.
  2. Vysvětlit princip činnosti barometru.
  3. Odměřit změny atmosférického tlaku.
  4. Pozorovat závislost změny počasí na změně atmosférického tlaku.

**Motivace:** Čtli jste už Staré řecké báje a pověsti? Pokud ano, určitě si vzpomenete, že jeden z hrdinů bájí, obr Atlas, musel na svých ramenou držet nebeskou klenbu. I my-lidé nosíme na svých ramenou přibližně 15 tunové závaží, a to vrstvy atmosféry. Vzduch v atmosféře totiž tlačí silou na naše tělo. Atmosférický tlak však necítíme, protože vzduch v našem těle tlačí opačným směrem stejně velkou silou. Atmosférický tlak nám pomáhá i předpovídat počasí. Chcete se o tom přesvědčit? Pomůže vám při tom následující experiment.

**Pomůcky:** sklenice, balónek, gumička (do vlasů), oboustranná lepicí páska, brčko, dřevěná destička (může být i víko nějaké krabice), kartón, nůžky, fix

- Postup:**
1. Na horní část prázdné sklenice natáhněte balónek.
  2. Upevněte jej elastickou lepicí páskou a gumičkou.
  3. Oboustrannou lepicí páskou přilepte sklenici na dřevěnou destičku (příp. víko krabice).
  4. Na jednom konci brčka vytvořte hrot.
  5. Druhý konec brčka (bez hrotu) přilepte k balónku.
  6. Z kartónu si vystříhnete obdélník a na něm fixem vyznačte stupnici.
  7. Stupnici připevněte na destičku tak, aby na ni dosáhl hrot brčka.
  8. Každý den si zaznamenejte změny tlaku vzduchu (pozorujte hrot brčka) a zároveň pozorujte, jak se bude měnit počasí v závislosti na změně tlaku vzduchu.

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Výsledek:** Když tlak venkovního vzduchu stoupá, balónek klesá, objem vzduchu ve sklenici se zmenšuje (vzduch se stlačuje), tím se konec brčka s hrotem pohybuje nahoru. Když tlak venkovního vzduchu klesá, vzduch ve sklenici se rozpíná, jeho objem se zvětšuje, a tím se balónek pohybuje nahoru a konec brčka s hrotem dolů. Počasí se mění se změnou tlaku. Nízký tlak signalizuje příchod nepříznivého počasí a vysoký tlak znamená stále jasno.

### Otázky k úloze 3:

1. Jak se mění hustota vzduchového obalu Země v souvislosti s rostoucí nadmořskou výškou?
2. Jak říkáme přístroji, který používají meteorologové k měření atmosférického tlaku?

**Informační zdroj:** Kerrord, R., Holgateová, S. A.: Ako veci fungujú, str.33, IKAR, a. s. Bratislava, 2004, ISBN 80-551-0867-0  
[http://teacher.scholastic.com/activities/wwatch/gather\\_data/barometer.htm](http://teacher.scholastic.com/activities/wwatch/gather_data/barometer.htm)  
<http://www.zsmost.edu.sk/dizajn/slnko.gif>

### Řešení:

Odpovědi na otázky k úloze:

1. S rostoucí nadmořskou výškou hustota vzduchu klesá.
2. Barograf.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 30% | 10%  |     | 30% | 20% | 100 %  |

### Úloha 4:

**V tabulce jsou uvedeny hodnoty hmotnosti a objemů těles různých látek. Vypočítejte hustotu látek a pomocí tabulek zjistěte, z jakých látek jsou daná tělesa.**

| Těleso   | $m / g$ | $V / cm^3$ | $\rho / g \cdot cm^{-3}$ | Látka |
|----------|---------|------------|--------------------------|-------|
| váleček  | 101,5   | 12,9       |                          |       |
| náušnice | 33      | 1,7        |                          |       |
| kulička  | 15,75   | 1,5        |                          |       |

### Řešení:

| Těleso   | $m / g$ | $V / cm^3$ | $\rho / g \cdot cm^{-3}$ | Látka   |
|----------|---------|------------|--------------------------|---------|
| váleček  | 101,5   | 12,9       | 7,87                     | Ocel    |
| náušnice | 33      | 1,7        | 19,4                     | Zlato   |
| kulička  | 15,75   | 1,5        | 10,5                     | stříbro |

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 20%   |     |      | 20% | 30% | 30% | 100 %  |

### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 5: Správně převed'te jednotky hustoty:**

a)  $13,6 \text{ g.cm}^{-3} = \text{kg.m}^{-3}$

b)  $0,12 \text{ g.cm}^{-3} = \text{kg.m}^{-3}$

c)  $10,5 \text{ g.cm}^{-3} = \text{kg.m}^{-3}$

d)  $7870 \text{ kg.m}^{-3} = \text{g.cm}^{-3}$

e)  $2500 \text{ kg.m}^{-3} = \text{g.cm}^{-3}$

f)  $770 \text{ kg.m}^{-3} = \text{g.cm}^{-3}$

**Řešení:**

a)  $13,6 \text{ g.cm}^{-3} = 13600 \text{ kg.m}^{-3}$

b)  $0,12 \text{ g.cm}^{-3} = 120 \text{ kg.m}^{-3}$

c)  $10,5 \text{ g.cm}^{-3} = 10500 \text{ kg.m}^{-3}$

d)  $7870 \text{ kg.m}^{-3} = 7,87 \text{ g.cm}^{-3}$

e)  $2500 \text{ kg.m}^{-3} = 2,5 \text{ g.cm}^{-3}$

f)  $770 \text{ kg.m}^{-3} = 0,77 \text{ g.cm}^{-3}$

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 30% |      |     | 60% |     | 100 %  |

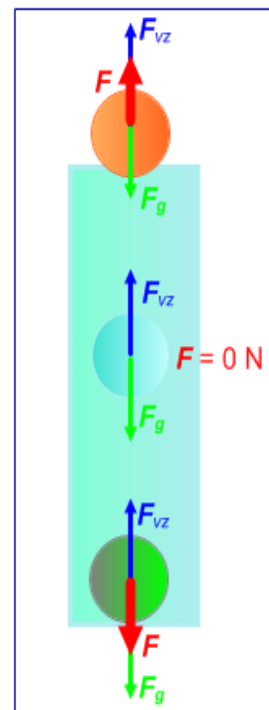
**Úloha 6:**

Na obrázku vidíte, jak se chovají tři kuličky z různých materiálů (každá kulička je pouze z jednoho materiálu) po ponoření do vody. Z jakých materiálů mohou být jednotlivé kuličky zhotoveny? (Použij MF tabulky).

**Řešení:**

- a) Plovoucí kulička musí být z materiálu, který má menší hustotu než voda, například ze dřeva.  
 b) Vznášející se kulička musí být z materiálu, který má stejnou hustotu jako voda, například kulička z mikroténového sáčku naplněného vodou.  
 c) Klesající kulička musí být z materiálu, který má větší hustotu než voda, například z oceli.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
|   | 30% | 40%  | 30% |    |     | 100 %  |

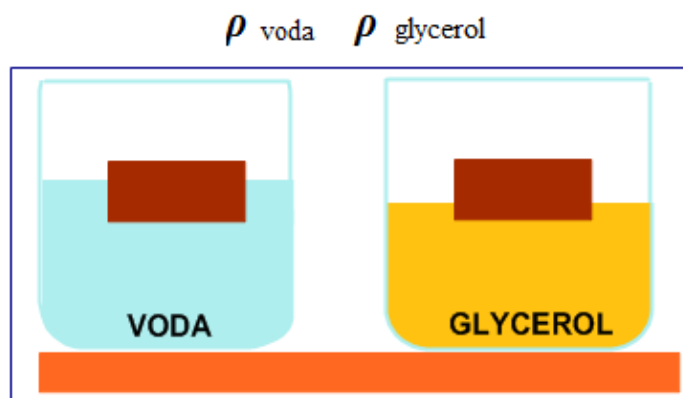
**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů  
 II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace  
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí  
 IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů  
 V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů  
 VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 7:**

Obrázek znázorňuje chování dřevěného kvádrů ve vodě a v glycerolu.

Na základě pozorování obrázku doplňte mezi  $\rho_{\text{voda}}$  a  $\rho_{\text{glycerol}}$  znaménko  $<$ ,  $>$ ,  $=$ , tak, aby byl vztah pravdivý.

**Řešení:**

Těleso v různých kapalinách se ponoří tím větší částí svého objemu do kapaliny, čím menší je hustota kapaliny, v našem případě:  $\rho_{\text{voda}} < \rho_{\text{glycerol}}$ .

$\rho_{\text{voda}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$ ;  $\rho_{\text{glycerol}} = 1261 \text{ kg.m}^{-3}$ . Tento poznatek se využívá při měření hustoty kapalin.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
|   | 30% | 40%  | 30% |    |     | 100 %  |

**Úloha 8:**

Vysvětlete, kdy mohou v kapalinách plavat i tělesa, která jsou zhotovená z materiálů větší hustoty, než kapalina má. Uveďte příklad.

**Řešení:**

Při vhodném tvaru mohou plavat i tělesa, která mají větší hustotu, než je hustota kapaliny, protože ponořenou část tělesa tvoří i vzduch s malou hustotou. Průměrná hustota ponořeného celku je potom menší než hustota kapaliny. Typickým příkladem jsou lodě.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 30% | 50%  |     | 20% |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 9:**

Vysvětlete, jak je možné, že balón naplněný:

- a) horkým vzduchem
- b) vodíkem

stoupá nahoru.

**Řešení:**

- a) Teplovzdušné balóny létají díky ohřívání vzduchu uvnitř obalu. Balón stoupá, když se teplota zvýší a klesá při ochlazení vnitřku obalu. Ohřátý vzduch v balónu má menší hustotu než chladnější vzduch kolem, a proto stoupá nahoru.
- b) Plynové balóny mohou létat, pokud obsahují plyn lehčí než vzduch. Mezi takové plyny patří vodík a hélium. Výška letu se reguluje zátěží. Při stoupání plynových balónů se zátěž z koše vyhadzuje, při klesání se uvolňuje plyn z obalu.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 60% | 20%  |     | 20% |     | 100 %  |

**Úloha 10:**

Podle tabulky v programu Excel (příp. rukou na milimetrový papír) sestrojte graf závislosti atmosférického tlaku na nadmořské výšce.

|              |     |    |      |    |      |    |    |      |    |
|--------------|-----|----|------|----|------|----|----|------|----|
| $h/$ (km)    | 0   | 1  | 2    | 3  | 4    | 5  | 6  | 7    | 8  |
| $p_a/$ (kPa) | 101 | 92 | 80,5 | 62 | 54,5 | 46 | 42 | 36,5 | 30 |

**Řešení:**

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |      |    |     |        |
|---|-----|------|------|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV.  | V. | VI. | Celkem |
|   |     |      | 100% |    |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

### 3. Teplota. Zkoumání změny skupenství látek

#### Úloha 1:

V následujících dvou tabulkách jsou uvedeny stejné teploty ve dvou teplotních stupnicích. V první tabulce pod písmeny A až F jsou teploty uvedené ve stupních Celsia. Ve druhé tabulce pod čísly 1 až 6 jsou teploty uvedeny v Kelvinově stupnici. Přiřaďte teploty z první tabulky k teplotám z druhé tabulky tak, aby vyjadřovaly stejnou teplotu.

| A       | B    | C      | D     | E      | F      |
|---------|------|--------|-------|--------|--------|
| -100 °C | 0 °C | 293 °C | 30 °C | -50 °C | 100 °C |

| 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 373,15 K | 303,15 K | 566,15 K | 223,15 K | 173,15 K | 273,15 K |

#### Řešení :

V základních zákonech ve fyzice a v technické praxi se používá termodynamická teplota  $T$  měřená v kelvinech. V praxi se však teplota většinou měří v Celsiově stupnici. Teplota v Celsiově stupnici  $t_C$  se měří ve stupních Celsia. Celsiův stupeň je stejně velký jako kelvin. Celsiova stupnice má však vůči Kelvinově stupnici posunutý začátek o 273,15. Údaj o teplotě (hodnota teploty) v Celsiově stupnici můžeme dostat tak, že od údaje o termodynamické teplotě v Kelvinově stupnici odečteme hodnotu 273,15. Matematicky to zapíšeme takto:

$$T_C = T - 273,15.$$

Toto schéma použijeme při srovnávání údajů v obou tabulkách.

Např.: v 1. tabulce pod písmenem A je údaj -100 °C , v 2. tabulce pod číslem 1 je údaj: 273,15 K

Po dosazení hodnot (bez jednotek) do uvedeného schématu dostaneme:

$$\begin{aligned} -100 &= 373,15 - 273,15 \\ -100 &= 100 \end{aligned}$$

Je zřejmé, že poslední rovnice neplatí, a proto  $T = 273,15$  K nevyjadřuje stejnou teplotu jako  $t_C = -100$  °C. Pokud použijeme z první tabulky hodnotu uvedenou pod písmenem B a z druhé tabulky hodnotu uvedenou pod číslem 6, dostaneme po dosazení (bez jednotek):

$$\begin{aligned} 0 &= 273,15 - 273,15 \\ 0 &= 0 \end{aligned}$$

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

Zjistili jsme, že termodynamická teplota  $T = 273,15 \text{ K}$  vyjadřuje stejnou teplotu jako je Celsiova teplota  $t_C = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Proto jedna ze správných odpovědí je vzájemné přiřazení sloupce B a sloupce 6 t.j. B - 6. Podobnou analýzou zjistíme i další správné odpovědi, které jsou: A - 5; C - 3; D - 2; E - 4; F - 1.

Teploměr na stěně budovy ukazuje teplotu  $28 \text{ }^\circ\text{C}$ . Napište termodynamickou teplotu, která odpovídá uvedenému Celsiově teplotě.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 20%   | 20% |      |     | 60% |     | 100 %  |

**Úloha 2: Těleso má teplotu  $300 \text{ }^\circ\text{C}$ . Jeho teplota se změnila o  $300 \text{ }^\circ\text{C}$ . Který ze zápisů A až D o změně teploty tělesa  $\Delta T$  a nové teplotě  $T$  je správný?**

- A)  $T_1 = 300 \text{ K}$ ,  $\Delta T = 300 \text{ K}$       C)  $T_1 = 573,15 \text{ K}$ ,  $\Delta T = 300 \text{ K}$   
 B)  $T_1 = 573,15 \text{ K}$ ,  $\Delta T = 573,15 \text{ K}$     D)  $T_1 = 300 \text{ K}$ ,  $\Delta T = 573,15 \text{ K}$

**Řešení:** C)  $T_1 = 573,15 \text{ K}$ ,  $\Delta T = 300 \text{ K}$

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% |      |     | 70% |     | 100 %  |

**Úloha 3: Proveďte následující pokus: Sublimace a desublimace jódu a naftalenu**

1. Na chemický stojan připevněte kruh se sítkou.
2. Do kádinky nasypete jód a položte ji na sítku.
3. Do varné baňky nalijte studenou vodu a položte ji na kádinku s jódem.
4. Pod kádinku postavte lihový kahan a zapalte jej.
5. Pozorujte sublimaci a zároveň i desublimaci jódu.
6. Pokus zopakujte s naftalénem.
7. Diskutujte o výsledcích obou pokusů.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 20%   | 20% | 20%  |     |    | 40% | 100 %  |

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů  
 II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace  
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí  
 IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů  
 V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů  
 VI. Pozorování, experimentování, měření

### Úloha 4: Kdy bude pršet?

**Učivo:** Vlhkost vzduchu. Vlhkoměr

**Cíl:** Sestrojit zařízení k měření vlhkosti vzduchu.

Zjistit, jak vlhkost vzduchu ovlivňuje charakter počasí.

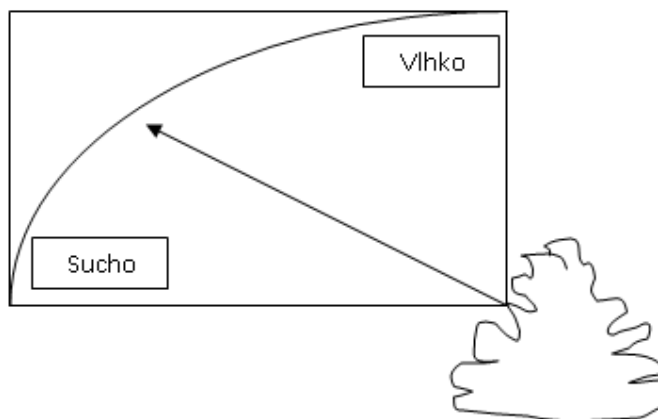


**Motivace:** Meteorologové používají v současnosti k předpovědi počasí moderní přístroje a zařízení. V minulosti lidé dokázali předpovídat počasí na základě pozorování přírody, chování zvířat, ptáků, rostlin, apod. Předpovídat počasí lze dokonce i pomocí borovicové šišky. Nevěříte? Přesvědčte se o tom na základě následujícího pokusu.

**Pomůcky:** borovicová šiška, špendlík, brčko, kartón, lepidlo, nůžky

#### Postup:

1. Zapíchněte špendlík do jedné šupiny borovicové šišky a nasadte na ni brčko.
2. Z kartónu vystřihněte obdélník a ohněte jej do pravého úhlu (pokud jste šikovní, místo kartónu můžete použít dřevěné destičky).
3. Na svislou část kartónu nakreslete stupnici podle obrázku pod postupem a na
  - a. vodorovnou část kartónu přilepte borovicovou šišku.
4. Postavte svůj vlhkoměr ven, nejlépe na místo, kde vlhkoměr nezmokne.
5. Každý den pozorujte stupnici vlhkoměru a zjištěné hodnoty si zaznamenejte do tabulky.



Obrázek k pokusu

**Výsledky:** Podle vlhkosti vzduchu se bude šiška otevírat nebo uzavírat a zároveň se bude pohybovat i ručička našeho přístroje. Když je vzduch suchý, šiška se otevře. Když je vzduch vlhký, šiška se uzavře. Když se blíží déšť, šišky borovic, jedlí a smrků se uzavírají, aby semena zůstala suchá. Když je pěkné suché počasí, šišky se otevrou.



#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Otázky k úloze:**

1. Poznáte ve vašem okolí místo, ve kterém je velká relativní vlhkost vzduchu?
2. Ve kterých oblastech reálného života má význam sledovat relativní vlhkost vzduchu a proč?

**Informační zdroj:** Krekeler, H. – Bastianová, M. R.: Napínivé pokusy, str.21, IKAR, a. s. 2002, ISBN 80-551-0272-4  
<http://eo.ucar.edu/webweather/activities.html>  
[http://blog.zbroj.info/img\\_2004/Dsc02054.jpg](http://blog.zbroj.info/img_2004/Dsc02054.jpg)

**Řešení:**

1. Skleník, pařeniště, botanická zahrada, koupaliště, apod.
2. Sledování relativní vlhkosti má význam při skladování ovoce, nábytku, při pěstování ovoce, zeleniny a pod.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
|   | 10% | 30%  |     |    | 60% | 100 %  |

**Úloha 5: Udělejte si teploměr**

**Cíl:** Vysvětlit změnu objemu kapalin v závislosti na teplotě. Vysvětlit, na kterém fyzikálním jevu je založen princip měření teploty teploměrem.

**Pomůcky:** skleněná láhev, skleněná trubička, voda, potravinářské barvivo (příp. manganistan draselný), zátka s otvorem pro trubičku (příp. plastelína), rychlovarná konvice, skleněné akvárium.

**Postup práce:**

- 4a) Do láhve s vodou (příp. zkumavky) nasypete potravinářské barvivo (příp. manganistan draselný z chemického kabinetu), které slouží k lepší vizualizaci hladiny vody.
- 4b) Sestavte aparaturu podle obrázku
- 4c) Ve varné konvici ohřejte vodu, přelijte ji opatrně do akvária (resp. kádinky, sklenice) a ponořte do ní celou aparaturu. Pozorujte, co se děje, změny popište a vysvětlete.
- 4d) Graficky zaznamenejte závislost výšky hladiny na teplotě
- 4e) Aparaturu vyberte z akvária (případně z kádinky, sklenice), horkou vodu vylijte a nalijte do akvária studenou vodu, vložte aparaturu do studené vody v akváriu. Pozorujte, co se děje, změny popište a vysvětlete.
- 4f) Vysvětlete, na jakém fyzikálním jevu je založen princip měření teploty teploměrem.



**Poznámka:** Snažte se pracovat rychle, ale opatrně!

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Řešení:**

Princip měření teploty teploměrem je založen na roztažnosti kapalin v závislosti na teplotě.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% |      | 20% | 10% | 40% | 100 %  |

**Úloha 6:**

- Jak se říká teplotě, při které nastane var kapaliny?
- Na čem tato teplota závisí?
- Vysvětli pojem **těkavé kapaliny** a uveď dva příklady těkavých kapaliny.
- Můžeme v blízkosti těkavých hořlavých kapalin pracovat s otevřeným ohněm? Odpověď zdůvodni.

**Řešení:**

- teplota varu
- teplota varu závisí na druhu kapaliny a tlaku nad volným povrchem kapalného tělesa
- těkavé kapaliny jsou ty, které mají nízkou teplotu varu, při normálním tlaku se vypařují rychleji než kapaliny s vyšší teplotou varu. Např. benzín, aceton.
- Ne, protože těkavé hořlavé kapaliny se rychle vypařují a jejich páry se lehce vznítí. Ve směsi se vzduchem jsou výbušné, vznítit se mohou i elektrickou jiskrou.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% | 40%  |     | 30% |     | 100 %  |

**Úloha 7:**

- Vysvětlete, v čem spočívá zásadní rozdíl mezi způsobem tání ledu a parafinu.
- Porovnejte, jak se změní objem při tuhnutí vody a parafinu.

**Řešení:**

- Led je krystalická látka a parafin je látkou amorfní. Led taje při teplotě tání 0 °C. Parafin je amorfní látka, která taje tak, že začíná postupně měknout, tj. nemůžeme určit teplotu tání.
- Při tuhnutí se voda mění na led při teplotě tuhnutí 0 °C, objem ledu bude větší než objem vody. Při tuhnutí parafinu bude objem tuhého parafinu menší než objem kapalného parafinu. Můžeme se o tom přesvědčit pohledem, protože na povrchu tuhého parafinu bude malá prohlubenina .

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 20%   | 20% | 40%  |     | 30% |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

- Identifikace a správné používání pojmů
- Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- Pozorování, experimentování, měření

### Úloha 8: Vysvětlete vznik kyselých dešťů a jejich vliv na životní prostředí.

#### Řešení:

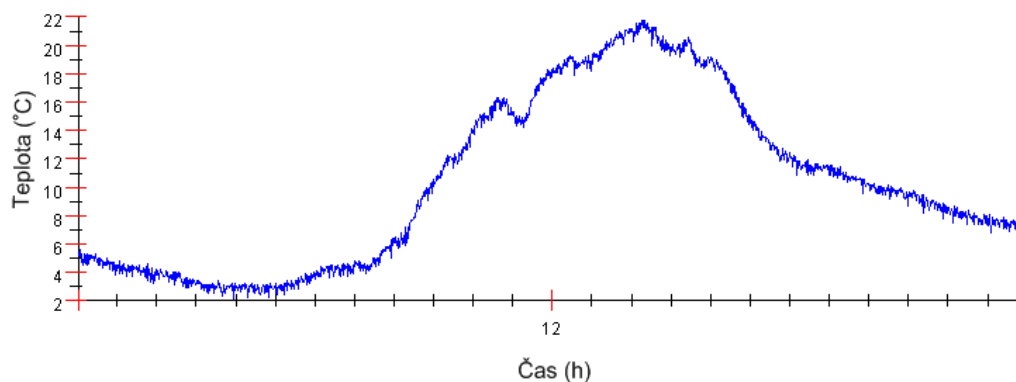
V znečištěném vzduchu se mohou nacházet i oxidy dusíku a síry. Oxid siřičitý, přítomný ve vzduchu, tvoří spolu se vzdušnou vlhkostí kyselinu siřičitou, která může reagovat se vzdušným kyslíkem a vzniká tak kyselina sírová. Se vzdušnou vlhkostí reagují i oxidy dusíku a vzniká tak kyselina dusičná. Kyseliny dopadají spolu se srážkami na zem jako kyselý déšť. Kyselý déšť poškozuje nejen listí stromů, ale dostává se i do půdy, která se stává kyselou. Naruší se tím přirozené složení půdy, ničí se potřebné mikroorganismy, odumírají kořeny.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   |     |      |     | 90% |     | 100 %  |

### Úloha 9:

Na základě grafického zpracování závislosti teploty na čase ze dne 16. 4. 2010 v Trnavě na Slovensku sestrojte tabulku (čas - hodinové intervaly) a zjistěte:

- maximální teplotu během dne
- minimální teplotu během dne



#### Řešení:

- maximální teplotu během dne:  $t = 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- minimální teplotu během dne:  $t = 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

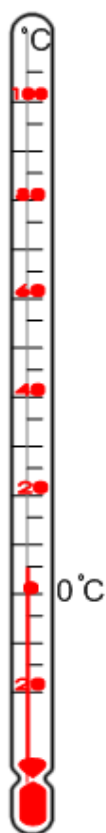
| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% |      | 60% | 10% |     | 100 %  |

#### Vysvětlivky

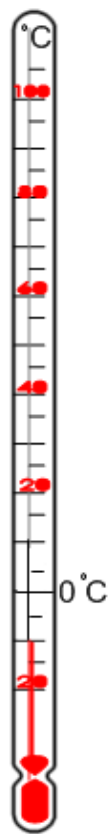
- Identifikace a správné používání pojmů
- Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 10:**

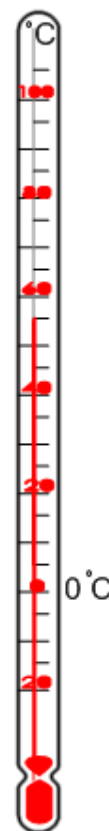
Na obrázku jsou teploměry. U každého z nich určete: rozsah měření, vyznačenou aktuální teplotu, kolik °C představuje jeden dílek a odchylku měření.



a)



b)



c)

**Řešení:**

a) rozsah měření: -20 °C až 105 °C

b) aktuální teplota:  $t_a = 5$  °C;  $t_b = -10$  °C;  $t_c = 55$  °C

c) 1 dílek = 5 °C

d) odchylka měření = 2,5 °C

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 20%   | 30% |      | 50% |    |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

I. Identifikace a správné používání pojmů

II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace

III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí

IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů

V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů

VI. Pozorování, experimentování, měření

## 4. Teplo

**Úloha 1:** Napište, která z fyzikálních veličin má jednotku  $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**Řešení:**

hmotnostní tepelná kapacita

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 50%   | 50% |      |     |    |     | 100 %  |

**Úloha 2:**

V následujících tabulkách jsou uvedeny fyzikální veličiny a jejich jednotky. Písmeny A až E jsou označeny fyzikální veličiny, čísla 1 až 5 jednotky těchto veličin. Vytvořte z čísel a písmen dvojice tak, aby fyzikální veličině byla přiřazena správná jednotka.

|          | Jednotka  |
|----------|---|
| <b>1</b> | $^{\circ}\text{C}$                              |
| <b>2</b> | Pa  |
| <b>3</b> | $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ |
| <b>4</b> | K   |
| <b>5</b> | J   |

|          | Veličina                    |
|----------|-----------------------------|
| <b>A</b> | termodynamická teplota      |
| <b>B</b> | teplo                       |
| <b>C</b> | hmotnostní tepelná kapacita |
| <b>D</b> | tlak                        |
| <b>E</b> | teplota                     |

**Řešení:**

**D2; C3; B5; A4; E1**

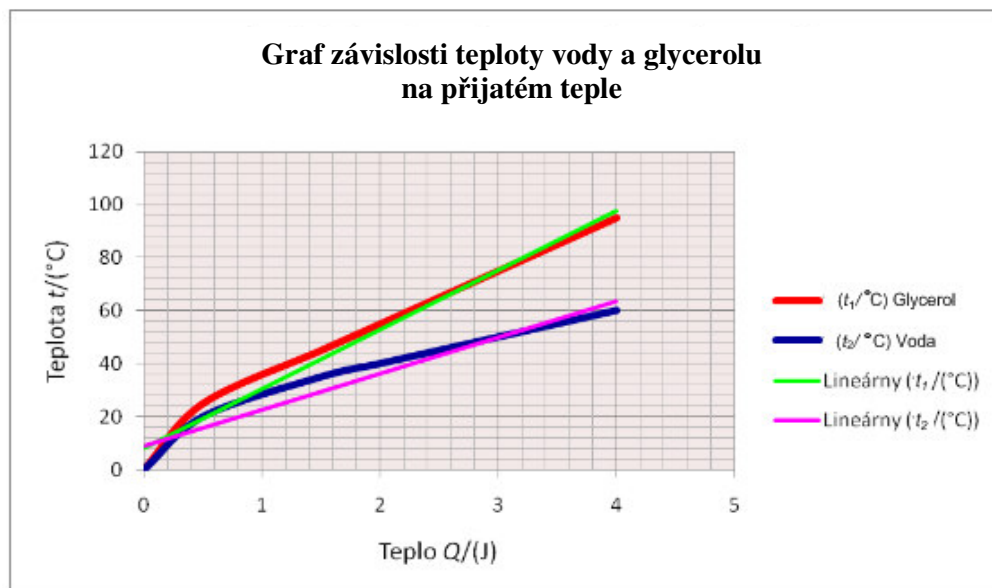
| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 70%   | 30% |      |     |    |     | 100 %  |

Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 3:**

Graf vyjadřuje závislost teploty vody a glycerolu na přijatém teple. Vysvětlete, jak se u daných kapalin mění teplota v závislosti na množství dodaného tepla, když hmotnost obou kapalin je stejná.

**Řešení:**

Při příjmu stejného množství tepla dosáhne glycerol vyšší teplotu než voda. Z toho vyplývá, že zvýšení teploty tělesa při tepelné výměně závisí i na druhu látky.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 10%   | 10% | 30%  | 50% |    |     | 100 %  |

**Úloha 4: Tepelné záření**

**Učivo:** Zvýšení vnitřní energie tělesa pohlcením tepelného záření.

- Cíl:**
1. Zjistit, že množství tepla, které těleso vyzařuje, závisí nejen na jeho teplotě, ale i na jeho povrchu.
  2. Zjistit, jestli je lepším tepelným zářičem černý nebo lesklý povrch.

**Motivace:** V Antarktidě sníh odráží více než 90% tepla od Slunce zpět do atmosféry. Ledový povrch pohlcuje velmi málo tepla a vzduch zůstává chladný. Slunce vysílá infračervené záření stejně jako všechna horká tělesa, jako např. oheň, rozsvícená žárovka, rozžhavená spirála, apod. Následujícím pokusem zjistíte, jak množství tepla, které těleso vyzařuje, závisí na úpravě povrchu tělesa.

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

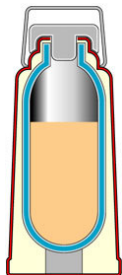
**Pomůcky:** dvě sklenice-zavařovačky o obsahu  $\frac{3}{4}$  litru, dvě odpovídající víka se závity, matná černá barva (pokud nemáte černou barvu, můžete použít černou fólii nebo černý papír), malířský štětec, lepicí páska, alobal, vrtačka, vrták, dva teploměry, voda, rychlovarná konvice

- Postup:**
1. Jednu sklenici obalte alobalem.
  2. Druhou sklenici natřete černou barvou (nebo obalte černou fólií, případně černým papírem).
  3. Do každého víka vyvrtejte díрку pro teploměr.
  4. Do rychlovarné konvice nalijte vodu a přiveďte ji do varu.
  5. Obě sklenice naplňte horkou vodou, víka s vloženými teploměry uzavřete a změřte teplotu vody v čase  $t = 0$  s.
  6. Každé dvě minuty měřte teplotu vody v obou sklenicích. Po 16-ti minutách měření ukončete.
  7. Naměřené hodnoty teploty vody zapište do tabulky.
  8. Sestrojte graf závislosti poklesu teploty na čase.
  9. Zjistěte, jestli po uplynutí šestnácti minut má voda v obou sklenicích stejnou teplotu.

**Upozornění!** Při práci s horkou vodou a vrtačkou dodržujte bezpečnostní předpisy! (Požádejte o pomoc dospělou osobu!)

**Výsledek:** Voda v černé sklenici chladne rychleji než voda ve sklenici obalené alobalem. Černá tělesa vyzařují teplo více než lesklá tělesa.

#### Otázky a úlohy:



1. Najděte v literatuře princip činnosti termosky.
2. Polární medvědi jsou teplokrevní savci, ale i tak žijí v mrazivých arktických teplotách. Jak je možné, že si udrží svou tělesnou teplotu ?



**Informační zdroj:** Kerrord, R., Holgateová, S. A.: Ako veci fungujú, str.93, IKAR, a. s. Bratislava, 2004, ISBN 80-551-0867-0  
[http://www.usborne-quicklinks.com/uk/uk\\_entity\\_pages/uk\\_download\\_image.asp?lib=683&linkid=417232](http://www.usborne-quicklinks.com/uk/uk_entity_pages/uk_download_image.asp?lib=683&linkid=417232)  
[http://www.alaska-adventures.net/image\\_support/images/polar\\_bears\\_small.jpg](http://www.alaska-adventures.net/image_support/images/polar_bears_small.jpg)

#### Řešení:

1. V termosce se udrží vysoká teplota kávy nebo nízká teplota zmrzliny, protože vnitřní nádoba termosky má dvojité stěny z tenkého zrcadlového lesklého skla, v prostoru mezi stěnami je vakuum. K tepelné izolaci vnitřní nádoby přispívá i dobře těsnící zátka a obal termosky.

2. Polární medvěd se dokonale adaptoval na život ve velkých mrazech a v ledové vodě. Chrání ho hustá kožešina, která ho v jeho přirozeném prostředí nejen maskuje, ale funguje i

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

jako sluneční kolektor - až 95 % slunečního záření mění na teplo. Tepelnou izolaci organismu zabezpečuje hrubá vrstva podkožního tuku. Tato vrstva je zároveň zásobou energie pro čas hladovění. Podkožní tuk a nepromokavá srst z dutých chlupů medvěda izoluje a pomáhá zachytit teplo ze slunce.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
|   | 10% | 30%  | 30% |    | 30% | 100 %  |

### Úloha 5:

V plastové láhvi na balkóně při teplotě 10 °C bylo 0,75 l vody. Během noci se najednou velice ochladilo a teplota vzduchu klesla na - 4 °C a voda v láhvi zamrzla. Ráno jsme láhev přenesli z balkónu do kuchyně. Po čase se led roztopil a voda v láhvi dosáhla teploty 21 °C.

[ $l_f$  (ledu) = 334 kJ/kg;  $c_1$  (voda) = 4,18 kJ/(kg · °C);  $c_2$  (led) = 2,09 kJ/(kg · °C);  $\rho$  = 1000 kg.m<sup>-3</sup>]. Odpovězte na následující otázky. Nezapomeňte, že tepelné ztráty do okolí nezohledňujeme.

a) O kolik se změnila vnitřní energie tělesa (led, voda) v láhvi?

**Odpověď:** Vnitřní energie tělesa se změnila o \_\_\_\_\_ kJ.

b) Jaké množství tepla je nutné, aby se led roztopil?

**Odpověď:** Na roztopení ledu je nutné \_\_\_\_\_ kJ tepla.

Výsledky výpočtů zaokrouhlete na tři platná čísla.

### Řešení:

a)

$$V = 0,75 \text{ l}$$

$$m = \rho V = 0,75 \text{ kg}$$

$$t_1 = - 4 \text{ °C}$$

$$t_0 = 0 \text{ °C}$$

$$t_2 = 21 \text{ °C}$$

$$c_1 = 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$$

$$c_2 = 2,09 \text{ kJ.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$$

$$l_f = 334 \text{ kJ/kg}$$

$$U = ?$$

$$U = Q$$

### Vysvětlivky

I. Identifikace a správné používání pojmů

II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace

III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí

IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů

V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů

VI. Pozorování, experimentování, měření

$$Q = Q_1 + L_t + Q_2$$

$$Q = mc_1(t_0 - t_1) + m l_t + mc_2(t_2 - t_0)$$

$$Q = 0,75 \text{ kg} \cdot 2,09 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot 4 ^\circ\text{C} + 0,75 \text{ kg} \cdot 334 \text{ kJ/kg} + 0,75 \text{ kg} \cdot 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot 21 ^\circ\text{C}$$

$$Q = 6,28 \text{ kJ} + 250,5 \text{ kJ} + 65,8 \text{ kJ}$$

$$U = Q = 322 \text{ kJ}$$

b)

Množství tepla nutného k roztopení ledu je právě střední člen v případě a) :  $Q = L_t = m l_t$

$$Q = 250,5 \text{ kJ}$$

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% | 20%  |     | 50% |     | 100 %  |

**Úloha 6: Do hrnce se studenou vodou teploty  $t_1$  jsme ponořili hrnek s horkou kávou o teplotě  $t_2$ .**

a) Popiš, jak probíhá tepelná výměna mezi vodou v hrnci, porcelánem hrnku a kávou. (Ztráty tepla do okolí nebereme v úvahu.) Při popisu vyber slovo se správným významem z následující nabídky: **zvyšoval/a**, **snižoval/a**, **odevzdával/a**, **přijímal/a**. Slovo doplň ve správném gramatickém tvaru.

1. Voda v hrnci teplo .....
2. Káva v hrnku teplo.....
3. Porcelán hrnku teplo .....
4. Vnitřní energie vody v hrnci se .....
5. Vnitřní energie kávy v hrnku se .....

b) Jakou teplotu budou mít voda v hrnci a káva v hrnku po tepelné výměně?

**Řešení:**

- a) 1. Voda v hrnci teplo **přijímala**. 2. Káva v hrnku teplo **odevzdávala**.
3. Porcelán hrnku teplo **odevzdával**. 4. Vnitřní energie vody v hrnci se **zvyšovala** 5. Vnitřní energie kávy v hrnku se **snížovala**.

b) stejnou

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 30% | 40%  |     | 30% |     | 100 %  |

Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 7: Vysvětlete:**

Do hrnce s horkou polévkou jsme současně ponořili dřevěnou vařečku a kovovou naběračku, přičemž obě tělesa měla pokojovou teplotou a jsou stejně dlouhá. Které těleso bude mít vyčnívající konec horký dříve a proč?

**Řešení:**

Kovová naběračka, protože kovy jsou tepelné vodiče, které obsahují volné elektrony.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 30% | 40%  |     | 30% |     | 100 %  |

**Úloha 8:**

Pára o hmotnosti 2 kg a teploty 100 °C zkonzovala na vodu a ta se postupným ochlazováním změnila na led teploty -15 °C. Jak velké teplo se při tomto ději uvolnilo?

$$l_v = 2,26 \text{ MJ/kg}; l_t = 334 \text{ kJ/kg}; c(\text{H}_2\text{O}) = 4,18 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}; c_{\text{ledu}} = 2,1 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$$

**Řešení:**

$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$t_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = -15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$c_1 = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$c_2 = 2,1 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$l_t = 334 \text{ kJ/kg}$$

$$l_v = 2,26 \text{ MJ/kg}$$

$$Q = ?$$

$$Q = L_v + Q_1 + L_t + Q_2$$

$$Q = m l_v + m_1 c_1 (t_1 - t) + m l_t + m_2 c_2 (t - t_2)$$

$$Q = 2 \text{ kg} \cdot 2,26 \cdot 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} + 2 \text{ kg} \cdot 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot (100 \text{ }^\circ\text{C} - 0 \text{ }^\circ\text{C}) + 2 \text{ kg} \cdot 334 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} + 2 \text{ kg} \cdot 2,1 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot (0 \text{ }^\circ\text{C} - (-15 \text{ }^\circ\text{C}))$$

$$Q = 4520 \text{ kJ} + 836 \text{ kJ} + 668 \text{ kJ} + 63 \text{ kJ}$$

$$Q = 6087 \text{ kJ} = 6087 \cdot 10^3 \text{ J}$$

**Odpověď:** Při tomto ději se uvolnilo 6087 kJ tepla.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 20%   | 10% |      |     | 70% |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

I. Identifikace a správné používání pojmů

II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace

III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí

IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů

V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů

VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 9:** Napište, jaké materiály se využívají k zateplování domů? Proč?

**Řešení:**

K zateplování domů se používají materiály, které patří mezi tepelné izolanty, např. polystyrén, skelná vata a pod. Protože při jejich použití probíhá tepelná výměna mezi domem a okolím mnohem pomaleji, teplo z domu neuniká tak rychle do okolí.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 10% | 40%  |     | 40% |     | 100 %  |

**Úloha 10:**

V kalorimetru je voda o hmotnosti 2 kg a teploty 94 °C. Do kalorimetru nalijeme vodu teploty 19 °C. Určete výslednou teplotu vody po smíchání. (**Poznámka:** Výslednou teplotu zaokrouhlete na celá čísla.)

**Řešení:**

$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$t_1 = 94 \text{ °C}$$

$$m_2 = 1,5 \text{ kg}$$

$$t_2 = 19 \text{ °C}$$

$$c = 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$$

$$t = ?$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$m_1 c (t_1 - t) = m_2 c (t - t_2)$$

$$2 \text{ kg} \cdot 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot (94 \text{ °C} - t) = 1,5 \text{ kg} \cdot 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot (t - 19 \text{ °C})$$

$$785,84 - 8,36t = 6,27t - 119,13 / + 119,13; + 8,36t \quad [^\circ\text{C}]$$

$$785,84 + 119,13 = 6,27t + 8,36t \quad [^\circ\text{C}]$$

$$904,97 = 14,63t \quad [^\circ\text{C}]$$

$$61,857 \text{ °C} = t$$

$$62 \text{ °C} = t$$

**Odpověď:** Výsledná teplota vody po smíchání bude 62 °C.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% |      |     | 70% |     | 100 %  |

Vysvětlivky

I. Identifikace a správné používání pojmů

II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace

III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí

IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů

V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů

VI. Pozorování, experimentování, měření

## 5. Světlo

### Úloha 1: Uspořádej následující tělesa správně do tabulky:

žárovka, zrcadlo, kovová deska, svatojánská muška, Slunce, planety, hvězda Síríus, laser, rozžhavená spirála, Měsíc

| Světelné zdroje | Osvětlená tělesa |
|-----------------|------------------|
|                 |                  |
|                 |                  |
|                 |                  |
|                 |                  |
|                 |                  |
|                 |                  |

#### Řešení:

**Světelné zdroje:** žárovka, svatojánská muška, Slunce, laser, rozžhavená spirála, hvězda Síríus

**Osvětlená tělesa:** zrcadlo, kovová deska, planety, Měsíc

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 60%   | 20% |      |     | 20% |     | 100 %  |

### Úloha 2: Zakroužkuj nepravdivý výrok:

Obraz vytvořený rovinným zrcadlem je: a) neskutečný

b) přímý

c) skutečný

d) stejně velký jako předmět

#### Řešení: c)

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 80%   | 20% |      |     |    |     | 100 %  |

### Úloha 3: Zakroužkuj správnou odpověď:

Stránky v sešitě vidíme, protože: a) pohlcují světelné paprsky

b) vyzařují světelné paprsky

c) odrážejí paprsky přicházející ze světelného zdroje

d) jsou bílé

#### Řešení: c)

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 100%  |     |      |     |    |     | 100 %  |

#### Vysvětlivky

I. Identifikace a správné používání pojmů

II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace

III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí

IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů

V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problém z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů

VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 4: Zakroužkuj správnou odpověď:**

Barva neprůhledných těles závisí na tom, jakou barvu světlo tělesa: a) pohlcuje  
b) odráží  
c) propouští

**Řešení:** b)

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 80%   |     |      |     | 20% |     | 100 %  |

**Úloha 5:**

a) Jana šla na diskotéku. Oblékla si zelené tričko a bílé džíny. Na diskotéce svítila červená a modrá světla, která její bílé džíny osvětlovala .

Jakou barvu budou mít džíny, pokud je budou osvětlovat červená a modrá světla?

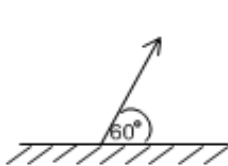
b) DJ měl brýle s červeným sklem. Jakou barvu mělo Janino tričko, které DJ viděl skrz brýle s červeným sklem?

**Řešení:**

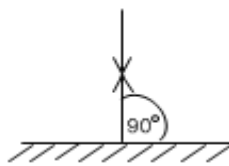
a) Červené a modré světlo dává purpurovou barvu, proto džíny budou mít purpurovou barvu.

b) Barva neprůhledného tělesa závisí i na optickém prostředí, skrz které těleso pozorujeme. Červené sklo je barevné průhledné prostředí, které propouští pouze červené světlo. Pokud DJ viděl Janino zelené tričko skrz červené sklo svých brýlí, viděl jej v černé barvě, protože zelené tričko červené světlo neodráží.

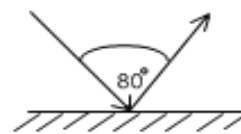
| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 10% | 60%  |     | 20% |     | 100 %  |

**Úloha 6: Pod každý obrázek napiš velikost úhlu dopadu.**

a)



b)



c)

**Řešení:** a)  $30^\circ$ ; b)  $0^\circ$ ; c)  $40^\circ$

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 20%   | 30% | 20%  | 30% |    |     | 100 %  |

**Úloha 7: Zakroužkuj správnou odpověď:**

Bílé světlo se po přechodu hranolem rozkládá na barevné složky v důsledku:

a) odrazu světla

b) lomu světla

Vysvětlivky

I. Identifikace a správné používání pojmů

II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace

III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí

IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů

V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů

VI. Pozorování, experimentování, měření

- c) rozptylu světla  
d) úplného odrazu světla

**Řešení:** c)

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 20%   | 20% | 60%  |     |    |     | 100 %  |

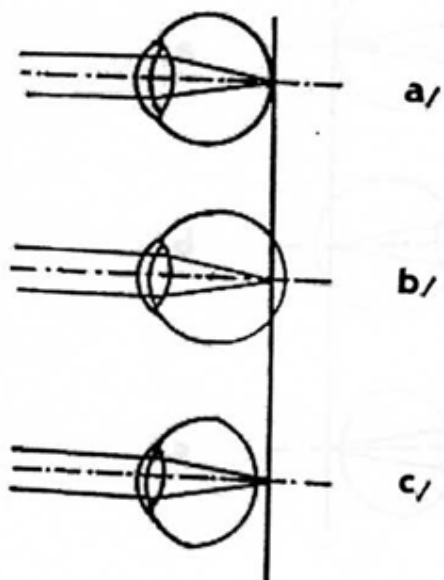
### Úloha 8:

#### 1) Zakroužkuj správnou odpověď.

Člověk dalekozraký vidí obraz blízkého předmětu:

- a) na sítnici oka  
b) za sítnicí oka  
c) před sítnicí oka

2) Obrázky a) b) c) znázorňují schéma oka a polohu vytvořených obrazů vzdáleného bodu. Pod obrázky napiš názvy očních chyb, které se tam projevují.



**Řešení:**

- 1) za sítnicí  
2)  
b) krátkozrakost  
c) dalekozrakost

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 50%   | 50% |      |     |    |     | 100 %  |

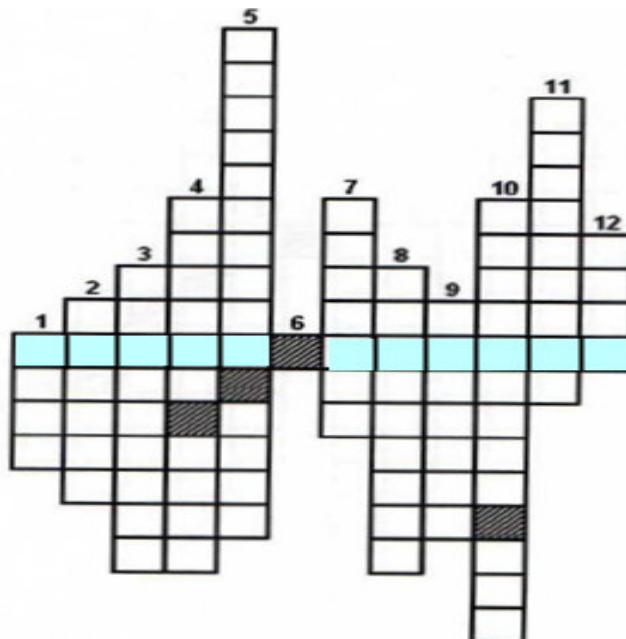
### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů  
II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace  
III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí  
IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů  
V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů  
VI. Pozorování, experimentování, měření

## 6. Síla a pohyb. Práce. Energie

### Úloha 1: Křížovky pro shrnutí pojmů

a)

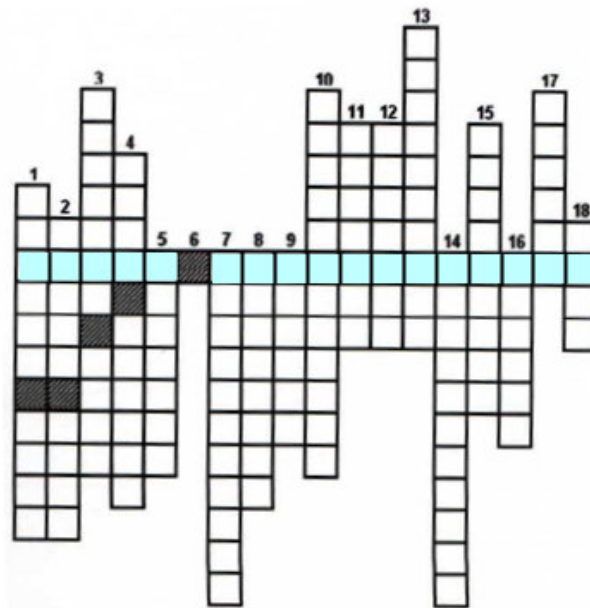


1. Tyč otáčivá kolem osy se nazývá .....
2. Jednotkou síly je .....
3. Dvě síly opačného směru, které působí současně na těleso v jedné přímce, jsou v .....
4. Vzdálenost bodu O od přímky, na které znázorňujeme sílu, se nazývá ..... ..
5. Síla, kterou působí Země na dané těleso, se nazývá .....
- .....
7. Sílu znázorňujeme ..... se šipkou.
8. Sílu měříme .....
9. Místo, ve kterém těleso podepřeme, a to zůstane v klidu, se nazývá..... tělesa.
10. Nalezení výslednice sil se nazývá ..... ..
11. Místo, ve kterém síla působí, nazýváme ..... síly.
12. Vzájemné silové působení těles popisujeme pomocí pojmu .....

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

b)



1. Proti pohybu těles působí .....
2. Druhý Newtonův pohybový zákon se nazývá také .....
3. Výslednice dvou sil stejného směru má ..... jako tyto síly.
4. Prstýnek má těžiště .....
5. Příkladem páky v praxi jsou .....
7. Všeobecná vlastnost těles setrvávat v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu do té doby, než na ně nepůsobí jiné těleso silou, se nazývá .....
- Brzdné síly dělíme na 8. ....
9. ....
10. Třetí Newtonův zákon nazýváme zákonem .....
- Síla může mít na těleso účinky 11 .....
- 12 .....
- 13 .....
14. Jednotkou momentu síly vzhledem k ose otáčení je .....
- Síla je jednoznačně určena 15. .... a 16. ....
- Písmenem  $M$  označujeme fyzikální veličinu 17. .... 18. .... vzhledem k ose otáčení.

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Řešení:**

**Křížovka 1:** 1. páka, 2. newton, 3. rovnováže, 4. rameno síly, 5. gravitační síla, 7. úsečkou, 8. siloměrem, 9. těžiště, 10. skládání sil, 11. působíště, 12. síla

**Křížovka 2:** 1. brzdné síly, 2. zákon síly, 3. stejný směr, 4. mimo tělesa, 5. nůžky, 7. setrvačnost, 8. odporové, 9. třecí, 10. akce reakce, 11. posuvné, 12. otáčivé, 13. deformační, 14. newton metr 15. velikostí, 16. směrem, 17. moment, 18 síly

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 100%  |     |      |     |    |     | 100 %  |

**Úloha 2: Označ křížkem pravdivost výroku.**

|  | ANO                      | NE                       |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Žák koná práci v momentě, kdy sedí a čte knihu.       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Maminka koná práci v momentě, kdy nese nákup v tašce. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Psi konají práci při tahání saní.                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Vzpěrač koná práci při držení činky nad hlavou.       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Motor jedoucího auta koná práci.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

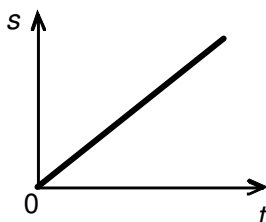
**Řešení:**

a) ne; b) ano; c) ano; d) ne; e) ano

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 20%   | 20% | 60%  |     |    |     | 100 %  |

**Úloha 3:**

Rozhodněte, jaký pohyb z hlediska kinematického je znázorněn na grafu a napište jeho matematické vyjádření ( $s$  je velikost dráhy částice pohybující se po přímce,  $t$  je čas).

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Řešení:** Když  $s$  představuje velikost dráhy, z grafu můžeme říct, že jde o přímočarý pohyb. Jak je z grafu zřejmé, dráha  $s$  rovnoměrně v čase narůstá, a proto graf vyjadřuje lineární závislost tvaru:

$$s = k \cdot t,$$

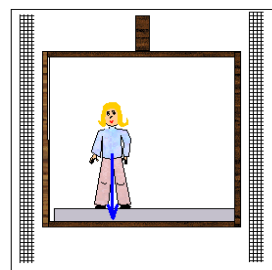
kde  $k$  je konstanta úměrnosti. Takový tvar časové závislosti dráhy, kdy je dráha přímo úměrná příslušné době pohybu, máme při rovnoměrném pohybu  $s = v \cdot t$ , kde  $v$  je rychlost pohybu. Na grafu je teda vyjádřena závislost dráhy na čase při rovnoměrném pohybu.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 20%   | 40% |      | 40% |    |     | 100 %  |

#### Úloha 4:

Dívka o hmotnosti 48 kg stojí v kabině výtahu, která má hmotnost 200 kg. Vypočítej velikost práce, kterou vykoná motor výtahu:

- a) při přesunu kabiny s dívkou z přízemí na 6. patro rovnoměrným pohybem. (Vzdálenost mezi jednotlivými patry je 3 m).  
 b) při přesunu prázdné kabiny z přízemí na 6. patro rovnoměrným pohybem. (Síly tření nebereme v úvahu.)  
 Tíhové zrychlení  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$



#### Řešení:

$$m_1 = 48 \text{ kg}$$

$$m_2 = 200 \text{ kg}$$

$$h = 18 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$$

$$W = ? \text{ J}$$

$$W_2 = ? \text{ J}$$

a)

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = 248 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N.kg}^{-1} \cdot 18 \text{ m}$$

$$W = 44640 \text{ J}$$

b)

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = 200 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N.kg}^{-1} \cdot 18 \text{ m}$$

$$W = 36000 \text{ J}$$

#### Odpověď:

- a) Při přesunu kabiny s dívkou z přízemí na 6. patro motor výtahu koná práci 44640 J.  
 b) Při přesunu prázdné kabiny z přízemí na 6. patro motor výtahu koná práci 36000 J.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 30% |      |     | 60% |     | 100 %  |

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů  
 II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace  
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí  
 IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů  
 V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů  
 VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 5:**

Motocyklista ujel vzdálenost 60 km za čas 45 min, přitom třetinu vzdálenosti jel průměrnou rychlostí 50 km.h<sup>-1</sup>.

a) Jakou průměrnou rychlostí zdolal zbylou část trasy?

(**Poznámka:** Výsledek zaokrouhlete na celá čísla.)

b) Za jaký čas by projel celou trať, kdyby musel jet stále průměrnou rychlostí 50 km.h<sup>-1</sup>?

**Řešení:**

a)

$$s = 60 \text{ km}$$

$$t = 45 \text{ min} = 0,75 \text{ h}$$

$$v_1 = 50 \text{ km.h}^{-1}$$

$$s_1 = 1/3 s = 20 \text{ km}$$

$$s_2 = 60 \text{ km} - 20 \text{ km} = 40 \text{ km}$$

$$t_1 =$$

$$t_2 =$$

$$v_2 = ?$$

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1}$$

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1}$$

$$t_1 = 20 \text{ km} : 50 \text{ km.h}^{-1}$$

$$t_1 = 0,40 \text{ h}$$

$$t_1 + t_2 = t$$

$$t_2 = t - t_1$$

$$t_2 = 0,75 \text{ h} - 0,4 \text{ h}$$

$$t_2 = 0,35 \text{ h}$$

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2}$$

$$v_2 = 40 \text{ km} : 0,35 \text{ h}$$

$$v_2 = 114,285 \text{ km.h}^{-1} = 114 \text{ km.h}^{-1}$$

**Odpověď:** Zbylou část trasy projel průměrnou rychlostí 114 km.h<sup>-1</sup>.

**Vysvětlivky**

I. Identifikace a správné používání pojmů

II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace

III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí

IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů

V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů

VI. Pozorování, experimentování, měření

b)

$$s = 60 \text{ km}$$

$$v = 50 \text{ km.h}^{-1}$$

$$t = ?$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$t = \frac{s}{v}$$

$$t = 60 \text{ km} : 50 \text{ km.h}^{-1}$$

$$t = 1,2 \text{ h} = 72 \text{ min}$$

**Odpořdř:** Kdyby musel cyklista jet stále průmřrnou rychlostí  $50 \text{ km.h}^{-1}$ , projel by celou trať za 72 min.

| Pro nalezení správnřného řešení využil řák řešeno dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 30% |      |     | 80% |     | 100 %  |

### řloha 6:

Znáte pohádku o Mrazíkovi? Nastřnka řla zalřvat suchý pařez, jak jí to přikázala zlá macecha. Nastřnka mřla dvř dřevřená vřdra rřznř hmotnosti, zavřřšená na dřevřenřm rameni dřlky 2 m, které slouřžilo jako páka. V jednom koncovřm bodř bylo zavřřřeno vřdro hmotnosti 2,5 kg, v druhřm vřdro o hmotnosti 2 kg. Ve kterřm mřstř musřme podepřřt páku tak, aby byla v rovnovářžnř poloze?

(**Poznámky:** Hustota vody je  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ . Gravitační zrychlenř má hodnotu  $10 \text{ N.kg}^{-1}$ . Vřsledky zaokrouhlete na dvř desetinná mřsta.)

### Řešení:

a)

$$l = 2 \text{ m}$$

$$m_1 = 2,5 \text{ kg}$$

$$F_1 = 25 \text{ N}$$

$$m_2 = 2 \text{ kg}$$

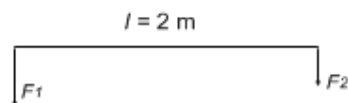
$$F_2 = 20 \text{ N}$$

$$a_1 = ?$$

$$a_2 = ?$$

$$a_1 + a_2 = l$$

$$a_2 = 2 - a_1$$



$$F_1 a_1 = F_2 a_2$$

$$F_1 a_1 = F_2 (2 - a_1)$$

$$25 \text{ N } a_1 = 20 \text{ N } (2 - a_1)$$

$$25 a_1 = 40 - 20 a_1 + 20 a_1$$

$$45 a_1 = 40$$

$$a_1 = 40/45$$

$$a_1 = 0,89 \text{ m}$$

**Odpořdř:** Páku musřme podepřřt ve vzdálenosti 0,89 m od zřvřřsu vřdra o hmotnosti 2,5 kg.

| Pro nalezení správnřného řešení využil řák řešeno dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
|   | 30% | 20%  |     | 50% |     | 100 %  |

### Vysvřtřlivky

I. Identifikace a správnř pouřřívání pojmř

II: Kvalitativnř a kvantitativnř popis objektř, systřmř, jevř a jejich klasifikace

III. Vysvřtřlovánř a předvřdánř jevř a kauzálnřch souvislostř

IV. Grafickř vnřmánř, tvorba a interpretace grafř, tvorba a interpretace schřmat a náčrtř

V. Aplikace poznatkř, uřžitř fyzikálnřch zřkonř k řešení problřm z praxe, řešení vřpočtovřch a problřmovřch řkolř

VI. Pozorovánř, experimentovánř, mřřenř

**Úloha 7:**

Vzpěrač vzepřel činku o hmotnosti 115 kg do výšky 2,1 m nad zemským povrchem.

- a) Vypočítejte velikost práce, kterou vzpěrač vykonal, když zvedl činku do této výšky.  
 b) Jakou polohovou energii má činka ve výšce 2,1 m vzhledem k zemskému povrchu? (Tíhové zrychlení je  $10 \text{ m.s}^{-2}$ ).

**Řešení:**

$$m = 115 \text{ kg}$$

$$h = 2,1 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$$

$$W = ?$$

$$E_p = ?$$

$$\text{a) } W = F \cdot s$$

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = 115 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m.s}^{-2} \cdot 2,1 \text{ m}$$

$$W = 2415 \text{ J}$$

**Odpověď:** Vzpěrač vykonal práci 2415 J.

$$\text{b) } E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 115 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m.s}^{-2} \cdot 2,1 \text{ m}$$

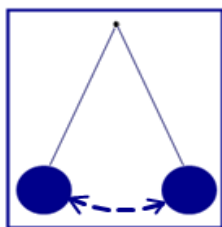
$$E_p = 2415$$

**Odpověď:** Polohová energie činky vzhledem k zemskému povrchu je 2415 J.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 30% |      |     | 60% |     | 100 %  |

**Úloha 8:** Popiš, jak se v situacích, které vidíš na obrázcích, mění polohová a pohybová energie těles.

a)



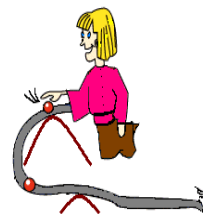
a) Kyvadlo

b)



b) Skokanka na trampolíně

c)

c) Míček na křivočaré trajektorii (směrem dolů z určité výšky  $h$ )

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 20%   | 40% | 20%  | 10% |    |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů  
 II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace  
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí  
 IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů  
 V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů  
 VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 9: Jaký je rozdíl v přeměnách energie, které probíhají u těchto druhů žehliček?**



a) Žehlička na dřevěné uhlí



b) Elektrická žehlička

**Řešení:**

a) Tepelná energie rozžhaveného uhlí se přeměňuje na tepelnou energii žehlicí plochy žehličky.

b) Elektrická energie ze zdroje napětí se přeměňuje na tepelnou energii žehlicí plochy žehličky.

Při tomto procesu dochází k tepelné výměně.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   |     | 20%  |     | 70% |     | 100 %  |

**Úloha 10:**

**a) Zakroužkuj správnou odpověď.**

K obnovitelným zdrojům energie patří:

- a) uhlí
- b) ropa
- c) zemní plyn
- d) biomasa
- e) antracit

**b) Z následujících typů elektráren zakroužkuj ty, jejichž energie pochází ze Slunce:**

- a) větrná
- b) jaderná
- c) přílivová
- d) sluneční
- e) tepelná

**Řešení:**

**a)** biomasa

**b)** sluneční

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 20%   | 20% | 20%  |     | 40% |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

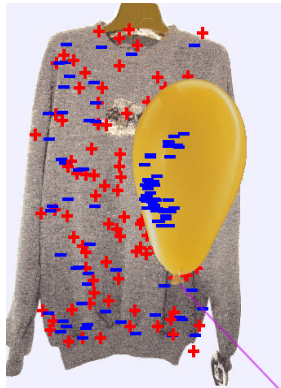
- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problém z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

## 7. Magnetické a elektrické jevy. Elektrický obvod

### Úloha 1: Balónky a svetr

Podívejte se na aplet, který najdete na

<http://www.colorado.edu/physics/phet/simulations/balloon/webstart.jnlp>



Prostředí apletu sestává z věšáku, na kterém je pověšený svetr, balónek, stínidla (nebo jiné překážky) a ovládacího panelu. Na všech těchto tělesech jsou vyznačeny kladné a záporné náboje.

Pozorně pozorujte, co se děje s náboji při následujících úlohách a potom odpovězte na otázky.

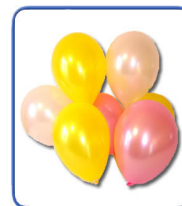
**a<sub>1</sub>)** Otřete balónek o plochu svetr. Co vidíte?

**a<sub>2</sub>)** Přiložte balónek ke stínidlu.

Jak se chovají jeho náboje?

**a<sub>3</sub>)** Odstraňte stínidlo.

Co udělá balónek, když jej vezmete od svetr?



**b<sub>1</sub>)** Zvolte si dva balónky a stínidlo. Modrým balónkem třete o plochu svetr tak dlouho, až tam nezůstane žádný záporný náboj. Potom vezměte žlutý balónek a také jím třete o svetr. Přesly na něj nějaké náboje? V případě, že ano, proč?

**b<sub>2</sub>)** Přiložte modrý balónek ke stínidlu. Jak se chovají jeho náboje?

**b<sub>3</sub>)** Odstraňte stínidlo. Když vezmete modrý balónek od svetr, stane se něco? Co se stane se žlutým balónkem, když jej vezmete od svetr?

**c<sub>1</sub>)** Nyní třete každým balónkem o svetr tak, aby na oba přešel přibližně stejný náboj a na svetr nezůstal žádný záporný náboj. Co se děje s náboji na stínidle, když k ní přiblížíte modrý balónek? Co se stane, když k ní přiblížíte žlutý balónek?

**c<sub>2</sub>)** Odstraňte stínidlo. Jak se chovají balónky, když je vzdálíte od svetr?

**c<sub>3</sub>)** Držte balónky v dostatečné vzdálenosti od svetr. Jak se budou vzájemně chovat oba balónky, když je k sobě přiblížíme?

### Otázky k úloze 1:

1. Co se stane s tělesem, když ztratí elektron, nebo naopak, když jej přijme?
2. Je možné přemísťovat z tělesa na těleso kladný náboj?
3. Vyjmenujte alespoň jeden způsob, jak můžeme tělesa zelektrizovat.
4. Jaký je rozdíl mezi kladně a záporně zelektrizovaným tělesem?
5. Co se stane, když k sobě přiblížíte:
  - a) dvě souhlasně nabitá tělesa?
  - b) dvě nesouhlasně nabitá tělesa?

### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problém z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Řešení otázek k úloze 1:**

1. Tělesa se zelektrizují.
2. Ne.
3. Třením.
4. Kladně zelektrizované těleso má nadbytek kladného náboje. Záporně zelektrizované těleso má nadbytek záporného náboje.
5. a) odpuzují se  
b) přitahují se

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% | 30%  |     | 20% | 20% | 100 %  |

**Úloha 2: Zábava s balónkem**

1. Nafoukněte balónek a přivažte jej na provázek asi 1 metr dlouhý. Na balónek namalujte obličej. Držte provázek a požádejte spolužáka, aby třel „obličej“ balónku kouskem kožešiny nebo flanelu. Potom balónek pusťte a pozorujte, co se děje. Jev vysvětlete.
2. Nafoukněte dva balónky a stejně jako v bodě 1 nakreslete na ně obličej. Potom je třete kouskem kožešiny nebo flanelu. Držte provázky při sobě a pozorujte, jak se balónky chovají. Mezi balónky vložte ruku a všimněte si, co se stane. Jev vysvětlete.
3. Nafouknutý balónek silně třete o čerstvě umyté a vysušené vlasy. Potom jej přiložte ke zdi a uvolněte jej. Jak se budou balónky chovat? Proč?



Odpověď si můžete ověřit následující animací:

<http://www.regentsprep.org/Regents/physics/phys03/aeleclab/ballrub.htm>

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 10% | 30%  |     | 30% | 20% | 100 %  |

**Úloha 3: Prohlédněte si animace:**

a) <http://www.regentsprep.org/Regents/physics/phys03/atrib/default.htm>



Popište, co se stalo pánovi, když šel otevřít dveře. Zjistěte důvod.

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problém z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

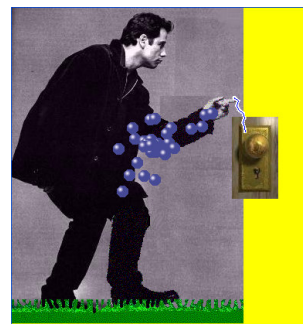
b) <http://www.colorado.edu/physics/phet/simulations/travoltage/webstart.jnlp>

Stejná věc, která se přihodila pánovi v předcházející animaci, se stala i herci Johnu Travoltovi, když v jedné scéně otevíral dveře.

Když bude John třít nohou o koberec, získá elektrický náboj, takže když se dotkne rukou dveří, tak (doplňte)

.....

Jaký je rozdíl mezi první a druhou situací? Abyste správně odpověděli, důkladně si prohlédněte obrázky.



### Zkuste to i vy!

Postavte plechovku na talíř. Přetřete kožesinou nebo flanelem plastovou trubičku a potom jí třete o plechovku. Celou situaci opakujte. Potom se plechovky dotkněte prstem. Co cítíte?

Nyní se dotkněte nabitě plechovky klíčem. Co pozorujete?

Cítíte jste totéž, co v předcházejícím případě?

### Otázky k úloze 3:

1. Proč je zakázáno používat kanystr z umělé hmoty k přepravě benzínu?
2. Proč je na některých autech vodivé lanko, odvádějící do země elektrický náboj, který vznikl během jízdy na karosérii?

### Řešení otázek k úloze 3:

1. Při tření může dojít k zelektrizování kanystru, vzniku jiskry a následnému výbuchu, protože benzín je hořlavá kapalina.
2. Tímto způsobem uzemňujeme těleso.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% | 40%  |     | 10% | 10% | 100 %  |

### Úloha 4: Sestrojte si elektroskop

**Učivo:** Zelektrizování těles při vzájemném doteku

Elektrometr

**Cíl:** 1. Zhotovit elektroskop, kterým můžeme zjišťovat, zda je těleso elektricky nabitě.

2. Vysvětlit princip činnosti elektroskopu.

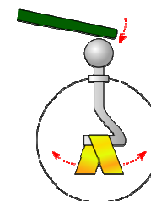
**Motivace:** Při vzájemném tření předmětů je možné získat elektrický náboj. Statická elektřina se v praxi využívá například v kopírovacích strojích. Následující pokus vám umožní zhotovit elektroskop – zařízení, kterým můžete zjistit, zda je určité těleso elektricky nabitě.

### Vysvětlivky

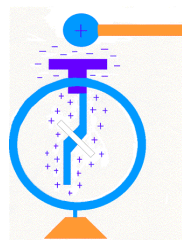
- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Pomůcky:** alobal, sklenice, kus kartónu, tužka, nůžky, drát (např. z věšáku na oděv), lepidlo, lepicí páska, plastová tyčinka (příp. plastové pero), kousek hedvábí

- Postup:**
1. Vyrovnajte alobalovou fólii a odstříhnete dlouhý obdélníkový pás, který bude fungovat jako listy elektroskopu.
  2. Zbytek fólie vytvarujte do tvaru koule.
  3. Na kartón položte vzhůru dnem sklenici a obkreslete ji. Potom opatrně vystříhnete označený disk.
  4. Drát zatlačte do středu kartónového disku a přilepte jej.
  5. Konec drátu ohněte (pokud je drát z věšáku, tak už nemusíte).
  6. Na ohnutou část drátu přilepte obdélníkový kus alobalu.(viz obrázek)
  7. Spusťte drát do sklenice.
  8. K okraji sklenice přilepte lepicí páskou disk z kartónu.
  9. Na druhý konec drátu zatlačte kouli z alobalu.
  10. Třete plastovou tyčinku hedvábím a potom ji přidržte blízko alobalové koule.
  11. Pozorujte.



**Výsledek:** Plastová tyčinka se nabije kladně. Záporné náboje – volně pohyblivé elektrony v drátu- se budou pohybovat směrem nahoru ke kladně nabitě plastové tyčince. Na alobalovém obdélníku ve sklenici budou převládat kladné náboje, a proto se lístky budou od sebe odpuzovat. Pomocí elektroskopu můžete zjistit, jestli je těleso elektricky nabitě.



#### Otázky k úloze 4:

1. Vysvětlíte, proč čerstvě umyté a vysušené vlasy učešeme jen s obtížemi?
2. Jakým způsobem zjistíte, zda je těleso nabitě kladně?
3. Na jakém principu pracuje elektrometr?

#### Řešení k úloze 4:

1. Při česání dochází k zelektrizování vlasů. Ty jsou vzájemně souhlasně nabitě, a proto se odpuzují.
2. Použijeme elektrometr nebo elektroskop.
3. Elektrometr pracuje na principu přenosu záporného elektrického náboje.

**Informační zdroj:** Kerrord, R., Holgateová, S. A.: Ako veci fungujú, str.127, IKAR, a. s. Bratislava, 2004, ISBN 80-551-0867-0  
<http://www.miamisci.org/af/sln/>  
<http://www.laurentianum.de/physikmuseum/images/eskop2.gif>  
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b5/Electroscope.png/180px-Electroscope.png>

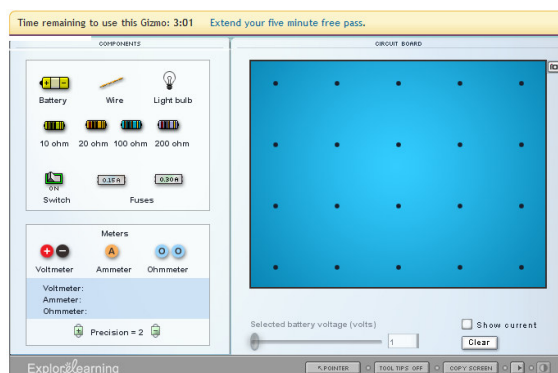
| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 10% | 30%  |     | 20% | 30% | 100 %  |

#### Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problém z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 5: Zvolte odkaz:**

<http://www.explorelearning.com/index.cfm?method=cResource.dspView&ResourceID=398>



1. Sestavte elektrický obvod, který obsahuje zdroj elektrického napětí, žárovku a spínač.
  - a) Změřte elektrický proud ve třech různých místech obvodu.
  - b) Zapište a porovnejte výsledky měření pro proud  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ .
  - c) Změřte napětí mezi svorkami žárovky.
2. Sestavte elektrický obvod s třemi stejnými žárovkami.
  - a) Změřte velikost elektrického proudu na čtyřech různých místech.
  - b) Zapište a porovnejte výsledky svých měření pro proud  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$ .
  - c) Voltmetrem postupně změřte napětí na všech žárovkách.
  - d) Zapište závěry pro naměřené hodnoty napětí.

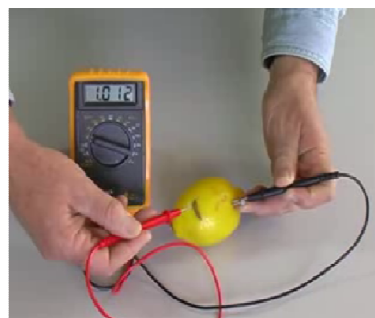
Procvičili jste si zapojování jednoduchých elektrických obvodů a měření ampérmetrem a voltmetrem. Získali jste nové vědomosti, které využijete při odpovědích na následující otázky.

**Zkuste to i vy! Vytvořte elektrický obvod pomocí jednoduchých pomůcek**

**Pomůcky:** elektrody z různých kovů (měď – zinek; resp. měď - železo), citrón 1 až 4 kusy, voltmetr, vodiče, luminiscenční dioda, nuž

**Postup:**

1. Nožem rozřežte citróny.
2. Do jednoho citrónu zapíchněte kousek mědi a kousek železa.
3. Pomocí vodičů připojte oba kovy k voltmetru.
4. Zjistěte, zda obvodem prochází elektrický proud.
5. Pokus opakujte se čtyřmi citróny.
6. Podaří se vám rozsvítit luminiscenční diodu, kterou zapojíte do obvodu?

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů
- II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- VI. Pozorování, experimentování, měření

**Otázky k úloze 5:**

- V 6. třídě jste zapojovali spotřebiče za sebou a vedle sebe. Pomocí těchto poznatků určete:
  - Jak se v elektrickém obvodu zapojuje ampérmetr a spotřebič?
  - Jak se zapojuje spotřebič a voltmetr, kterým chcete změřit napětí mezi svorkami spotřebiče?
- Záleží při zapojování měřicích přístrojů do elektrického obvodu na polaritě jejich svorek?
- Můžete překročit měřicí rozsah měřicího přístroje?
- Dá se změřit elektrické napětí hodnoty asi 200V, pokud máte k dispozici dva stejné voltmetry s nejvyšším rozsahem 120V?
- Proč dioda v článku složeném ze čtyř citronů svítí?
- Jak je možné, že ovoce "má" napětí?
- Nakreslete elektrotechnické značky galvanometru, elektrického článku, ampérmetru, voltmetru, zvonku, uzavřeného spínače, pojistky, žárovky, zdroje elektrického napětí (všeobecná značka).

**Řešení k úloze 5:**

- do série
  - paralelně
- ano
- ne
- ano
- elektrickým obvodem přechází proud a velikost napětí, které stačí k rozsvícení diody.



| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 10%   | 30% | 30%  |     |    | 30% | 100 %  |

**Úloha 6:**

- a) Z možností A) až F) uvedených v následující tabulce vyberte tu, která vyjadřuje jednotku napětí

|   | Značka jednotky |
|---|-----------------|
| A | W               |
| B | V               |
| C | N               |
| D | J               |
| E | A               |
| F | Pa              |

**Vysvětlivky**

- Identifikace a správné používání pojmů
- Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- Pozorování, experimentování, měření

b) Z možností A) až E) uvedených v následující tabulce vyberte tu, která vyjadřuje jednotku náboje.

|   | Značka jednotky   |
|---|-------------------|
| A | N·m               |
| B | m <sup>3</sup>    |
| C | Ω                 |
| D | m·s <sup>-1</sup> |
| E | C                 |

**Řešení:**

- a) B  
b) E,

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 100%  |     |      |     |    |     | 100 %  |

**Úloha 7:**

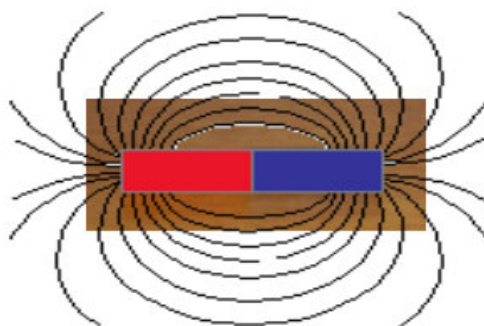
Do obrázku:

- a) dopište severní a jižní pól magnetu;  
b) nakreslete indukční čáry magnetického pole magnetu.  
c) V čem se liší indukční čáry magnetického pole cívky a magnetu?



a) Dohodou se stanovilo, že severní magnetický pól se označuje červenou barvou a jižní modrou, případně jej barevně neoznačujeme.

b)



c) Indukční čáry cívky přecházejí i skrz jádro cívky.

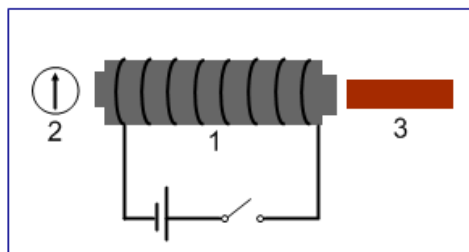
| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |    |     |        |
|---|-----|------|-----|----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | Celkem |
| 30%   | 30% | 20%  | 20% |    |     | 100 %  |

Vysvětlivky

- I. Identifikace a správné používání pojmů  
II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace  
III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí  
IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů  
V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů  
VI. Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 8:**

Na obrázku je nakreslen elektromagnet 1 s neuzavřeným elektrickým obvodem. Kompas 2 na obrázku ukazuje sever. Kousek magneticky měkké oceli 3 je v klidu. Uvažujte, jak se změní situace, když spínačem elektrický obvod uzavřeme.

**Řešení:**

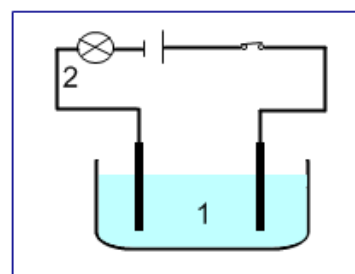
Při uzavření spínače se ručička kompasu otočí šipkou doprava k jižnímu magnetickému pólu elektromagnetu a kousek magneticky měkké oceli se přitiskne k elektromagnetu.

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 20%   | 30% | 40%  |     | 10% |     | 100 %  |

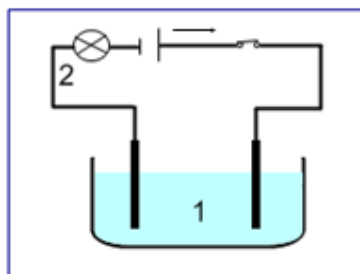
**Úloha 9:**

Na obrázku je schéma obvodu, ve kterém je zapojený vodní roztok kuchyňské soli.

- Jak si ověříte, že obvodem prochází proud?
- Šipkou vyznačte směr proudu v obvodu.
- Které částice tvoří elektrický proud v místech označených 1 a 2?

**Řešení:**

- Když žárovka svítí, obvodem proud prochází.
- 



3. Část 1 – kationy sodíku, aniony chlóru

Část 2 – volné elektrony

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 20% | 40%  |     | 30% |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

- Identifikace a správné používání pojmů
- Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů
- Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problémů z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů
- Pozorování, experimentování, měření

**Úloha 10:**

Na osvětlení třídy se používá 10 žárovek. Každá z nich má příkon 100 W. Žárovky svítí denně 3 hodiny zbytečně.

- a) Jaká elektrická energie vyjde takto vniveč za 5 dní?  
 b) Kolik korun škola zbytečně zaplatí, když 1 kWh = 5 Kč včetně DPH? (cena je přibližná)

**Řešení:**

$$n = 10 \text{ žárovek}$$

$$P_0 = 100 \text{ W}$$

$$t = 3 \text{ h denně za 5 dní} = 54000 \text{ s}$$

$$1 \text{ kWh} = 5 \text{ Kč}$$

$$W = n \cdot P_0 \cdot t$$

$$W = 10 \cdot 100 \text{ W} \cdot 54000 \text{ s}$$

$$W = 54000000 \text{ J} = 54000000 \text{ W}\cdot\text{s} = 15 \text{ kWh}$$

$$\text{Kč} = ?$$

$$15 \text{ kWh} \cdot 5 \text{ Kč} = 75 \text{ Kč}$$

- Odpověď:** a) Za 5 dní vyjde vniveč 54 MJ energie.  
 b) Škola zbytečně zaplatí 75 Kč.

**Poznámka:**

Pokud vás zaujalo zapojování elektrických obvodů, podívejte se na následující stránky:

<http://nzip.rsnz.org/es/applets/series.htm>

[http://jersey.uoregon.edu/vlab/circuit/Circuit\\_plugin.html](http://jersey.uoregon.edu/vlab/circuit/Circuit_plugin.html)

<http://zebu.uoregon.edu/nsf/circuit.html>

[http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit\\_Construction\\_Kit\\_DC\\_Only](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit_Construction_Kit_DC_Only)

[http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit\\_Construction\\_Kit\\_ACDC](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit_Construction_Kit_ACDC)

| Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností: |     |      |     |     |     |        |
|---|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| I.  | II. | III. | IV. | V.  | VI. | Celkem |
| 10%   | 30% |      |     | 60% |     | 100 %  |

**Vysvětlivky**

- I. Identifikace a správné používání pojmů  
 II: Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace  
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí  
 IV. Grafické vnímání, tvorba a interpretace grafů, tvorba a interpretace schémat a náčrtů  
 V. Aplikace poznatků, užití fyzikálních zákonů k řešení problém z praxe, řešení výpočtových a problémových úkolů  
 VI. Pozorování, experimentování, měření

## Závěr

Didaktické materiály z fyziky vznikly v rámci projektu „*Diagnostika stavu znalostí a kompetencí žáků v česko-slovenské příhraniční oblasti se zaměřením na jejich rozvoj*“. Jejich zaměření je dané kompetencemi, které by žáci základní školy měli v předmětu fyzika získat. Nejúčinnější cestou, jak danou kompetenci získat, je aktivita žáka rozvíjející a upevňující příslušnou kompetenci. Proto jsme v této příručce zvolili aktivizující metody založené na konstruktivistickém přístupu a projektovém vyučování. Je velmi vhodné co nejvíce zapojovat žáky ve vyučovacím procesu do aktivních činností, které mají tu výhodu, že se přímo podílejí na přediferencování vědomí žáka, což vede k samotnému poznatku a jeho lepší fixaci.

Závěrem přejeme všem učitelům mnoho trpělivosti se svými žáky a mnoho úspěchů při práci s touto příručkou.

Autoři

## Literatura

- [1] WIEMAN, C.E. – PERKINS, K.K. – ADAMS, W.K. Oersted Medal Lecture 2007 *Oersted Medal Lecture 2007: Interactive simulations for teaching physics: What works, what doesn't, and why*. American Journal of Physics, 76, 393, May 2008.
- [2] <http://phet.colorado.edu/sims/>
- [3] Štátny vzdelávací program pre 2. stupeň základnej školy v Slovenskej republike ISCED 2 – nižšie sekundárne vzdelávanie. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2008. s. 40. (dostupné na: [http://www.statpedu.sk/buxus/docs//kurikularna\\_transformacia/isced2\\_jun30.pdf](http://www.statpedu.sk/buxus/docs//kurikularna_transformacia/isced2_jun30.pdf) )
- [4] SMITH, F.: *Insult to intelligence: the bureaucratic invasion of our classrooms*. New York: Arbor House, 1986.
- [5] KRATOCHVÍLOVÁ, J.: *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4142-0
- [6] KOVALIK, S. – OLSEN, K.: *ITI: The Model. Integrated Thematic Instruction*. (3rd ed.) Kent (WA): Book for Educators, 1994. ISBN-1-878631-18-7
- [7] RECOMMENDATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. Official Journal of the European Union L 394/10-18 (dostupné na: [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l\\_394/l\\_39420061230en00100018.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_394/l_39420061230en00100018.pdf) )
- [8] *Zaujímavé úlohy z fyziky*. (ed. Ľ. Konrád, I. Čáp). Žilina: EDIS 2009. ISBN 978-80554-0136-2
- [9] RAILSBACK, J.: *PROJECT-BASED INSTRUCTION: Creating Excitement for Learning*. N.Y.: NREL, 2002.
- [10] ČERNÁNSKÝ, P.(ed.): *Projekty vo vyučovaní fyziky na ZŠ a SŠ s využitím webových stránok*. Bratislava: MPC, 2007. ISBN 978-80-8052-283-4