

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
Přírodovědecká fakulta

KONSTRUKTIVISMUS V INTEGROVANÉM POJETÍ
PŘÍRODOVĚDNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ

RENATA HOLUBOVÁ
Soubor podpůrných materiálů pro transformaci didaktického
modelu výuky přírodovědných předmětů
ČÁST FYZIKÁLNÍ



Olomouc 2007

Recenzovali: prof. RNDr. Danuše Nezvalová, CSc.,
doc. RNDr. Oldřich Lepil, CSc.

Publikace vychází s podporou grantu GAČR 406/05/0188

1. vydání

© Renata Holubová, 2007

ISBN 978-80-244-1789-9

Obsah

Úvod	5
Modul 1 Přírodověda	7
Modul 2 Energie a pohyb	23
Modul 3 Energie a látka	30
Modul 5 Vlnění, světlo a zvuk	38
Modul 6 Elektrická energie a transfer energie	45
Modul 7 Zdroje energie	57

Úvod

Předkládaný text obsahuje náměty k jednoduchým experimentům v návaznosti na moduly, které jsou zaměřeny na fyzikální problematiku. Výběr experimentů byl prováděn s ohledem na jejich jednoduchou realizaci, možnost variability použitých pomůcek. Experimenty lze provádět frontálně, žáci tak získají základní praktické dovednosti a návyky.

MODUL 1 *Přírodověda*

Žák dokáže:

- Vysvětlit obsah pojmů základní přírodní vědy a aplikované vědy a porovnat je;
- Definovat vědy o neživé přírodě;
- Uvést některá témata, která řeší vědy o neživé přírodě.

Poznávání v přírodovědě. Řešení problémů, co je to problém, model, postup, plán a strategie, kritické myšlení, vědecké metody, hypotézy, teorie a zákony, objevování, pozorování, objasňování (žákovské experimenty).

Základní pojmy: model, pozorování, hypotéza, teorie, vědecký zákon, experiment, konstanta, závisle a nezávisle proměnné;

Žák dokáže:

- Rozlišit problém a úkol;
- Vyhodnotit přístupy k řešení problému;
- Porovnat pojmy hypotéza, teorie a zákon;
- Definovat konstantu, závisle a nezávisle proměnné;
- Pochopit důležitost postupu při experimentu a důležitost bezpečnosti práce v laboratoři;
- Diskutovat některé příklady využití moderních technologií, které činí přírodovědu přístupnější;
- Uvést příklady z vlastní zkušenosti (animace dinosaurů, pohyb letadel, zvukové efekty...).

Metody neživé přírody

Veličiny a jejich měření. Veličiny, jednotky, soustava jednotek, měřidla, předpony jednotek (kilo, deci, centi, mili, mikro, nano), měření délky, měření objemu, měření hmotnosti, hustota, měření času, měření teploty, mezinárodní soustava jednotek.

Základní pojmy: délka, metr, objem, litr, hmotnost, kilogram, hustota, čas, sekunda, teplota, Celsiův stupeň, kelvin, soustava SI.

Žák dokáže:

- Pochopit nutnost měření veličin délka, objem, hmotnost, hustota, čas, teplota a nutnost existence mezinárodních prototypů jednotek;
- Vybrat vhodná měřidla pro měření základních veličin;
- Vyjmenovat a využívat předpon jednotek;
- Identifikovat jednotky soustavy SI a uvést značku, jednotku a značku jednotky pro veličiny délka, objem, hmotnost, hustota, čas a teplota;
- Převádět jednotky.

Grafy. Typy grafů. Grafy čárové, sloupcové a kruhové. Užití grafů.

Základní pojmy: graf, závisle a nezávisle proměnné.

Žák dokáže:

- rozlišit závisle a nezávisle proměnné
- sestavit graf.

Námět: Veličiny a jejich měření

Úkol: Stanovte hmotnost pevného tělesa.

Úvod:

Hmotnost tělesa je fyzikální veličina a značí se m . Čím má těleso větší hmotnost, tím větší silou působí na podložku. Jednotky hmotnosti:

1 kg.....kilogram

1 dkg.....dekagram

1 g.....gram

1 cg.....centigram

1 mg.....miligram

1 kg = 1 000 g

1 kg = 100 dkg

1 g = 100 cg = 1 000 mg

Přístroje pro určení hmotnosti nazýváme váhy.



kuchyňské váhy



digitální předvážky

Potřeby: váhy, sada závaží, měřený předmět.

Postup:

1. Připravíme různé typy vah k měření.
2. Použijeme-li technické váhy, pak na levou misku vah položíme měřený předmět, na pravou závaží, které podle našeho odhadu odpovídá hmotnosti předmětu.

3. Váhy odaretujeme.
4. Podle polohy ukazatele zjistíme, zda je třeba závaží přidat nebo nahradit menším.
5. Váhy zaaretujeme a upravíme závaží.
6. Uvedený postup opakujeme tak dlouho, dokud ukazatel nesměruje do středu stupnice.
7. Určíme hmotnost tělesa součtem hmotnosti závaží.
8. Vážení opakujeme na digitálních předvázkách.

Vypracování:

1. Vážení na technických vahách
2. Vážení na digitálních předvázkách

Přesnost předvážek 1

Hmotnost váženého předmětu

Přesnost předvážek 2

Hmotnost váženého předmětu

Otázky:

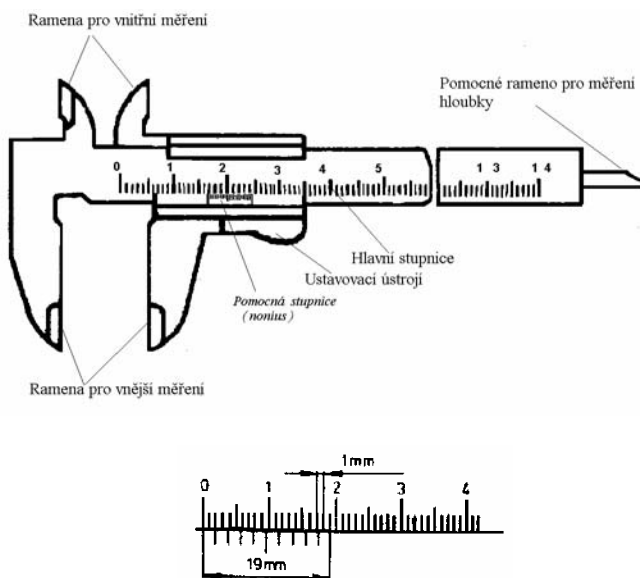
1. Které váhy váží nejpřesněji?
2. Pro vážení jakých předmětů by jste použili ten který druh vah?

Didaktické poznámky: Je třeba dbát na přesné dodržování postupu vážení na laboratorních vahách. Žáci běžně mění závaží, i když váhy nejsou zaaretované. Digitální předvážky mají žáci často doma (nahradily tradiční kuchyňské váhy). Vážení nepůsobí problémy, je však třeba dbát na to, aby žák určil váživost vah a předvážky nepoužíval pro vážení větších hmotností než je právě jejich váživost.

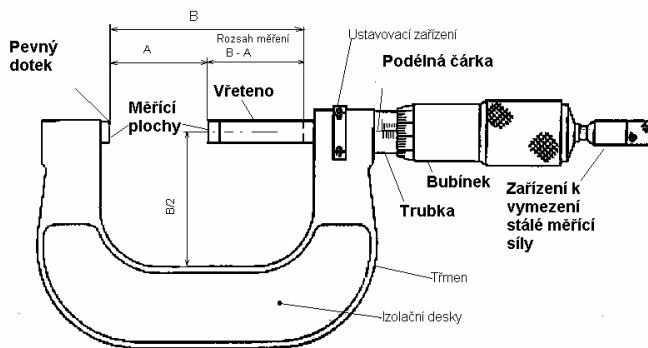
Úkol: Změřte rozměry předmětu pravítkem, posuvným měřítkem a mikrometrickým měřidlem.

Úvod:

Posuvné měřidlo slouží k přesnému měření vnějších a vnitřních rozměrů strojních součástí.



Mikrometrické měřidlo slouží k přesnému měření vnějších rozměrů strojních součástí.



Na obrázku jsou schematicky znázorněny jednotlivé části mikrometrického měřidla.

Měřicí plochy jsou vyrobeny z kvalitní oceli a slouží k upnutí předmětu, jehož rozměr zjišťujeme. Trubka je opatřena podélnou čarou a dvěma stupnicemi. Na horní stupnici jsou označeny celé milimetry, na spodní poloviny milimetrů. Bubínek je opatřen stupnicí s 50 dílky a jeho otočením o plný úhel se kovová ploška posune o 0,5 mm.

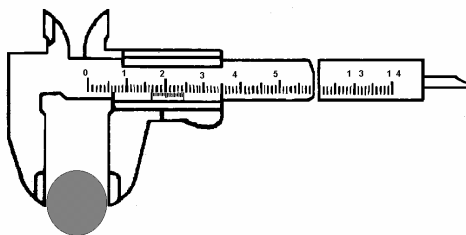
Zařízení k vymezení stálé měřicí síly zamezuje poškození měřidla.

Potřeby: posuvné měřidlo, předmět

Postup:

1. Seznámíme se s měřidlem.
2. Změříme 5× rozměry předmětu.
3. Naměřené hodnoty zapíšeme do tabulky.
5. Vypočítáme odchylky a zapíšeme výsledky měření.
6. Uklidíme pomůcky a napíšeme závěr.

Nákres:



Měřenou součástku sevřeme mezi ramena pro měření vnějších rozměrů a provedeme odpočet hodnoty měřeného rozměru.

Vypracování:

číslo měření	D/mm	$ \Delta D /\text{mm}$	d/mm	$ \Delta d /\text{mm}$	h/mm	$ \Delta h /\text{mm}$
1						
2						
3						
4						
5						
průměr						

$$\bar{D} =$$

$$\Delta D =$$

$$D = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \text{ mm}$$

$$\bar{d} =$$

$$\Delta d =$$

$$d = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \text{ mm}$$

$$\bar{h} =$$

$$\Delta h =$$

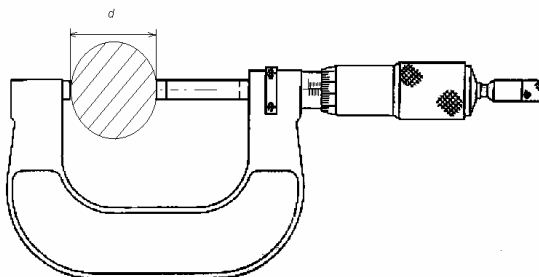
$$h = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \text{ mm}$$

Potřeby: mikrometrické měřidlo, předmět, kalkulačka

Postup:

1. Seznámíme se s měřidlem.
2. Změříme 10krát průměr d předmětu mikrometrickým měřidlem a naměřené hodnoty zapíšeme do tabulky.
3. Vypočítáme odchylky a zapíšeme výsledky měření.
4. Uklidíme pomůcky a napíšeme závěr.

Nákres:



Měřenou součástku umístíme podle nákresu mezi měřicí plochy.

Vypracování:

Číslo měření	1	2	3	4	5	6
d / mm						
$ \Delta d $ / mm						

číslo měření	7	8	9	10	Průměr
d / mm					
$ \Delta d $ / mm					

Uvedený předmět změřte desetkrát plastikovým pravítkem.
Výsledky měření запиšte do tabulky.

Číslo měření	1	2	3	4	5	6
d / cm						
$ \Delta d $ / cm						

číslo měření	7	8	9	10	Průměr
d / cm					
$ \Delta d $ / cm					

Otázky:

1. Uveďte, s jakou přesností jste měřili v jednotlivých krocích své práce.
2. Které měřítko je pro měření vašeho předmětu nevhodnější a proč.

Námět: Teplota

Úvod: Teplota t je jednou ze základních mechanických veličin. Jednotkou teploty je Celsiův stupeň [°C]. Tato jednotka však není mezinárodně dohodnutou jednotkou teploty! Teplotu vnímáme našimi čidly, umístěnými v kůži. Jimi poznáme, zda má těleso vyšší teplotu („je horké“) nebo nižší teplotu („je studené“). Aby bylo možné teplotu měřit, musíme mít měřidlo teploty – teploměr se stupnicí (Celsiovou). Její nultý stupeň (0 °C) odpovídá teplotě tajícího ledu a stý stupeň (100 °C) teplotě vařící vody. Tento úsek je rozdělen na sto stejných dílů, takže jeden díl odpovídá teplotnímu rozdílu 1 °C. Kromě

Celsiovy stupnice existuje také Kelvinova stupnice, která dostala název podle svého zakladatele lorda Kelvina. Měří termodynamickou teplotu T v kelvinech [K].

Převodní vztah mezi teplotou t ve $^{\circ}\text{C}$ a termodynamickou teplotou T v kelvinech:

$$T [\text{K}] = 273,15 + t [^{\circ}\text{C}]$$

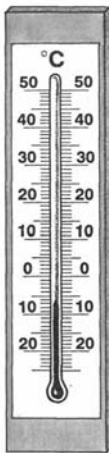
Úkol: Subjektivní určování teploty

Potřeby: 3 kádinky, voda – studená, vlažná, horká

Provedení:

- 1) Do první kádinky nalijeme studenou vodu, do druhé kádinky vlažnou, do třetí horkou.
- 2) Do kádinky se studenou vodou dáme prst a hned na to jej ponoříme do vlažné vody v druhé kádince, co cítíme?
- 3) Do kádinky s horkou vodou dáme prst a hned na to jej ponoříme do vlažné vody, co cítíme nyní?

OBRÁZEK:



Závěr: Když ponoříme prst ze studené vody do vlažné, zdá se nám vlažná voda teplá. Opačně, ponoříme-li prst do horké vody a pak do vlažné, zdá se nám vlažná voda studená.

Poznámky: V kůži máme uložena tělíska, která slouží k vnímání chladu (KRAUSEOVA) a vnímání tepla (RUFFINOVA). Citlivost na změnu teploty je také způsobena receptory, které máme na povrchu kůže a cévami, které reagují na změnu teploty. Cévy se mohou vlivem teploty zúžit nebo rozšířit a tímto způsobem měnit množství protékající krve, případně zvyšovat nebo snižovat krevní tlak. Tato činnost se uskutečňuje prostřednictvím svaloviny, která je ovládána cévohybnými nervy. Cévohybné ústrojí je pod kontrolou mozkové kůry. V horké vodě prst zčervená, protože cévy se roztáhnou, naopak ve studené zesíná (zbledne), protože cévy se zúží.

Lidský organismus musí udržovat stálou teplotu 37°C . Všechny procesy neustále probíhající látkové výměny a funkce orgánů jsou nastaveny na tuto

„pracovní teplotu“. Prudké výkyvy teploty nejsou pro lidský organismus dobré, protože vedou k teplotnímu šoku.

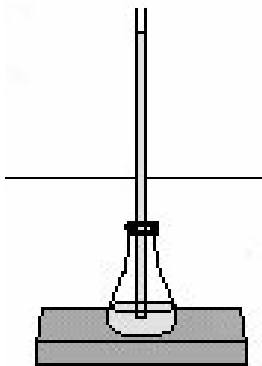
Didaktické poznámky: Díky jednoduchosti a nenáročnosti je tento pokus vhodný zejména pro menší děti. Existuje na něj hodně příkladů z běžného života. Časová náročnost – 2 minuty.

Otázky:

Teplota vzduchu se zvětšila během dne z $-15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Určete rozdíl mezi teplotami na konci a na začátku dne.

($\Delta t = 22,1\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Úkol: Stavba teploměru



Potřeby: 0,3 l PET láhev, líh, voda, potravinářské barvivo, dlouhá tenká průhledná trubička, modelovací hmota

Provedení: Rovným dílem nalijeme do připravené láhve vodu a obarvený líh. Zaplníme asi $\frac{1}{4}$ láhve. Do láhve vložíme tenkou trubičku (nesmí se dotýkat dna). Pomocí modelovací hmoty utěsníme hrdlo láhve. Trubička musí být pevně uchycena, z láhve nesmí unikat vzduch. Takto připravenou láhev uchopíme do rukou nebo ji opatrně přiblížíme ke zdroji tepla. V dalším kroku láhev ochladíme (např. pod tekoucí vodou). Popište svá pozorování.

Závěry: Ohříváním se vzduch uzavřený v láhvi rozpíná, jeho tlak je vyšší než tlak vzduchu v okolí, vzduch vytlačuje kapalinu do trubičky.

Didaktické poznámky:

S rostoucí teplotou látky zřetelně mění své vlastnosti.

Pevná, kapalná i plynná tělesa obvykle s rostoucí teplotou zvětšují svůj objem (roztahují se).

Výjimku tvoří v teplotním rozmezí $0 - 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ voda (tzv. anomálie vody) a také guma a některé polymery. Teplotní roztažnost různých látek je různá. Tuto roztažnost látek lze s výhodou využít ke konstrukci teploměrů. Největší roztažnost mají plyny, pokud jsou v uzavřeném prostoru a nemohou zvětšit svůj

objem, zvyšuje se tlak uzavřeného plynu. Teplotní roztažnost plynů je asi 1000krát větší než u pevných látek.

Úkol: Jak zvýšíme teplotu tělesa

Problém: Víme, že nejjednodušeji teplotu tělesa zvýšíme zahříváním (dodáním tepla Q). Existují však i jiné způsoby zvýšení teploty. Například třeme hlavičku hřebíku o nehybnou kovovou desku

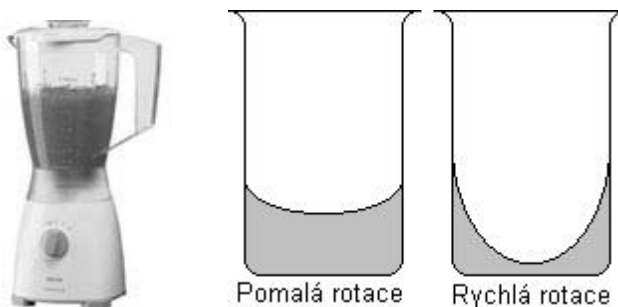
- ohýbáme drát několikrát v tomtéž místě
- řezání, broušení, hoblování nebo vrtání – při všech těchto dějích dochází k zahřívání

Potřeby: mixer, teploměr, pokrmový olej

Provedení:

- 1) Nalijeme olej do mixeru a změříme počáteční teplotu oleje t
- 2) Mixer připojíme k elektrické síti
- 3) Po 1 minutě mixer vypneme a změříme teplotu oleje t_1

OBRÁZEK:



Závěr: Zjistíme, že teplota oleje se zvýšila. Otáčivý pohyb míchadla v mixeru je neustále bržděn vířící kapalinou. Část pohybové (kinetické) energie E_k míchadla se přeměňuje na E_k molekul kapaliny, to se projeví zvýšením teploty. Teplota kapaliny se tedy zvýší díky zvětšení E_k částic v neuspořádaném pohybu.

Poznámky: Tento pokus můžeme využít jako domácí. Malá časová náročnost pokusu – asi 3 minuty.

Otázky:

1. Proč se zvýšila teplota oleje v mixeru? (Protože se zvětšila E_k částic oleje.)
2. Zkuste přezezat větev, co cítíte, když se jí dotknete? (Při dotyku ucítíme teplo.)

Úkol: 1. Sestrojit graf závislosti teploty vody na čase.

Teoretická příprava:

Teplota je fyzikální veličina, která se značí t . Měříme ji teploměrem a udáváme ve stupních Celsia ($^{\circ}\text{C}$).

Pomůcky: stopky, vařič, kádinka, voda, teploměr, hadřík

Postup práce:

1. Vybereme vhodný teploměr.
2. Na vypnutý vařič postavíme kádinku s vodou.
3. Teploměr upevníme do stojanu tak, aby se nedotýkal dna ani stěn kádinky.
4. Zapneme vařič a zapíšeme výchozí teplotu vody.
5. Teplotu vody měříme a zapisujeme každé dvě minuty. Po dosažení 60°C vypneme vařič a opatrně z něj sundáme kádinku s vodou.
6. Pokračujeme v měření teploty vody po dvou minutách (nejméně 6 měření).
7. Sestrojíme graf závislosti teploty vody na čase.
8. Uklidíme pomůcky a napíšeme závěr.

Vypracování:

a) Tabulka:

čas τ / min															
teplota $t / ^{\circ}\text{C}$															

čas τ / min															
teplota $t / ^{\circ}\text{C}$															

Použijte různé druhy teploměrů – rtuťový, lihový, vpichovací, digitální

V závěru uveďte, které druhy teploměrů jste použili, se kterým se vám nejlépe pracovalo, který z teploměrů měřil teplotu s největší přesností.

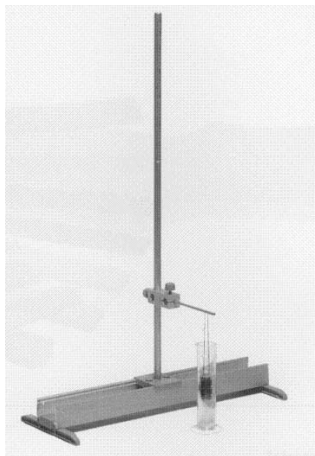
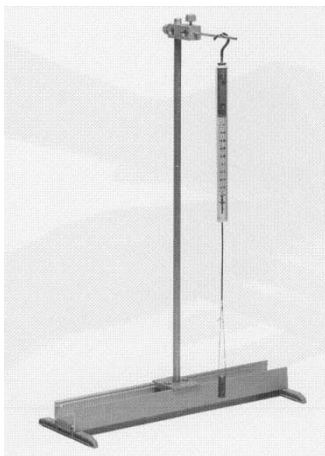
Závěr:

Námět: Hustota látek

Úkol: Určete hustotu látek, ze kterých jsou vyrobeny válečky.

Pomocí tabulek odhadněte, z jakého jsou vyrobeny materiálu.

Pomůcky: sada kovových válečků, kolejnice, stativ, svorky, siloměr, odměrný váleček, kovová tyč, nit, voda



Provedení:

Sestavíme stojan. Siloměr zavěšíme na upevněnou tyč. Válečky zavěšujeme pomocí nitě, kterou protáhneme otvorem. Délka závěsu je asi 10 cm. Váleček z olova (Pb) nepoužíváme. Stanovíme hmotnost ostatních válečků a zapíšeme. Hmotnost stanovíme pomocí měření tíhové síly, $1 \text{ N} = 1 \text{ g}$.

Materiál	Tíhová síla (N)	Hmotnost (g)
Hliník		
Železo		
Měď		
Mosaz		
Zinek		

V dalším kroku zavěsíme váleček a pod něj postavíme odměrný válec do poloviny naplněný vodou. Výšku hladiny ve válci odměříme a zapíšeme. Nyní závěs povolíme a posuneme tak, aby se váleček zcela ponořil do vody. Pozorujeme změnu výšky vodní hladiny v odměrném válci. Vypočteme rozdíl výšek obou hladin. Na základě vytlačeného objemu vody určíme objem válečku $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$. Pokus provedeme postupně se všemi válečky.

Materiál	Hladina 1(ml)	Hladina 2 (ml)	Rozdíl (ml)	Objem (cm^3)
Hliník				
Železo				
Měď				
Mosaz				
Zinek				

Určíme pro každý váleček vztah mezi hmotností a objemem

Materiál	Hmotnost (g)	Objem (cm^3)	Vztah hmotnost:objem (g/cm^3)
Hliník			
Železo			
Měď			
Mosaz			
Zinek			

Otázky:

1. Které rozdíly mezi jednotlivými válečky vidíme po jejich zavěšení na siloměr? (Siloměr ukazuje různé tíhové síly.)
2. Vytlačují různé válečky rozdílné množství vody? (Ne, všechny válečky vytlačují stejné množství kapaliny.)
3. V čem se jednotlivé válečky chovají odlišně? V čem se chovají stejně? (Vyvolávají rozdílné silové působení, ale vytlačují stejné množství kapaliny. Odtud lze odvodit, že mají různou hmotnost, ale stejný objem.)

4. Jak označujeme vztah mezi hmotností a objemem? (hustota)
5. Jak lze zjistit, zda má těleso o stejném objemu větší hustotu než jiné těleso? (Má-li těleso při stejném objemu větší hmotnost a tím i větší tíhovou sílu, potom má také větší hustotu než druhé těleso.)
6. Proč označujeme hustotu jako výjimečnou vlastnost tělesa (látková konstanta)? (Hustota závisí na tom: jakou hmotnost mají částice, ze kterých se skládá těleso, kolik těchto částic se nachází v určitém objemu. Obojí závisí na látce, ze které je těleso. Proto lze na základě hustoty určit také látku, ze které je těleso vytvořeno.)

Závěry: Žáci určí hustoty jednotlivých válečků. Vhodné jako frontální pokus.

Didaktické poznámky: Žáci si mohou donést vlastní předměty pro určení jejich hustoty. Výsledky lze u pravidelných těles porovnat pomocí přímé metody – určení objemu a hmotnosti vážením a dosazením do vzorce.

Úkol: Vzduch je těleso

Potřeby: injekční stříkačka



Postup:

Vytáhneme píst a otvor pro nasazení jehly (hadice) pevně ucpeme prstem. Píst prudce zatlačíme a pustíme. Píst znovu pevně zatlačíme a uvolníme ucpaný otvor.

Nyní píst stlačíme do krajní polohy a otvor opět ucpeme prstem. Píst vytáhneme nejvíce jak je to možné a pustíme.

Otázky:

1. Co pozorujeme, když stlačujeme píst při uzavřené špici a potom jej pustíme?
2. Co mohlo způsobit toto chování pístu?
3. Co pozorujeme, když stlačíme píst při ucpaném otvoru a otvor uvolníme?
4. Co unikne z náhle otevřeného otvoru?
5. Co pozorujeme, když píst zvedáme při uzavřeném otvoru a potom pustíme?
6. Co mohlo způsobit toto chování pístu?
7. Jak se snaží chovat plyn, je-li stlačen?
8. Jak se snaží chovat plyn, je-li rozepínán?

MODUL 2 *Energie a pohyb*

Pohyb a síly

Pohyb a rychlost. Rychlost. Pohyb a poloha. Pohyb a čas. Změna rychlosti. Výpočet rychlosti. Graf závislosti dráha – čas. Výpočet času.

Základní pojmy: rychlost, okamžitá rychlost, konstantní rychlost, průměrná rychlost.

Žák dokáže:

- Definovat rychlost;
- Vypočítat rychlost, dráhu a čas;
- Interpretovat graf závislosti dráha – čas.

Rychlost a zrychlení. Velikost a směr rychlosti. Zrychlení. Výpočet zrychlení.

Základní pojmy: směr rychlosti, zrychlení.

Žák dokáže:

- Porovnat veličiny rychlost a zrychlení;
- Vypočítat zrychlení.

Pohyb a síla. Síla. Působení síly na tělesa. Setrvačnost. Zákon setrvačnosti. Gravitační síla. Zákon akce a reakce.

Základní pojmy: síla, jednotka síly, setrvačnost, tření, gravitace.

Žák dokáže:

- uvést různé příklady sil;
- uvést příklady setrvačnosti;
- definovat zákon setrvačnosti;
- uvést příklady působení gravitace;
- analyzovat síly akce a reakce.

Energie. Energie a práce. Kinetická a potenciální energie. Výpočet práce. Lidské tělo a zákon zachování energie.

Základní pojmy: energie, práce, zákon zachování energie.

Žák dokáže:

- rozlišit potenciální a kinetickou energii;
- porovnat fyzikální obsah pojmu práce a práce v denním životě;
- pochopit přeměnu potenciální a kinetické energie;
- porozumět zákonu zachování energie.

Tepl. Měření tepla. Pohyb částic. Tepelný pohyb. Přenos energie prouděním, vedením a sáláním. Tepelná izolace. Tepl a teplota. Tepl a práce.

Základní pojmy: tepl, joule, proudění, vedení, sálání.

Žák dokáže:

- určit rozdíly mezi pohybem objektů a částic v látkách;
- vysvětlit rozdíl pojmů tepl a teplota;
- uvést příklady přeměny tepla a práce.

Námět: S čím souvisí tepl?

Problém: Tepl vyjadřuje změnu vnitřní energie soustavy.

Vypočítá se jako: $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$,

kde

Q – tepl, jednotkou je 1 J (joule)

m – hmotnost látky v kg

$\Delta t = t - t_0$ vyjadřuje změnu teploty z počáteční t_0 na konečnou t , ve °C

c – měrná tepelná kapacita, vztahuje se k materiálu (látce), ze kterého je daný předmět zhotoven, vztahujeme ji na jednotku hmotnosti, její hodnoty najdeme v tabulkách

Úkol: Určování potřebného množství tepla pro zahřátí kapalin v závislosti na hmotnosti a druhu látky

Potřeby: 2 stojany, 2 kádinky, 2 teploměry, 3 kahany, voda, olej

Provedení:

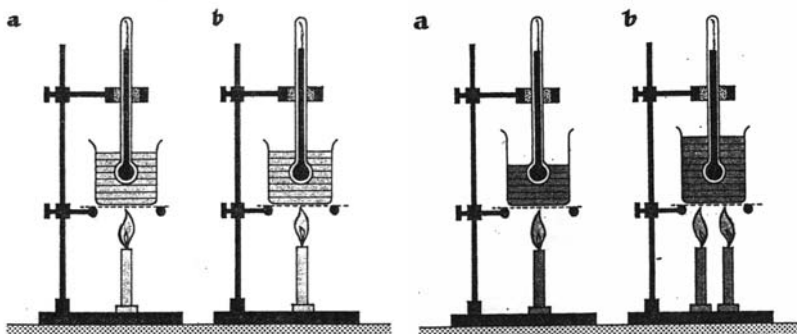
1) Do každé ze dvou stejných kádinek nalijeme stejná množství vody (100 ml) o stejné počáteční teplotě $t_0 = 20$ °C, pak vodu v obou kádinkách zahříváme a po 2 minutách změříme její teplotu, zapíšeme

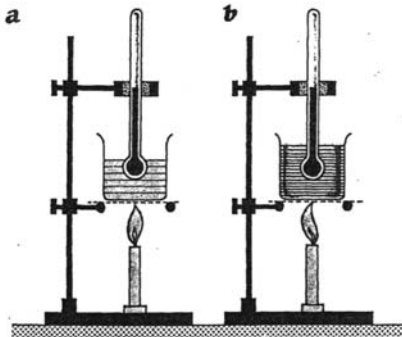
- 2) Nyní první kádinku zahříváme jedním kahanem, druhou kádinku dvěma kahaný, po 1 minutě změříme teplotu vody v obou kádinkách a zapíšeme
- 3) Dále budeme zahřívát stejnými kahaný dvě stejné kádinky. V jedné bude 100 g vody, ve druhé kádince 50 g vody. Počáteční teploty vody v kádinkách budou stejné.
- 4) Nyní budeme zahřívát v jedné kádince 50 g vody, ve druhé kádince 50 g oleje. Použijeme opět stejné kahaný.

Závěr:

- 1) Při zahřívání stejného množství vody stejnými kahaný zjistíme, že voda v obou kádinkách zvýšila svoji teplotu stejně. Dodali jsme jí stejné teplo Q .
- 2) Nyní se voda v první kádince zahřála na menší teplotu, než voda ve druhé kádince, protože jsme jí dodali menší teplo Q .
- 3) Při zahřívání 100g vody se teplota zvýšila o určitý počet $^{\circ}\text{C}$, při zahřívání 50 g vody se teplota zvýšila o daný počet $^{\circ}\text{C}$. Menší množství vody se zahřálo o více stupňů než větší množství vody. Teplo tedy závisí na hmotnosti látky m .
- 4) Zjistíme, že abychom zahřáli vodu např. o 20°C musíme ji zahřívát delší dobu než kdybychom o tu stejnou teplotu chtěli zahřát olej. Voda tedy musí přijmout větší teplo než olej. Tělesa o stejné hmotnosti, ale z různých látek přijmou nebo odevzdají různá tepla při téže změně teploty. Tuto vlastnost vyjadřuje měrná tepelná kapacita látky c .

OBRÁZEK:





Otázky:

1. Proč se v ústředním topení používá voda a ne olej?
2. Na jakou veličinu se vztahuje měrná tepelná kapacita?
3. Co znamená zápis: $c_{\text{led}} = 2\,090 \text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$

ODPOVĚDI:

1) Protože měrná tepelná kapacita vody je o hodně větší než oleje, trvá déle chladnutí vody a ústřední topení je tím tak déle teplé.

2) Vztahuje se na hmotnost.

3) Zápis znamená, že na ohřátí jednoho kilogramu ledu o 1°C potřebujeme teplo $2\,090 \text{ J}$.

Poznámky: Časová náročnost pokusu je asi 15 minut. Při zahřívání kapalin je třeba dbát zvýšené opatrnosti.

Námět: Vedení tepla

Problém: Umístíme-li vedle sebe dvě tělesa o různých teplotách (např. chladnou lžici ponoříme do horké polévky), jak se změny teploty těchto těles (lžice a polévky) po čase? Popiš svoji zkušenost nebo představu.

Teplo se šíří vždy směrem od teplejšího místa ke chladnějšímu a to tak dlouho, než se teploty těles vyrovnají. Některými látkami se šíří teplo lépe a jinými hůře. Veličina tepelná vodivost konkrétní látky říká, jak dobře ta látka teplo vede. Velkou tepelnou vodivost mají všechny kovy, velmi malou tepelnou vodivost mají plyny.

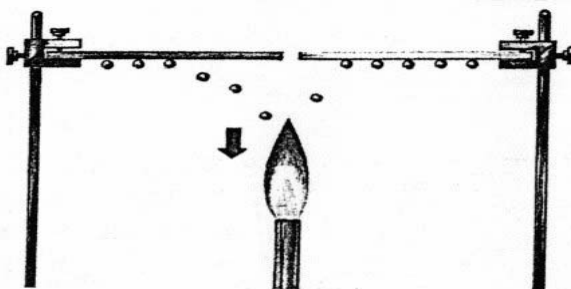
Energie se vždy teplem přenáší tím více, čím je teplotní rozdíl mezi tělesy větší.

Jak je možné, že člověk s teplotou asi 37 °C je obvykle v prostředí s nižší teplotou a přesto se jejich teploty nevyrovnají? Popiš svoji představu.

Úkol: Zkoumejte tepelnou vodivost tyče z různých materiálů

Potřeby: tyč, jejíž jedna polovina je z hliníku a druhá polovina ze železa, malé dřevěné špaličky, svíčka, dva stojany

Provedení: Tyč upevníme mezi dva laboratorní stojany. Rovnoměrně, ve stejných vzdálenostech od sebe pomocí vosku přilepíme na tyč malé dřevěné špaličky. Uprostřed tyče (tam, kde se oba materiály stýkají) umístíme zapálenou svíčku a spoj začneme zahřívát. (viz obr.)



Závěr: Materiál, který je lepším vodičem tepla, se rychleji zahřívá, vosk taje a špaličky z tyče začnou padat.

Poznámky: Materiál tyčí lze různě kombinovat.

Úkol: Zkoumejte vodivost vzduchu

Potřeby: porézní materiály, kožešina, noviny apod., led

Provedení: Do připravených materiálů zabalte vždy po kousku ledu. Jeden kousek ledu nechte volně ležet na stole. Asi po 5ti minutách porovnejte oba kousky ledu.

Závěr: Vzduch je špatný vodič tepla, proto porézní materiály mají také špatnou tepelnou vodivost.

Úkol: Vodivost oceli

Potřeby: ocelová tyčinka, proužek papíru, svíčka, zápalky

Provedení: Proužek papíru přilepte těsně kolem ocelové tyčinky a potom jej vložte do plamene svíčky. Co budeme pozorovat?

Závěr: Ocel je dobrý tepelný vodič, kovový materiál rychle odvádí teplo vedením z povrchu tyčinky, takže se zde udrží teplota nižší než je zápalná teplota papíru.

Poznámky: Doplňující otázky:

Proč se nám zdá, že kovové předměty, např. zábradlí, klíče, apod. mají v zimě nižší teplotu? Proč kovové předměty v zimě studí?

Úkol: Vodivost tepla různých materiálů

Potřeby: zdroj tepla (např. šálek horké vody), kousek másla, několik kostek cukru, hůlku plastovou, kovovou a dřevěnou

Provedení: Ukrojte dva stejné kousky másla. Máslo umístěte na vybranou hůlku do dvou míst tak, aby jeden konec zůstal bez másla. Koncem, kde není máslo, hůlku přibližujte ke zdroji tepla. Na každý kousek másla přilepte kostku cukru. Popište svá pozorování.

Pokus opakujte s různými hůlkami, porovnejte průběh jednotlivých experimentů.

Úkol: Tepelná vodivost vody

Potřeby: kahan, zkumavka, podložka, voda



Postup: Kahan zapálíme. Zkumavku naplníme do $\frac{3}{4}$ vodou. Uchopíme ji na spodním konci, horní držíme nad plamenem. Otvor zkumavky míří od osoby pryč. Lze pozorovat, že zkumavku držíme v ruce, i když horní vrstva vody dosáhla bodu varu.

Otázky:

1. Lze ohřátí vody v horní části zkumavky cítit i ve spodní části? (Ne.)
2. Které závěry o teplotní vodivosti vody lze učinit na základě tohoto pokusu? (Voda má jen malou tepelnou vodivost.)
3. Jaké praktické využití mají poznatky o tepelné vodivosti kapalin? (Je-li známa vodivost kapalin, lze rozhodnout, zda lze látku použít pro vedení tepla nebo pro izolaci.)

Námět: Pokusy k proudění tepla:

Úkol 1:

Potřeby: svíčka, zápalky, papírový hádek nebo větrníček

Provedení: Svíčku zapálíme. Nad plamen umístíme papírový hádek.

Úkol 2:

Potřeby: 2 (stejně) malé nádobky, teplá vody. Fén se studeným režimem, teploměr

Provedení: Nádobky naplníme teplou vodou a změříme její teplotu. Teploměry ponecháme v nádobkách. Jednu z nádob ochlazujte pomocí fěnu studených vzduchem. V pravidelných intervalech odečítejte teplotu v obou nádobkách. Údaje porovnejte.

Didaktické poznámky: Upozorníme žáky na praktické aplikace uvedených pokusů. Proudění je mnohem účinnějším procesem přenosu tepla než vedení tepla. Proto se taky teplo do radiátorů ústředního topení rozvádí právě prouděním nosného média, obvykle vody. Dále připomeneme, že podmínkou tepelného proudění vzduchu je různá tíha stejného objemu teplého a studeného vzduchu. Tedy ve stavu beztlíže k proudění nemůže docházet.

Doplňující otázky:

Kdy lidé považují šíření tepla za užitečné a kdy za škodlivé ?

Uved' příklad toho, jak využíváme v domácnosti přenos energie teplem.

Jaké oděvy nosíš v létě a jaké v zimě, jaká je jejich barva a úprava výhodná v létě a jaká v zimě. Jak se mění srst zvířat na zimu ? (vazba na přírodopis)

MODUL 3 *Energie a látka*

Látky pevné, kapalné a plynné a jejich vlastnosti.

Látka a teplota. Plazma. Kinetická teorie látek. Skupenské změny. Tlak v kapalinách a plynech. Archimédův zákon. Pascalův zákon.

Základní pojmy: pevné látky, krystalické a amorfnní látky, kapaliny, plyny, pohyb částic, kinetická teorie, znečišťování ovzduší, vypařování, kondenzace, tlak, výpočet tlaku, pascal, Archimédův zákon, Pascalův zákon.

Žák dokáže:

- Popsat vlastnosti látek (pevné, kapalné, plynné, plazma);
- Využít kinetické teorie k popisu vlastností látek;
- Vysvětlit tlak v plynu a kapalině;
- Vysvětlit na základě Archimedova zákona kdy těleso plove, vznáší se nebo klesá ke dnu;
- Uvést příklady využití Pascalova zákona v domácnosti.

Námět: Archimédův zákon

Úkol: Plování těles

Potřeby: plastová láhev s uzávěrem, kapátko (do očí nebo do nosu), voda

Provedení: Do kapátka nasajeme podle potřeby trochu vody. Kapátko musí plavat ve vodě, kterou naplníme láhev. Láhev je uzavřená. Po zatlačení prsty na stěny láhve kapátko klesá ke dnu. Po uvolnění tlaku kapátko opět vyplave na povrch.

Didaktické poznámky: Pomocí tohoto pokusu demonstrujeme Archimédův zákon. Při stlačení láhve zmenšujeme objem vzduchu v láhvi a současně zvyšujeme jeho tlak. Tím se natlačí do kapátka více vody a kapátko klesá ke dnu. Po uvolnění tlaku dochází k opačnému jevu – okolní tlak vzduchu je menší než tlak vzduchu v kapátku, vzduch v kapátku se rozpíná a vytlačuje vodu. Kapátko je lehčí a vyplave směrem vzhůru.

Poznámky: Podobný pokus lze uskutečnit pomocí láhve od limonády naplněné až po okraj vodou. Funkci potápěče plní kousek zápalky s hlavičkou. Zatlačením palcem na povrch hladiny nasávají dřevěná vlákna vodu a plavák ze zápalky klesá ke dnu a naopak.

Pokus demonstruje i Pascalův zákon – šíření tlaku v kapalině všemi směry.

Námět: Pokusy k problematice tepelné záření:

Pokus 1:

Potřeby: infrazářič, zrcadlo, sklo, lesklý plech, bílý a černý papír atd., teploměr

Provedení: Zkoumáme vlastnosti tepelného záření. Zapneme infrazářič (popř. stačí i žárovka) a zkoumáme, povrch kterého z materiálů se zahřívá nejvíce.

Pokus 2:

Potřeby: 2 stejné teploměry, bílá a černá barva, stopky

Provedení: Jeden z teploměrů natřeme bílou barvou a druhý začerníme. Oba teploměry položíme pod infrazářič. V pravidelných časových intervalech odečítáme teplotu na obou teploměrech. Průběh teplot porovnáme.

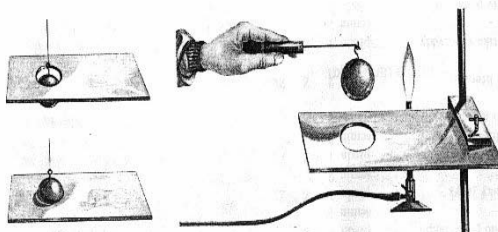
Poznámky: Údaje zapisujeme do tabulky. Žáci mohou sestavit také graf závislosti teploty na čase.

Námět: Tepelná roztažnost látek

Úkol: Roztažnost pevných látek

Potřeby: kulička a kroužek, zdroj tepla, držák, nádoba s vodou

Provedení: V prvním pokusu je postup zřejmý z obrázku. Buďte opatrní, ať rozžhavenou kuličkou neporaníte sebe nebo někoho jiného. Po ukončení pokusu nástroje odsuňte do bezpečné vzdálenosti nebo ochlaďte v připravené nádobě s vodou.



Závěr: Je-li kulička zahřátá, zvětší svůj objem a otvorem neprojde. Po ochlazení kulička otvorem propadne.

Poznámky: Klasický experiment, využitelný jako demonstrační experiment prováděný učitelem.

Úkol: Chování bimetalu při zahřívání

Potřeby: stojan, kahan, podložka, bimetalevý pásek, petrolej



Provedení:

Do stojanu upevníme bimetalevý pásek, pod jeho druhý konec postavíme kahan. Kahan zapálíme a pozorujeme chování pásku. Po asi 3 minutách kahan uhasíme. Dále pozorujeme chování pásku.

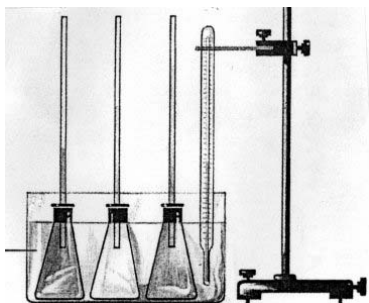
Otázky:

1. Jak se chová bimetal při zahřívání? (Při zahřátí se pásek prohne na jednu stranu.)
2. Jak se chová bimetal při ochlazení? (Při ochlazení se vrátí do původní polohy.)
3. Čím by mohla být způsobena pozorovaná deformace? (Bimetal se skládá ze dvou různých kovů. Když se kov na jedné straně při zahřátí roztahuje více, bimetal se prohne.)
4. Proč musí být dva různé kovy? (Dva stejně kovy se roztahovaly stejně a bimetal by se neprohнул.)
5. V jaké vlastnosti se musí lišit oba kovy? (Oba kovy se při zahřátí musí roztahovat různě.)

Úkol: Roztažnost kapalin

Potřeby: líh, voda, petrolej, kapiláry, měřítko, barvivo

Provedení: Do tří stejných baňek nalijeme stejné množství obarvené vody, lihu a petroleje. Baňky uzavřeme zátkami, kterými prochází kapiláry. Baňky postavíme na rovnou podložku a za kapiláry umístíme měřítko (viz obr.). Baňky ponoříme do kádinky s teplou vodou. Porovnáme teplotní roztažnost různých kapalin.



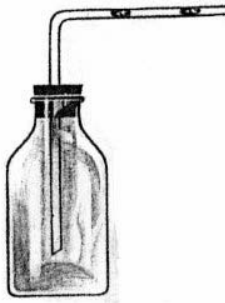
Závěr: Největší roztažnost vykazuje líh – vystoupí v kapiláře nejvýše.

Poznámky: Upozorníme žáky, že toto je princip konstrukce kapalinových teploměrů.

Úkol: Roztažnost plynů

Potřeby: baňka, zátky, trubička, zdroj tepla

Provedení: Baňku se vzduchem uzavřeme zátkou, kterou prochází zahnutá trubice. V trubici je místo zátky trocha obarvené vody. Baňku zahřejeme, vzduch se roztahuje, vidíme že se kapka vody posunuje.



Závěr: Kapička vody se posunuje v závislosti na teplotě.

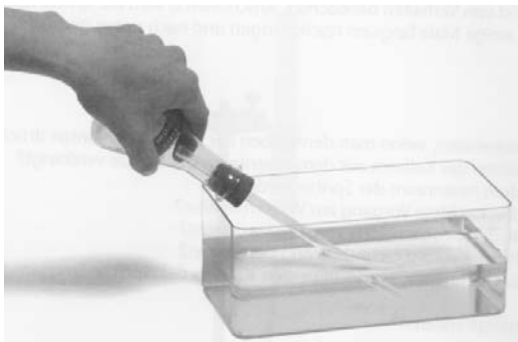
Poznámky: Existují různé varianty experimentů k uvedené problematice, lze použít i jednoduchých pomůcek, např. plastových lahví.

Úkol: Vzduch se rozpíná

Potřeby: skleněná trubice, Ehrlenmayerova baňka, vanička, gumová zátka s otvorem, voda, mýdlo nebo glycerin

Provedení:

Skleněnou trubici opatrně prostrčíme zátkou (potřeme ji mýdlem) a uzavřeme jí Ehrlenmayerovu baňku. Vaničku naplníme z poloviny vodou. Baňku pevně obejmeme rukou a konec trubice ponoříme do vody ve vaničce. Pozorujeme otvor trubice pod vodou. Mýdlo nebo glycerin se nesmí dostat na vnější plochy zátky – uzavření by nebylo těsné. Zátka a hrdlo baňky musí být suché.



Otázky:

- Co se změní u baňky, když ji pevně obejmeme rukou?
- Co se nachází uvnitř baňky?
- Co pozorujeme pod vodou při vyústění trubice?
- Co je příčinou pozorovaného jevu?
- Proč pozorovaný jev časem slábne?

Námět: Přeměny skupenství

Problém: Víme, že voda existuje ve třech skupenstvích (voda kapalná, voda plynná – pára, voda pevná – led).

Vypařování je přechod látky ze skupenství kapalného do skupenství plyného. K tomuto přechodu dochází při libovolné teplotě kapaliny a to jen z jejího povrchu. Souboru molekul, které z kapaliny při vypařování vyletují říkáme pára. Při vypařování opouštějí kapalinu jen nejrychlejší molekuly, které mají velkou energii kinetickou E_k , po opuštění povrchu kapaliny se jejich energie zmenší, a tím klesne i teplota páry. Chceme-li kapalinu o dané hmotnosti m přeměnit na páru o stejné teplotě, musíme kapalině dodat teplo.

Jestliže zahříváme kapalinu, pozorujeme, že při určité teplotě a za daného okolního tlaku se uvnitř kapaliny vytvoří bubliny páry. Ty postupně zvětšují svůj objem a vystupují k povrchu kapaliny. Tomuto procesu intenzivního vypařování nejen z povrchu kapaliny, ale z celého jejího objemu říkáme var. Teplota, při které za daného vnějšího tlaku var kapaliny nastává se nazývá teplota varu - T_V . Najdeme ji v tabulkách. Teplota varu T_V závisí na vnějším tlaku. S rostoucím tlakem se zvyšuje.

Obrácený děj k vypařování je kondenzace (kapalnění). Při něm pára v důsledku zmenšování svého objemu nebo snížením teploty kapalní. Uvolňuje tedy teplo.

Tání – je přechod pevné na kapalnou látku. Nastává při určité teplotě, kterou nazýváme teplotu tání T_T . Pevné těleso musí přijmout teplo, aby se změnilo na kapalinu o stejné teplotě.

Tuhnutí – je přechod kapalně látky na látku pevnou. Teplotu, při které k tomuto ději dochází nazýváme teplota tuhnutí T_t . Při tomto ději se teplo uvolňuje. Teplota tání je rovna teplotě tuhnutí, stejně tak teplota varu je rovna teplotě kapalnění.

Úkol: Skupenské přeměny vody

Potřeby: kádinka 650 ml, kahan, stojan, síťka s keramickým středem, trojnožka, odměrný válec, led

Provedení:

- 1) Do oceľchované kádinky 650 ml dáme 0,5 kg ledu.
- 2) Kahanem zahříváme kádinku a pozorujeme tání ledu.
- 3) Vyčkáme, až se led úplně rozpustí.
- 4) Změříme objem vody, která vznikla z ledu.
- 5) Pomocí objemu vody a její hustoty ($\rho = 1\,000\text{ kg/m}^3$) vypočítáme její hmotnost.
- 6) Srovnáme hmotnost původního ledu a hmotnost vody.
- 7) Vodu v kádince znovu zahřejeme a pozorujeme její přeměnu v páru.

OBRÁZEK:



Závěr: Zahříváme-li led, víme, že taje při teplotě tání $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. I když mu stále dodáváme teplo (zahříváním), jeho teplota se nezvyšuje, protože všechno teplo se spotřebuje na změnu skupenství led - voda. Původní hmotnosti ledu byla $0,5\text{ kg}$, hmotnost vody kterou jsme naměřili je $m_{\text{vody}} = \dots\text{ kg}$. Je tedy (větší, menší, rovna). Počet částic, které obsahuje led by měl být stejný, jako počet částic vody. Jejich hmotnost by se měla rovnat. Při tání led zmenšuje svůj objem na rozdíl od jiných látek. Je to díky anomálii vody, tzn. že se led při teplotě $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ chová jinak než ostatní látky. Při zahřívání vody v kádince pozorujeme její vypařování až var. Její částice opouští kapalinu, objem kapalné vody ubývá, objem vodní páry roste, protože roste vzdálenost molekul mezi sebou. Kapalina zvyšuje svoji teplotu jen do bodu varu, pak teplo, které jí dodáváme (zahříváním) spotřebuje stejně jako led na to, aby rozbila vazby mezi částicemi a stal se z ní plyn (pára).

Metodická poznámka: U tohoto pokusu mohou žáci názorně sledovat děje tání, vypařování a var. Můžeme s nimi zopakovat strukturu látek, výpočet hmotnosti a práci s tabulkami (hustotu vody neuvádíme, necháme žáky, aby si ji našli v tabulkách sami). Upozorníme žáky na anomálii vody. Jediný led při tání zmenšuje svůj objem, naopak při tuhnutí svůj objem zvětšuje. Uvedeme příklady z běžného života, např. v zimě nedáváme za okno sklenici s vodou, protože by se nám za mrazu rozbila. Voda při tuhnutí totiž na rozdíl od ostatních kapalin, svůj objem zvětšuje, led při tání svůj objem zmenšuje.

Otázky:

1. Při jaké teplotě led taje, zvětší nebo zmenší svůj objem? (Led taje při 0 °C a zmenšuje svůj objem.)
2. Kdy vaří voda? (Voda vře při 100 °C.)
3. Na čem je závislá teplota varu? (Teplota varu závisí na vnějším tlaku.)
4. Proč horolezcům na horách vře voda na čaj dřív než tobě v kuchyni? (Na horách je tlak nízký, proto voda vře dřív.)

Úkol: Srovnání teploty varu vody, lihu, acetonu

Problém: Teplota varu – je teplota, při které dochází k varu kapaliny, u různých látek je různá. Závisí na vnějším tlaku. Při vyšším vnějším tlaku je teplota varu vyšší. Najdeme ji v tabulkách.

Potřeby: 3 kádinky, vaříč, síťka s keramickým středem, 3 teploměry, skleněná vana s pískem, voda, líh, aceton

Provedení:

- 1) Do jedné kádinky nalijeme 10 ml vody, do druhé 10 ml lihu, do třetí 10 ml acetonu.
- 2) Na vaříč dáme síťku s azbestem, na ni skleněnou vanu s pískem.
- 3) Do písku zahrabeme 3 kádinky a zapneme vaříč.
- 4) Až pozorujeme vypařování kapaliny z celého objemu, změříme teplotu varu každé z nich.
- 5) Nými naměřené hodnoty teplot varu porovnáme s údaji v tabulkách.

Závěr:

Kapalina	TV tabelovaná [°C]	TV praktická [°C]
Voda	100	
Lih	78,29	
Aceton	56,29	

Metodická poznámka: Lih a aceton jsou hořlaviny, proto musíme dbát na bezpečnost žáků. Pokus můžeme provádět s žáky ve skupinkách.

MODUL 5 *Vlnění, světlo a zvuk*

Vlnění. Typy vlnění. Vlastnosti vln. Mechanické a elektromagnetické vlnění. Délka vlny, frekvence, rychlost vlnění.

Základní pojmy: vlna, délka vln, amplituda, frekvence, rychlost, podélné a příčné vlnění, uzel, kmitna.

Žák dokáže:

- Uvést charakteristické vlastnosti vlnění;
- Diskutovat vztah mezi délkou vlny a frekvencí;
- Používat vztah mezi délkou vlny, rychlostí a frekvencí.

Zvuk. Zdroje zvuku. Frekvence a délka zvukových vln. Vlastnosti zvuku. Šíření zvuku. Skládání zvukových vln. Interference. Hudební nástroje. Ultrazvuk. Lidské ucho a slyšení. Intenzita a hlasitost zvuku. Akustika.

Základní pojmy: zvuk, frekvence zvuku, ultrazvuk, interference.

Žák dokáže:

- Popsat šíření zvuku prostředím;
- Rozpoznat vztah mezi intenzitou a hlasitostí a frekvencí a výškou tónu;
- Porozumět principu slyšení;
- Vysvětlit rozdíly mezi hlukem a hudbou;
- Popsat dva typy interference;
- Vysvětlit použití ultrazvuku ke znázornění vnitřních orgánů;
- Popsat některé využití ultrazvuku v technice.

Světlo. Elektromagnetické vlnění. Elektromagnetické spektrum. Rádiové vlny. Ohřev v mikrovlnné troubě. Ultrafialové záření. Infračervené záření. Viditelné světlo. Vidění lidským okem. Rentgenové záření. Gama paprsky. Gama paprsky a buňka. Světlo a barva. Světlo a látka. Zdroje světla. Vlnové vlastnosti světla. Odraz světla. Interference, difrakce. Lasery, hologramy.

Základní pojmy: světlo, foton, elektromagnetické spektrum, interference, difrakce

Žák dokáže:

- Popsat elektromagnetické spektrum;
- Uvést alespoň jednu aplikaci každého typu záření elektromagnetického spektra;
- Popsat jak vnímáme barvu;
- Analyzovat výhody a nevýhody různých světelných zdrojů;
- Vysvětlit, jak se vytváří hologram;
- Vysvětlit rozdíl mezi světlem a světlem z laseru.

Zrcadla a čočky. Zobrazení zrcadly. Zákon odrazu. Skutečný a virtuální obraz. Čočky. Vidění okem. Optické přístroje. Dalekohled. Mikroskop. Kamera.

Základní pojmy: zákon odrazu, spojka, rozptylka, zobrazení čočkou.

Žák dokáže:

- Demonstrovat zákon odrazu;
- Rozlišit skutečný a virtuální obraz;
- Uvést rozdíly mezi spojkou a rozptylkou;
- Popsat některé optické přístroje;
- Vysvětlit krátkozrakost a dalekozrakost a jejich korekci čočkami.

Přírodověda a společnost

Ozónová díra. Využití rentgenového záření a gama záření. Osvětlení. Hubblův dalekohled. Optická vlákna. Lasery v lékařství.

Námět : Zákon odrazu

Úkol: Demonstrace zákona odrazu

Potřeby: rovinné zrcadlo (kosmetické), list papíru, tužka, pravítko, úhloměr

Provedení: Na list papíru narýsujte pravítkem čárkovanou čáru a k ní pod libovolným úhlem plnou čáru. Do průsečíku kolmo k papíru postavíme rovinné zrcadlo. Otáčejte zrcadlem tak dlouho, až bude čárkovaná čára v jedné přímce se svým obrazem. Dívejte se do zrcadla a upravte polohu pravítka tak, aby jeho hrana byla v jedné přímce s obrazem plné čáry. Obtáhněte hranu pravítka plnou čarou a úhloměrem změřte úhly, které svírají plné čáry a čárkovanou čarou.

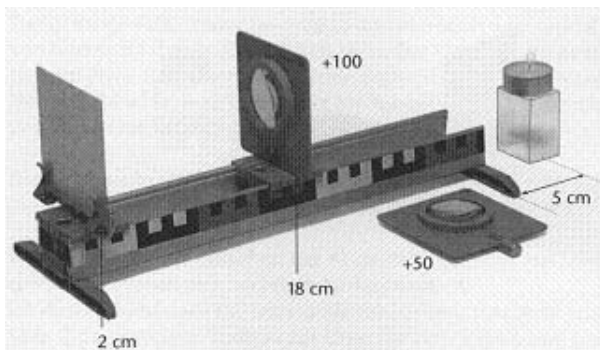
Závěr: Pokus využívá zobrazování rovinným zrcadlem a dokazuje platnost zákona odrazu. Velikost obou úhlů na obrázku bude stejná.

Poznámka: Je vhodné pokus zopakovat vícekrát, volíme vždy jinou velikost úhlu a plné čáry u jednotlivých pokusů kreslíme barevnými pastelkami různé barevnými čarami.

Námět. Oko

Úkol: Jak vidí oko

Potřeby: čočka $f = +50$ mm, čočka $f = +100$ mm, čajová svíčka, kyveta, optická lavice, stínítko z matného skla



Postup:

Na optickou lavici upevníme stínítko, potom čočku +100 mm, díváme se směrem přes stínítko. Kyvetu postavíme v prodloužení optické lavice asi 5 cm za ni na stůl a na ni postavíme svíčku. Svíčku zapálíme. Vzdálenost svíčky upravíme tak, abychom na stínítku viděli její ostrý obraz. Potom změníme polohu svíčky a pozorujeme vliv na obraz. Odstup ještě dále zmenšíme tak, že kyvetu postavíme na optickou lavici a posunujeme směrem k čočce. Pozorujeme obraz na stínítku. Nyní vyměníme čočku za $f = 100$ mm. Vzdálenost mezi čočkou a stínítkem musí zůstat stejná. Dalším posunem svíčky se snažíme nastavit ostrý obraz.

Otázky:

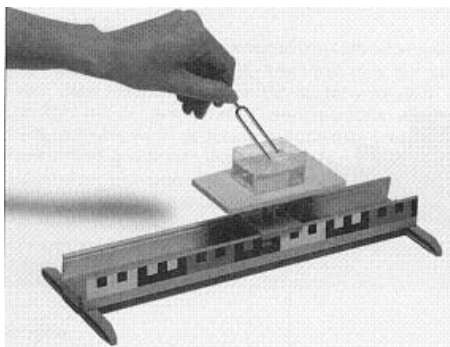
1. Kterou část lidského oka představuje čočka? (oční čočku)
2. Jaké shodné vlastnosti mají oční čočka a spojka? (Oční čočka má stejně jako spojka konvexně zakřivený povrch a dopadající světlený paprsek láme do ohniska.)
3. Jakou část oka představuje matné stínítko? (sítnici)

4. Jak se mění obraz na stínítku při přiblížení předmětu? (Obraz je neostrý.)
5. Jak lze nastavit opět ostrý obraz, když musí vzdálenost stínítka a čočky zůstat stejná? (Musela by se změnit ohnisková vzdálenost čočky.)
6. Jakou změnou by mohlo oko vidět předmět při přiblížení opět ostře, když vzdálenost mezi sítnicí a oční čočkou není měnitelná? (Oko by muselo zdeformováním oční čočky změnit ohniskovou vzdálenost tak, aby na sítnici opět vznikl ostrý obraz.)
7. Jaké důsledky by mělo, kdyby oční čočka nemohla měnit svoji ohniskovou vzdálenost svou změnou zakřivení? (Mohli bychom vidět předmět ostře jen v určité vzdálenosti, při větší či menší vzdálenosti předmětu by byl obraz neostrý.)
8. Jak se správně nazývá schopnost oka přizpůsobit se vzdálenosti pozorovaného předmětu? (akomodace oka)

Námět: Zvuk

Úkol: Důkaz zvukových vln

Potřeby: stojan, kyveta, ladička, voda



Provedení:

Sestavíme stojan, do něj dáme stolek. Kyvetu naplníme do 2/3 vodou a postavíme na stolek. Ladičku rozezvučíme silným úderem a jedním ramenem opatrně přiblížíme k vodní hladině. Pozorujeme, co se stane po dotyku vodní hladiny. Potom rozezvučíme opět ladičku, lehce ponoříme do vody obě ramena ladičky.

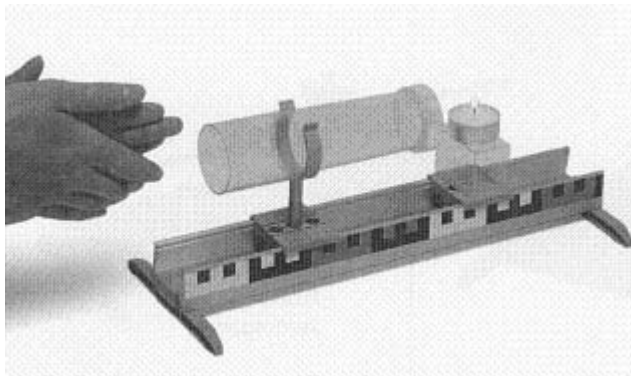
Po pokusu ladičku osušíme!

Otázky:

1. Co lze pozorovat, když se rozezvučená ladička jedním ramenem dotkne vodní hladiny? (V místě dotyku se objeví kruhy, které se šíří po povrchu vodní hladiny.)
2. Jak se správně nazývá jev pozorovaný na vodní hladině? (povrchové vlnění)
3. Jak lze pozorovaný jev vysvětlit? (V místě dotyku se pohyb ladičky přenáší na částice v povrchové vrstvě vody. Tyto částice narážejí do dalších částic vody, a tak se kmitavý pohyb šíří jako vlnění po vodní hladině.)
4. Co lze pozorovat, když do vody ponoříme obě ramena rozezvučené ladičky? (V obou místech dotyku vznikají kruhové vlny, které se šíří po vodní hladině a navzájem se kříží.)
5. Jak lze jev vysvětlit? (Kmitavý pohyb obou ramen ladičky se přenáší na částice vodní hladiny a šíří se dál jako vlnění.)
6. Jaký vliv má různě silný úder na ladičku? (Čím více ladičku udeříme, tím jsou vlny zřetelnější.)

Úkol: Zvukové vlny vyvolávají tlak

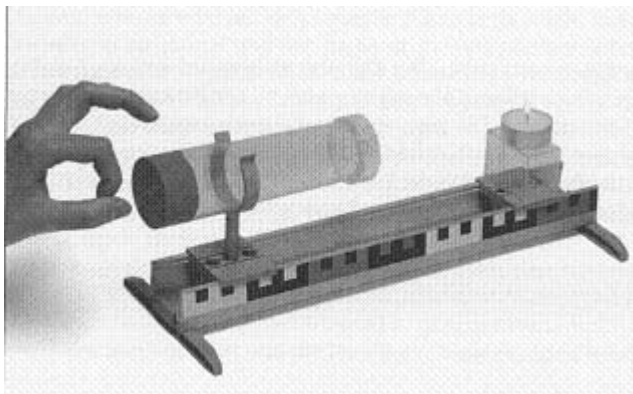
Potřeby: čajová svíčka, stojan, kyveta, filtrační trubice, nafukovací balón, zápalky, nůžky



Provedení:

Do držáku dáme filtrační trubici vodorovně se stolem. Kyvetu položíme bokem před otvor trubice. Slouží jako podložka pod svíčku. Svíčku zapálíme

a plamen nějakou dobu pozorujeme. Potom před otvorem trubice mohutně tleskneme a pozorujeme přítom plamen svíčky. Pokus několikrát opakujeme.



V druhé části pokusu odstříháme konec balónku, zbytek slouží jako membrána, kterou natáhneme na otvor trubice. Trubicí umístíme zase do stojanu a před volný konec postavíme hořící svíčku. Trubicí namíříme na svíčku a ukazováčkem klepeme na napnutý balónek. Pozorujeme plamen svíčky.

Zamezíme průvanu!

Otázky:

1. Jak se chová plamen v okamžiku tlesknutí? (Plamen se třese nebo úplně zhasne.)
2. Jak lze vysvětlit chování svíčky? (Tlesknutím zatlačíme částice vzduchu do trubice. Ty narážejí na jiné částice vzduchu, které jsou v trubici a ty zase na další. Na konci trubice vystupují zúženým koncem s velkou rychlostí ven a vyvolávají tlak. Tyto tlaková vlna se šíří a rozkmitá plamen svíčky, protože strhává částice vzduchu v okolí plamene.)
3. Jaký vliv má poklepání membrány na plamen v druhé části pokusu? (Plamen se třepa nebo zhasne.)
4. Jak lze vysvětlit chování plamene? (Úderem na membránu jsou částice vzduchu nárazem zatlačeny dovnitř trubice. Narážejí na jiné částice vzduchu v trubici atd. Částice na konci trubice vystupují velkou rychlostí z malého otvoru a vytvářejí přítom tlakovou vlnu. Tato tlaková vlna rozkmitá plamen svíčky nebo jej uhasí, protože strhává částice v okolí plamene.)

5. Proč musí trubice mířit přesně na plamen? (Tlaková vlna se šíří přímočaře a má jen malý rozsah.)
6. Jaké škodlivé účinky může mít zvuková vlna hlasitých událostí? (Tlaková vlna hlasitých událostí – exploze, hudba, stroje – může na citlivých površích způsobit velké škody. Sklenice, tabule skla praskají, vnitřní orgány, např. plíce mohou být poškozeny.)

Poznámky: Trubice může být nahrazena plastovou lahví.

MODUL 6 *Elektrická energie a transfer energie*

Magnetické a elektrické pole. Magnetické pole Země. Statická elektřina. Elektrický náboj. Vodiče a izolátory. Blesk. Elektrický obvod. Uzavřený elektrický obvod. Proud a napětí. Zdroje napětí (akumulátor, suché články). Odpor. Ohmův zákon. Sériové a paralelní zapojení. Elektrické obvody v domácnosti. Přerušovač, vypínač, pojistky.

Základní pojmy: elektrické a magnetické pole, tyčový magnet, elektrický náboj, napětí, proud, odpor, Ohmův zákon.

Žák dokáže:

- Vysvětlit magnetické vlastnosti látek;
- Popsat magnetické pole v okolí tyčového magnetu;
- Popsat účinky statické elektřiny;
- Odlišit vodiče a izolátory;
- Vysvětlit podstatu blesku;
- Najít rozdíly mezi statickou elektřinou a elektrickým proudem;
- Využít Ohmova zákona pro výpočet velikosti proudu, napětí a odporu;
- Sestavit jednoduchý elektrický obvod;
- Vysvětlit funkci pojistek a vypínače v domácnosti.

Elektrická energie. Výkon elektrického proudu. Elektrická energie a její přeměna. Využití magnetického pole. Elektromagnety. Střídavý proud. Elektrické motory. Generátory. Transformátory. Supravodiče. Přenos elektrické energie.

Základní pojmy: střídavý proud, výkon, watt, watthodina, elektromotor, generátor, transformátor.

Žák dokáže:

- Vysvětlit a vypočítat výkon elektrického proudu;
- Vypočítat práci elektrického proudu ve Wh;
- Popsat přenos elektrické energie;
- Uvést příklady využití elektromotorů a transformátorů v domácnosti.

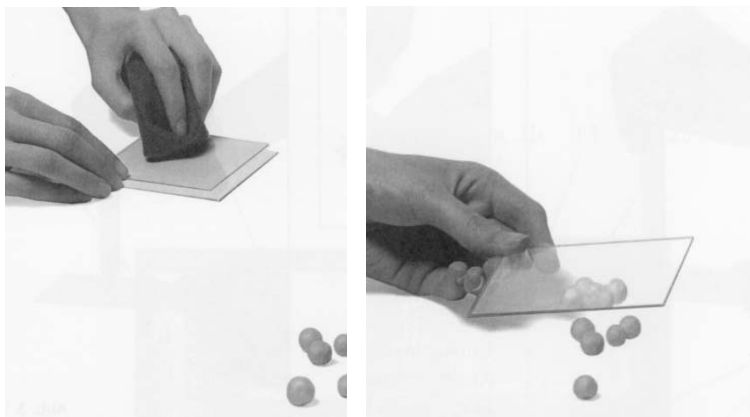
Námět: Elektrický náboj

Úkol: Působení elektrického náboje

Potřeby: plexisklo, deska z umělé hmoty, polystyrénové kuličky, vlněný hadřík

Provedení:

Asi 10 kuliček položíme na stůl. V malé vzdálenosti položíme na stůl umělohmotnou desku a na ni plexisklo. Třeme vlněným hadříkem. Plexisklo uchopíme za jeden roh a zvedneme. Plexisklo přibližujeme shora ke kuličkám. Pozorujeme. Pokus opakujeme, ale plexiskla se na povrchu dotýkáme prsty druhé ruky.



Otázky:

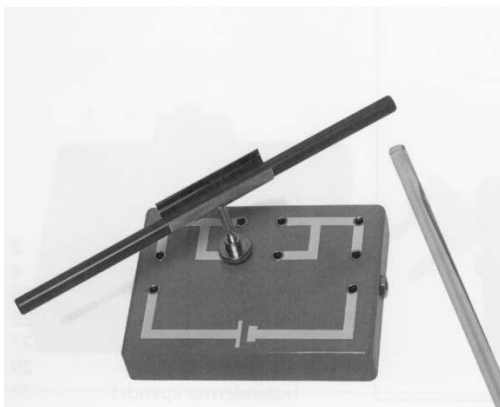
1. Co pozorujeme při přibližování plexiskla ke kuličkám?(Kuličky se přitahují.)
2. Musí se kuličky plexiskla přímo dotýkat, aby došlo k působení? (Ne, působení se projeví na dálku několika centimetrů.)
3. Co je příčinou pozorovaného jevu? (Dotykem a třením se povrchy desek zelektrovaly. Elektrický náboj na povrchu plexiskla přitahuje kuličky.)
4. Která vlastnost plexiskla se mění vlivem tření? (Povrch plexiskla je elektricky nabit.)
5. Jak se projeví na chování kuliček, když se druhou rukou dotýkáme plexiskla? (Kuličky nejsou přitahovány.)
6. Co by mohlo být příčinou tohoto chování? (Dotykem druhé ruky byly elektrické náboje z povrchu plexiskla odvedeny.)

Úkol: Síly mezi elektrickými náboji

Potřeby: otočný stojan, držák jehly, podložka, tyč z plexiskla, tyč z PVC 2×, hadřík z vlny

Provedení:

Do držáku uchytíme tyč z PVC tak, aby byla na obou koncích stejně dlouhá. Druhou tyč z PVC uchopíme za jeden konec a druhý přiblížíme k tyči ve stojanu. Pozorujeme. Tyč PVC vyjmeme ze stojanu, silně třeme hadříkem z vlny a vrátíme zpět do stojanu. Tyč, kterou držíme v ruce, třeme také a poté opět přiblížíme k tyči ve stojanu. Pozorujeme. Celý pokus opakujeme s jednou PVC tyčí a s tyčí z plexiskla.



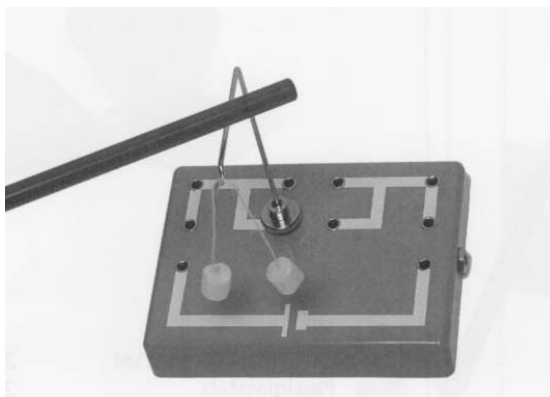
Otázky:

1. Co pozorujeme při přiblížení konců tyčí aniž bychom je třeli? (Nepozorujeme žádné změny.)
2. Co pozorujeme, pokud jsme tyče třeli? (Tyč PVC v držáku se oddaluje od druhé PVC tyče – je odpuzována.)
3. Musí se tyče dotýkat, abychom jev pozorovali? (Ne, odpuzování se projeví ve vzdálenosti několika centimetrů.)
4. Liší se nějak, když přiblížujeme dvě tyče PVC a tyč PVC a plexisklo? (Ano, PVC tyče se odpuzují, plexisklo a PVC se přitahují.)
5. Co by mohlo být příčinou pozorovaného jevu? (Plexisklo a PVC tyč získají třením různé elektrické náboje. Proto se odlišuje silové působení mezi nimi.)

6. Jak vysvětlíme, že mezi tyčemi existují síly přitažlivé i odpudivé? (Když jsou tyče různě (nestejně) nabitý, tak se přitahují, protože se chtějí jejich náboje vyrovnat. Když jsou nabitý stejně, tak se odpuzují, protože se jejich náboje nechtějí vyrovnat.)
7. Jak označuje formu elektřiny, která tyto jevy ovlivňuje? (Tato forma se nazývá třecí, statická elektřina.)

Úkol: Důkaz elektrického náboje

Potřeby: umělohmotná deska, držák, tyč z plexiskla a PVC, vlna, kyvadélko



Provedení:

Kyvadélko zavěsíme do držáku tak, aby oba konce byly stejně dlouhé. PVC tyč uchopíme za jeden konec a silně třeme vlněným hadříkem. Tyčí se několikrát dotkneme horní části držáku (tyč vždy znovu třeme). Pozorujeme. Potom se několikrát dotkneme prsty horní kovové části závěsu – pozorujeme. Pokus opakujeme s deskou a plexisklem.

Otázky:

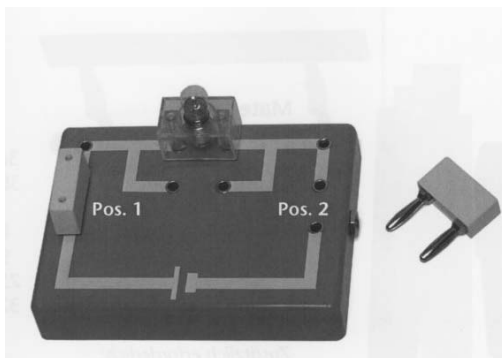
1. V jaké poloze se nacházejí oba konce kyvadélka po zavěšení do držáku? (Konce visí vedle sebe dolů.)
2. Jak se konce chovají, když se držáku dotýkáme třenou PVC tyčí? (Konce se odpuzují.)
3. Jaký efekt má dotyk prstů? (Odpuzování konců se zmenší nebo vymizí úplně.)

4. Jak vysvětlíme chování kyvadélka? (Po zavěšení jsou konce elektricky neutrální, neexistují zde žádné síly. Po dotyku třenou PVC tyčí přeneseme na kyvadélko elektrické náboje a ty se vzájemně odpuzují, protože jsou stejné (souhlasné). Dotykem prstů jsou náboje odvedeny.)
5. Jak označujeme takové jednoduché zařízení pro důkaz elektrického náboje? (Toto zařízení se nazývá elektroskop.)

Námět: Elektrický obvod

Úkol: Sestavte jednoduchý elektrický obvod

Potřeby: držák žárovky, můstek, stojan, žárovka 2,5 V/0,1 A, baterie AA 1,5 V 2x jako zdroj



Provedení:

Baterie zasuneme správnou polaritou do držáků, do panelu zasuneme žárovku a můstek do polohy 1. Pozorujeme žárovku. Druhý můstek teď zasuneme do polohy 2 a pozorujeme. Můstek v poloze 1 odstraníme a krátce na to opět zasuneme, pozorujeme žárovku. Poté odstraníme můstek v poloze 2 a poté zase zasuneme, pozorujeme žárovku. Když jsou oba můstky zasunuty, vyšroubujeme a opět zašroubujeme žárovku, pozorujeme.

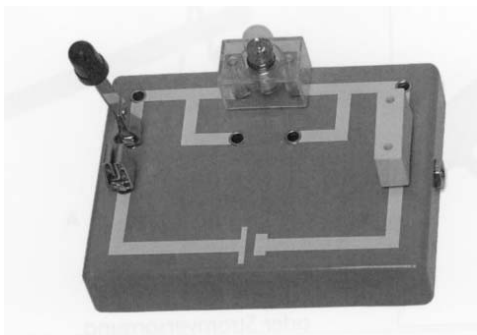
Otázky:

1. Jak se chová žárovka, když je zasunut jen jeden můstek? (Žárovka nesvítí.)
2. Jak se chová žárovka, když jsou zasunuty oba můstky? (Žárovka svítí.)

3. Proč musí být zasunuty oba můstky, aby žárovka svítila? (Jan když jsou oba můstky zasunuty, existuje elektricky vodivé spojení mezi žárovkou a zdrojem napětí. Proto může protékat žárovkou proud – svítí.)
4. Jaké další předpoklady musí být splněny, aby žárovka svítila? (Musí existovat zdroj napětí, který je svými póly spojen se žárovkou.)
5. Proč žárovka zhasne, když ji vyšroubujeme z objímky? (Vyšroubováním žárovky přerušíme elektrické spojení žárovky se zdrojem napětí.)
6. Proč se uvedené uspořádání nazývá elektrický obvod? (zdroj napětí, vodiče, žárovka tvoří kruh, obvod, kterým může protékat elektrický proud.)
7. Jaká podmínka musí být v elektrickém obvodu splněna, aby mohl protékat elektrický proud? (Elektrický obvod musí být uzavřený.)
8. Jak lze poznat, že obvodem protéká elektrický proud? (Elektrický proud lze poznat podle svých účinků. U žárovky při průchodu proudů vzniká světlo a teplo.)

Úkol: Otevření a uzavření elektrického obvodu

Potřeby: spínač, žárovka na panelu, můstek, baterie



Provedení:

Zasadíme baterie, prvky obvodu do panelu, spínač je otevřený. Spínač několikrát otevřeme a zavřeme a pozorujeme žárovku.

Otázky:

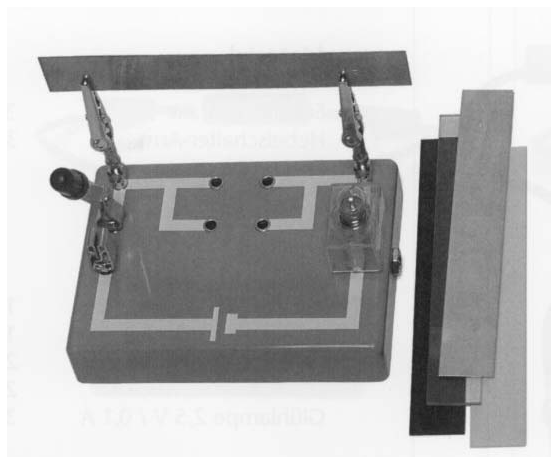
1. Jak se chová žárovka, když je spínač otevřený? (Žárovka nesvítí.)
2. Jak se chová žárovka, když je spínač uzavřený? (Žárovka svítí.)

3. Jaký vliv má na žárovku několikanásobné otevření a zavření spínače? (Žárovka střídavě svítí a zhasíná.)
4. V jakém stavu je elektrický obvod, když je spínač otevřený? (Elektrický obvod je přerušeny.)
5. V jakém stavu je elektrický obvod, když je spínač uzavřený? (Elektrický obvod je uzavřený.)
6. Jak lze poznat, v jaké stavu je elektrický obvod? (Lze to poznat podle toho, zda žárovka svítí či nikoli.)
7. Proč je vhodné, aby bylo možné elektrický obvod otevřít (přerušit) a uzavřít? (Odběratel musí rozhodnout, zda má proud procházet či nikoli. Obvod by měl být uzavřen jen, když nastane potřeba využít účinky protékajícího proudu.)

Námět: Elektrická vodivost látek

Úkol: Elektrická vodivost pevných látek

Potřeby: spínač, držáky, žárovka na panelu, vzorky látek, baterie



Provedení:

Do panelu dáme držáky, spínač a žárovku. Spínač je otevřený. Do držáku postupně dáváme vzorky látek. Uzavřeme elektrický obvod a pozorujeme žárovku. Sestavíme tabulku, do které uvedeme, zda žárovka svítí či nikoli.

Otázky:

1. Svítí žárovka u všech materiálů? (Ne.)
2. Jak lze označit materiály, u kterých žárovka svítí? (Tyto materiály označujeme jako vodiče.)
3. Jak lze označit materiály, u kterých žárovka nesvítí? (Tyto materiály označujeme jako nevodiče.)
4. Lze materiály, u kterých žárovka svítí, zařadit mezi určitý druh materiálů? (Všechny kovy jsou dobrými vodiči.)
5. Lze materiály, u kterých žárovka nesvítí, zařadit mezi určitý druh materiálů? (U všech nekovů žárovka nesvítí.)
6. Co je příčinou toho, že žárovka u některých materiálů nesvítí? (U těchto materiálů neexistují volné nosiče náboje, které by umožnily vedení elektrického proudu.)
7. Proč jsou látky, u kterých žárovka nesvítí, stejně důležité jako látky, u kterých svítí? (V elektrických zařízeních, přístrojích jsou potřeba materiály, které jednotlivé části vůči sobě nebo oproti dotyku izolují. Proto je třeba materiálů, které nevedou elektrický proud.)

Úkol: Elektrická vodivost kapalin

Potřeby: panel, držák, žárovka, umělohmotná nádoba, vodiče, baterie, voda, sůl
Provedení:

Připravíme panel se žárovkou a držákem. Nádoba je spojena vodiči s panelem. Krokodýlci musí být dobře ponořeni do vody. Spojíme spínač a pozorujeme žárovku. Spínač otevřeme a do vody přidáme 2 až 3 lžičky soli a dobře promícháme. Spínač uzavřeme a pozorujeme žárovku.

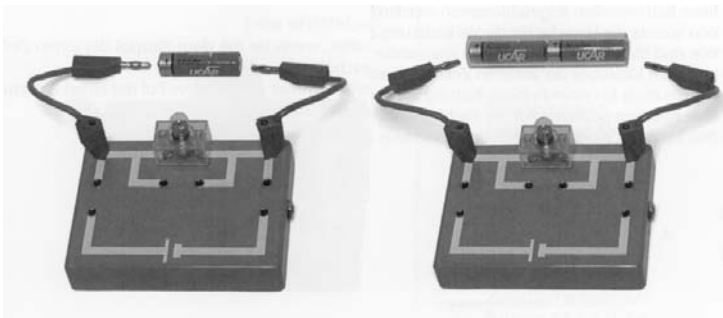
Krokosvorky po ukončení pokusu dobře opláchneme vodou .

Otázky:

1. Svítí žárovka, když je v nádobě čistá voda? (Ne.)
2. Svítí žárovka, když jsme přidali do vody sůl? (Ano.)
3. Jak vysvětlíme rozdílnou vodivost vody a vody se solí? (V destilované vodě nejsou žádné volné nosiče náboje, které by umožnily vedení elektrického proudu. V roztoku se solí jsou ionty jako pohyblivé nosiče, které umožní vedení proudu.)
4. Jak se správně nazývá kapalina, která je elektricky vodivá? (Kapalina se nazývá elektrolyt.)

Úkol: Spojování zdrojů napětí

Potřeby: panel, žárovka, vodiče, 2 baterie 1,5 V



Provedení:

Panel se žárovkou spojíme pomocí vodičů s jednou baterií. Pozorujeme chování žárovky. Poté dáme za sebe dvě baterie (+ pól se dotýká – pólu druhé), opět spojíme s panelem se žárovkou a pozorujeme.

Otázky:

1. Svítí žárovka při spojení s jednou baterií? (Ano.)
2. Svítí žárovka, když ji spojíme se dvěma bateriemi? (Ano.)
3. Mění se jas žárovky v prvním a ve druhém případě? (Ano, v případě dvou baterií svítí jasněji.)
4. Jak vysvětlíme změnu jasu žárovky? (Celkové napětí dvou baterií je větší než jedné. Vlivem vyššího napětí teče obvodem větší proud.)
5. Jak jsou obě baterie spojeny, když se dotýká + pól s – pólem druhé? (Obě baterie jsou zapojeny do série – za sebou.)
6. Proč je třeba spojovat při sériovém zapojení vždy kladný pól jedné baterie se záporným pólem druhé baterie? (Jen když je spojen kladný pól jedné baterie se záporným pólem druhé, sčítají se obě napětí na větší celkové napětí.)
7. Čeho lze dosáhnout přidáním dalších baterií? (S každou další baterií se u sériového zapojení zvyšuje celkové napětí zdroje.)

Námět: Magnetické pole

Úkol: Magnetické působení

Potřeby: sada drobného materiálu, tyčový magnet



Provedení:

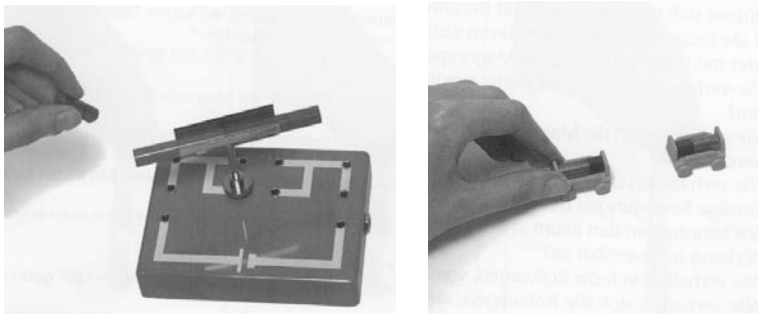
Drobnosti dáme na stůl. Postupně k nim přibližujeme konec tyčového magnetu.

Otázky:

1. Působí magnet na všechny předměty? (Ne.)
2. Na které materiály magnet působí? (Na materiály z kovů působí magnet přitažlivou silou.)
3. Na které materiály magnet nepůsobí? (Na všechny materiály, které nejsou z kovu, magnet nepůsobí.)
4. Jak lze označit materiály, na které magnet působil? (Tyto materiály označujeme jako magnetické.)
5. Jak lze označit materiály, na které magnet nepůsobil? (Tyto materiály označujeme jako nemagnetické.)
6. Lze materiály, na které magnet působil, přiřadit k určitému druhu materiálu? (Ano, magnetické materiály jsou ze železných kovů.)
7. Zeslabuje nebo zesiluje se působení se změnou vzdálenosti magnetu? (S rostoucí vzdáleností od magnetu působení slabne.)
8. Jsou materiály, na které magnet působil, přitahovány nebo odpuzovány? (Tyto materiály jsou magnetem přitahovány.)

Úkol: Silové působení mezi magnety

Potřeby: otočný držák, panel, 2 tyčové magnety 23 mm, tyčový magnet 100 mm, 2× voziček, panel



Provedení:

Dlouhý magnet umístíme do držáku, který zasuneme do panelu. Červený konec krátkého magnetu nyní přiblížíme k zelenému konci otočně uloženého velkého magnetu. Pozorujeme. Poté bezbarvý konec krátkého magnetu přiblížíme k zelenému konci uloženého magnetu. Potom krátký tyčový magnet držíme asi 5 cm nad otočným magnetem a začneme jím nad ním pomalu kroužit.

Ve druhé části experimentu položíme oba krátké tyčové magnety každý do jednoho vozičku, vozičky postavíme asi 10 cm proti sobě. Jedním vozičkem se ke druhému pomalu přibližujeme. Pokus zopakujeme, když jeden z vozičků otočíme i s magnetem o 180°.

Otázky:

1. Jak se chová otočný magnet při přiblížení krátkého magnetu? (Otočný magnet se pohybuje směrem ke druhému magnetu nebo od něj.)
2. Musí se magnety dotýkat, aby došlo k vzájemnému působení? (Ne, působení se objeví při přiblížení na několik centimetrů.)
3. Je pozorovaný jev závislý na tom, zda magnety přiblížíme stejnými konci nebo různými póly? (Ano, směr působení je závislý na tom, zda se k sobě přibližují souhlasné nebo opačné póly magnetu.)
4. Jak se chovají magnety, jestliže se k sobě přibližují stejnými póly? (Přibližují-li se k sobě magnety stejnými póly, tak se odpuzují.)
5. Jak se chovají magnety, jestliže se k sobě přibližují opačnými póly? (Přitahují se.)

6. Jak se chová otočný magnet, když nad ním kroužíme krátkým magnetem? (Sleduje kruhový pohyb.)
7. Jak bychom mohli označit prostor, ve kterém lze dokázat magnetické působení? (Prostor označujeme jako magnetické pole.)
8. Jak se chovají vozíčky, když se k sobě přibližují? (Vozíčky se přitahují nebo odpuzují.)
9. Jak se chovají vozíčky, když jeden otočíme o 180° ? (Pokud se vozíčky přitahovaly, tak se nyní odpuzují a naopak.)
10. Je chování závislé na tom, které konce magnetů míří proti sobě? (Ano.)
11. Jak se chovají, jestliže míří proti sobě stejně zbarvené konce magnetů? (Pokud jsou proti sobě stejně zbarvené konce, vozíčky se odpuzují.)
12. Jak se chovají vozíčky, když proti sobě míří dva nezbarvené konce magnetů? (Pokud jsou proti sobě dva bezbarvé konce magnetů, vozíčky se odpuzují.)
13. Jak se chovají vozíčky, když proti sobě míří jeden zbarvený a jeden bezbarvý konec magnetu? (Vozíčky se přitahují.)

MODUL 7 *Zdroje energie*

Elektronika a počítače. Polovodiče. Chemie v kalkulátoru. Polovodičová dioda. Tranzistor. Integrované obvody. Rozhlas a televize. Komponenty PC. Mikroprocesory.

Základní pojmy: polovodič, dioda, tranzistor, integrovaný obvod, přenos rádiového signálu, modulátor, zesilovač, demodulátor, anténa, přenos televizního signálu, katodová trubice, obrazovka, PC, mikroprocesor, RAM, ROM, floppy disk, hard disk, CD-ROM.

Žák dokáže:

- Popsat polovodičové součástky a jejich funkce;
- Vysvětlit funkci usměrňovače;
- Vysvětlit, jak jsou přenášeny rozhlasové a televizní pořady;
- Vysvětlit funkci katodové trubice;
- Identifikovat základní části PC;
- Popsat funkci mikroprocesoru;
- Najít rozdíly mezi RAM a ROM;

Radioaktivita a jaderná reakce. Radioaktivita. Radioaktivní prvky. Nuklidy. Stabilní a nestabilní nuklidy. Nukleonové číslo. Radioaktivní rozpad. Nukleární reakce. Štěpení jádra. Jaderná syntéza.

Základní pojmy: radioaktivita, nuklidy, alfa a beta částice, gama paprsky, transmutace, poločas rozpadu, nukleární reakce, štěpná reakce, jaderná syntéza.

Žák dokáže:

- Diskutovat o objevu radioaktivity;
- Porovnat vlastnosti stabilních a nestabilních nuklidů;
- Rozlišit alfa, beta a gama záření;
- Najít rozdíly mezi štěpnou reakcí a termonukleární reakcí;
- Diskutovat termonukleární reakci na Slunci;

Zdroje energie. Fosilní paliva. Ropa. Uhlí. Zemní plyn. Jaderná energie. Jaderný reaktor. Alternativní zdroje energie. Solární energie. Hydroelektrárny. Větrná energie. Geotermální energie. Energie přílivu a odlivu. Biomasa.

Základní pojmy: frakční destilace, ropné uhlovodíky, jaderný reaktor, jaderný odpad, fotoelektrický článek, vodní energie, geotermální energie.

Žák dokáže:

- Analyzovat potřebu alternativních zdrojů energie;
- Diskutovat způsoby získávání elektrické energie z několika zdrojů;
- Uvést výhody a nevýhody alternativních zdrojů energie;
- Diskutovat problémy spojené s ukládáním jaderného odpadu;
- Diskutovat výhody a nevýhody jaderné elektrárny.

Člověk a společnost. PC a viry. PC a kriminalita. Hackeři. Internet a společnost. Radioaktivita a potraviny. Radioaktivita a určování stáří objektů. Radioaktivita a domácnost. Využití isotopů, radioaktivity v lékařství. Tomograf. Ekonomika a energetické zdroje. Výroba energie a její vliv na znečišťování přírody.

Námět: Přeměna sluneční energie

Úkol: Demonstrujte využití energie Slunce

Potřeby: umělohmotný pohár, stojan, teploměr, injekční stříkačka, černá hadice, Erlenmayerova baňka



Provedení:

Plastový pohár naplníme studenou vodou. Poznačíme počáteční teplotu vody. Injekční stříkačku naplníme zcela studenou vodou z pohárku. Sestavíme stojan. Hadici omotáme kolem obou stativových tyčí a konce upevníme. Horní konec zastrčíme do baňky, spodní konec hadice spojíme s injekční stříkačkou. Tlačíme na píst tak dlouho, až začne vytékat voda do baňky. Toto uspořádání dáme asi na 10 minut do přímého slunečního světla. Potom píst pomalu vsune-

me úplně do stříkačky, abychom vytlačili vodu z hadice do baňky. Změříme teplotu vody v baňce. Obě teploty porovnáme.

Otázky:

1. Změnila se teplota vody v hadici oproti počáteční teplotě? Pokud ano, kde se vzala energie pro změnu teploty?
2. Které děje mohly vést ke změně teploty vody?
3. Proč by měla být hadice pokud možno dlouhá?
4. Proč by měla být hadice tmavá?
5. Kde bychom mohli toto uspořádání využít v praxi?
6. Jak se správně nazývají zařízení podobného uspořádání?

Úkol: Skleníkový efekt

Potřeby: 1 teploměr, 1 plastický sáček, 1 elastické obinadlo

Postup: Po nafouknutí sáčku vložte teploměr a uzavřete sáček kolem teploměru elastickým obinadlem. Poznamenejte si okolní teplotu. Tuto pomůcku položte asi na 1 hodinu na Slunce. Poté zkontrolujte teplotu na teploměru. Sáček neotvírejte.

Otázka: Jak se změnila teplota na teploměru?

Nyní svoji pomůcku umístěte do stínu a asi po hodině opět odečtěte teplotu na teploměru.

Otázka: Je teplota uvnitř sáčku vyšší nebo nižší než teplota okolí?

Zvýšená produkce skleníkových plynů v důsledku činnosti člověka zvyšuje přirozený skleníkový efekt. Dochází k jevu nazývanému globální oteplování Země.

Samostatná práce: Popište důsledky skleníkového efektu na zemský povrch.

Konstruktivismus a jeho aplikace
v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání

**Soubor podpůrných materiálů pro transformaci
didaktického modelu výuky přírodovědných předmětů
ČÁST FYZIKÁLNÍ**

Autorka RNDr. Renata Holubová, CSc.

Výkonný redaktor prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr.

Odpovědná redaktorka Mgr. Lucie Loutocká

Technická úprava doc. RNDr. Oldřich Lepil, CSc.

Návrh a grafické zpracování obálky Mgr. Petr Jančík

Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci,

Křížkovského 8, 771 47 Olomouc

www.upol.cz/vup

e-mail: vup@upol.cz

Olomouc 2007

1. vydání

ISBN 978-80-244-1789-9

Neprodejná publikace