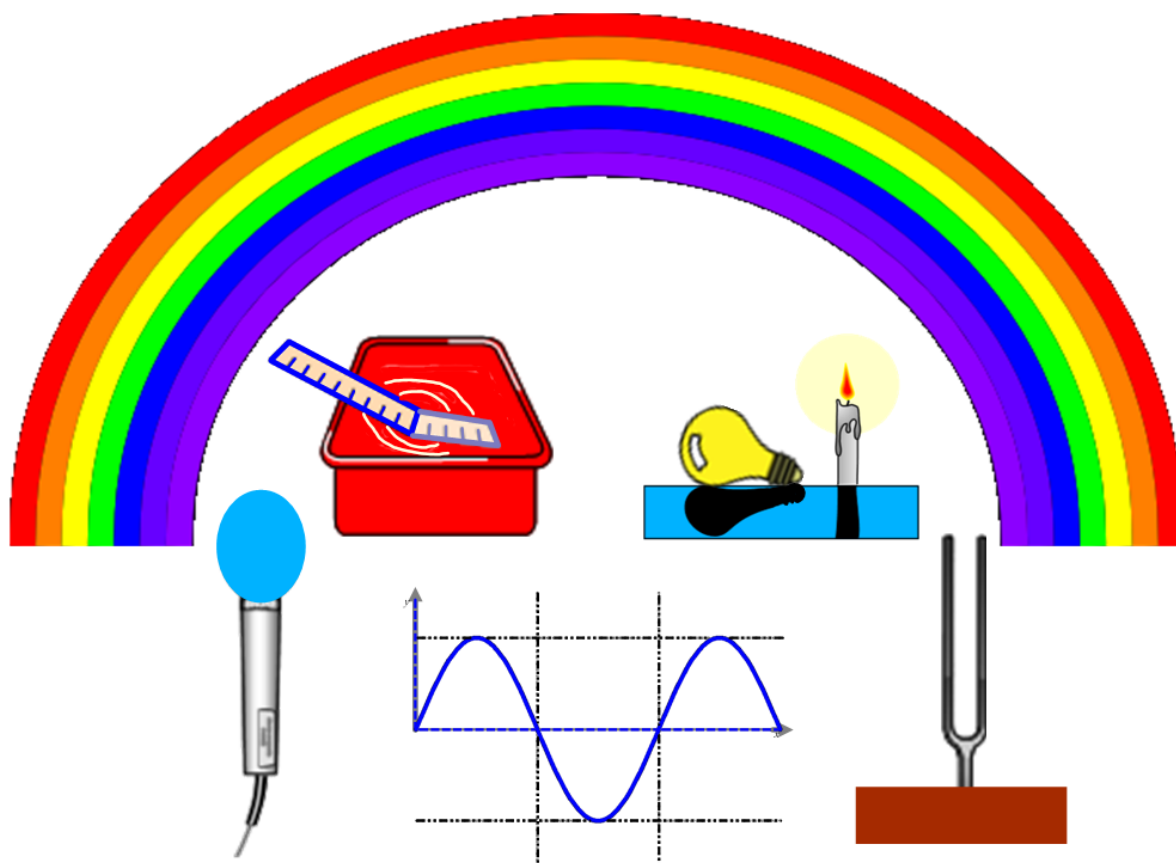


Trnavská univerzita v Trnave, Pedagogická fakulta,
Katedra fyziky

Jednoduché experimentálne úlohy 2



Žaneta Gerhátová

TRNAVA 2014

Trnavská univerzita v Trnave – Pedagogická fakulta



Recenzenti: doc. RNDr. Miroslava Ožvoldová, CSc.

doc. RNDr. Peter Čerňanský, PhD.

© PaedDr. Žaneta Gerhátová, PhD., 2014

© Pedagogická Fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2014

ISBN 978-80-8082-809-7

OBSAH

Úvod	4
1 Jednoduché experimentálne úlohy so svetlom	5
1.1 Svetlo, zdroje svetla, šírenie svetla zo zdroja	6
1.2 Tieň – vznik tieňa.....	10
1.3 Mesačné fázy, zatmenie Slnka a Mesiaca	13
1.4 Odraz svetla na rozhraní dvoch prostredí.....	17
1.5 Lom svetla a úplný odraz svetla.....	23
1.6 Rozklad svetla	26
1.7 Farebné videnie	28
2 Jednoduché experimentálne úlohy so zvukom	30
2.1 Zvuk a jeho vlastnosti	31
Záver	45
Literatúra	46

ÚVOD

V nadväznosti na publikáciu *Jednoduché experimentálne úlohy*, ktorú sme uverejnili v predchádzajúcom roku, predkladáme študentom učiteľstva fyziky v kombinácii, ale aj všetkým, ktorí radi experimentujú, jej druhé pokračovanie.

V prvej časti sme sa zamerali na prezentáciu dvadsiatich ôsmich jednoduchých experimentálnych úloh, ktoré sme zámerne formulovali ako návodové. Jednotlivé experimentálne úlohy obsahovali cieľ, motiváciu, pomôcky, postup práce, vysvetlenie priebehu pokusu a jeho súvis so životom, prírodou a praxou, čo umožňuje experimentátorom osvojenie si zručností a intelektuálnych návykov:

- postupovať podľa návodu (pri uvádzaní zariadenia do činnosti, zisťovaní kvalitatívnych charakteristík objektu alebo deja);
- overovať si správnosť svojich úvah, predpokladov a záverov;
- osvojiť si cieľavedomé pozorovanie a systematizovanie faktov (Gerhátová, Ž., 2013).

V druhej časti, ktorú teraz prezentujeme, sme sa rozhodli dať väčší priestor aktívnej, tvorivej a objavnej činnosti žiakov a študentov prostredníctvom riešenia jednotlivých úloh. Pri ich tvorbe sme sa orientovali na jednoduché experimentálne úlohy so svetlom a zvukom.

Požiadavky kladené na podobu dnešného vzdelávania, predovšetkým v kontexte rozvoja kompetencií žiakov, výrazným spôsobom akcentujú uplatňovanie aktivizačných vyučovacích metód vychádzajúcich z konštruktivistických teórií (Dostál. J., 2014). Hlboké porozumenie študentov prichádza aktívnym budovaním ich porozumenia cestou mentálnej konštrukcie, na základe ich predchádzajúcich úvah a znalostí prostredníctvom „náročného štúdia“ (Ross, P., 2006).

Realizácia pripravených jednoduchých experimentálnych úloh korešponduje s plnením nasledujúcich vyučovacích cieľov:

Študent bude vedieť:

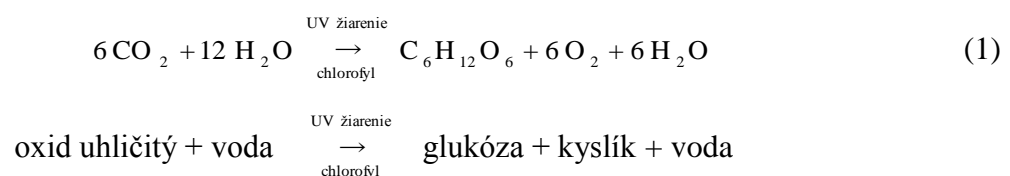
- správne vyriešiť predložené úlohy;
- navrhnuť, pripraviť a realizovať pokusy s danými pomôckami;
- zaznamenať výsledky pokusov;
- prezentovať výsledky pozorovania priebehu pokusov;
- aplikovať získané poznatky v praxi;
- správne formulovať odpovede na položené otázky;
- správne formulovať závery zo svojej experimentálnej činnosti.

1 JEDNODUCHÉ EXPERIMENTÁLNE ÚLOHY SO SVETLOM

Svetlo, ktoré vidíme, je v skutočnosti iba zložkou veľkej škály vln, ktoré poznáme pod názvom elektromagnetické spektrum (Clarke, P., et al., 2005). Človek je zrakom schopný vnímať len úzku oblasť spektra približne od 380 nm (fialová zložka) do 760 nm (červená zložka), čo je elektromagnetické vlnenie medzi ultrafialovou a infračervenou časťou spektra. Rozsah vnímaných vlnových dĺžok je daný hlavne tým, že v oblasti viditeľného svetla je maximum elektromagnetického žiarenia zo Slnka, ktoré dopadá na povrch Zeme, preto je v tomto rozsahu vidieť.

Telesá, ktoré vysielajú vlastné svetlo, sa nazývajú **svetelné zdroje**. Rozlišujeme prírodné a umelé (človekom vytvorené) svetelné zdroje. Najdôležitejším zdrojom prirodzeného svetla na Zemi je Slnko. Svetlo, ktoré k nám prichádza z povrchu Slnka rýchlosťou $c = 299792458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \cong 3\cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, má svoj pôvod v samotnej centrálnej časti hviezdy, kde prebieha termojadrová reakcia – jadrová fúzia.

Slnčné svetlo je hnacou silou aj procesu **fotosyntézy**, ktorá sa z hľadiska existencie súčasného života považuje za najdôležitejší proces na Zemi. Uskutočňuje sa v chloroplastoch zelených rastlín a využíva energiu slnečného žiarenia, ktorú absorbuje chlorofyl, obsiahnutý v chloroplastoch, na syntézu organických zlúčenín – sacharidov. Vstupnými reaktantmi tejto reakcie sú jednoduché organické látky - oxid uhličitý (CO_2) a voda (H_2O). Fotosyntézu možno zapísať nasledujúcou rovnicou:



Svetelná energia môže „vznikať“ aj z iných foriem energie, ako je energia slnečná, napr. chemickej alebo elektrickej.

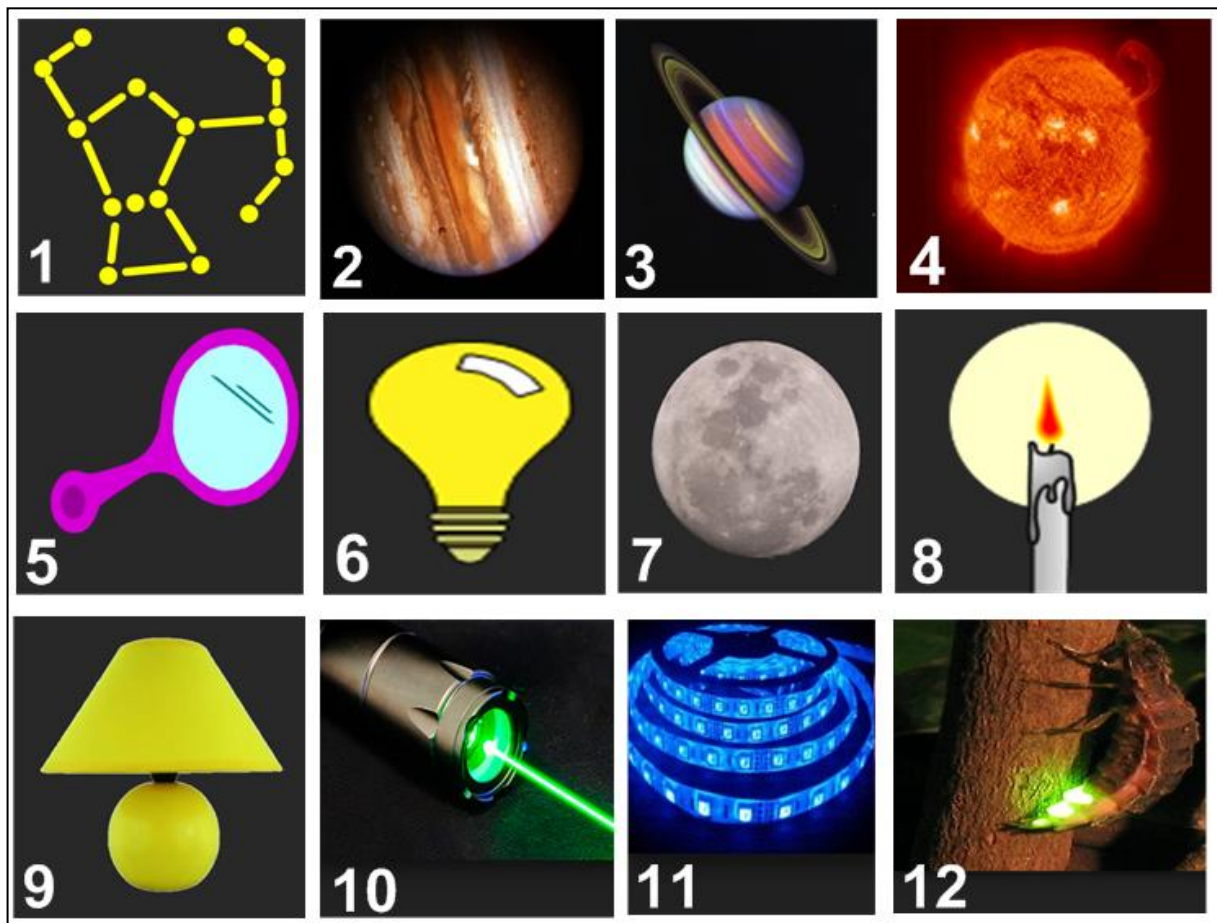
Svetlo je jednou z foriem energie, ktorá sa využíva v rôznych oblastiach života, ako sú napr. zdravotníctvo, výrobné technológie, komunikácia, astronómia a pod.

Zdroje svetla sú dôležité, preto sa ich neustálemu zdokonaľovaniu venuje v súčasnosti veľká pozornosť. Hlavné parametre, ktoré sa pri tom skúmajú sú: životnosť svetelného zdroja (vyjadrená v hodinách), hodnota svetelného toku a jeho spektrálne zloženie, svietivosť a jej priestorové rozloženie, jas a teplota. Činnosť umelých svetelných zdrojov závisí od elektrickej energie, elektrického napätia, prúdu a príkonu.

Veľa poznatkov o svetle sa získalo pozorovaním jeho zvláštnych a pôsobivých efektov, čo pri riešení nasledujúcich úloh, čaká určite aj na vás.

1.1 Svetlo, zdroje svetla, šírenie svetla zo zdroja

Úloha 1: Pomenujte a správne zatried'te nasledujúce telesá (Jupiter, Saturn, Mesiac, Slnko, súhvezdie Orión, žiarovka, svätojánska muška, laserové svetidlo, LED pásik, stolná lampa, zrkadlo, sviečka) na obr. 1 do príslušného stĺpca tab. 1:



Obr. 1 Svetelné zdroje a osvetlené telesá

Tabuľka 1 Osvetlené telesá a svetelné zdroje

Osvetlené telesá	Svetelné zdroje

Úloha 2: S využitím nasledujúcich pomôcok: žiarovka, zdroj napätia (4,5 V), tvrdý papier, pravítko, ceruzka, nožnice a vodiče, navrhnete pokus, ktorým demonštrujete, že svetlo sa zo svetelného zdroja šíri všetkými smermi.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Úloha 3: Na stôl postavte horiacu sviečku, ktorú pozorujte pomocou hadice dĺžky 30 cm. Za akých podmienok sviečku cez hadicu uvidíte, diskutujte o možnostiach usporiadania daných pomôcok?

.....

.....

Čo môžeme na základe pokusu povedať o šírení sa svetla zo zdroja v rovnomernom prostredí?

.....

.....

Akú vlastnosť svetla využívajú geodeti pri nivelácii (meračský úkon na zistenie výškového rozdielu – prevýšenia medzi dvoma bodmi)?

.....

.....

Úloha 4: Na polystyrénovú podložku pomocou lepiacej pásky prilepte biely papier. Na protiľahlých miestach zapichnete 2 špendlíky tak, aby sa prekrývali. Medzi ne zapichnete ďalšie špendlíky tak, aby boli všetky v zákryte. Po vytiahnutí špendlíkov spojte diery po špendlíkoch pomocou pravítka.

Aký tvar má spojnice dierok po špendlíkoch?

.....
.....
Čoho trajektóriou je táto spojnica?

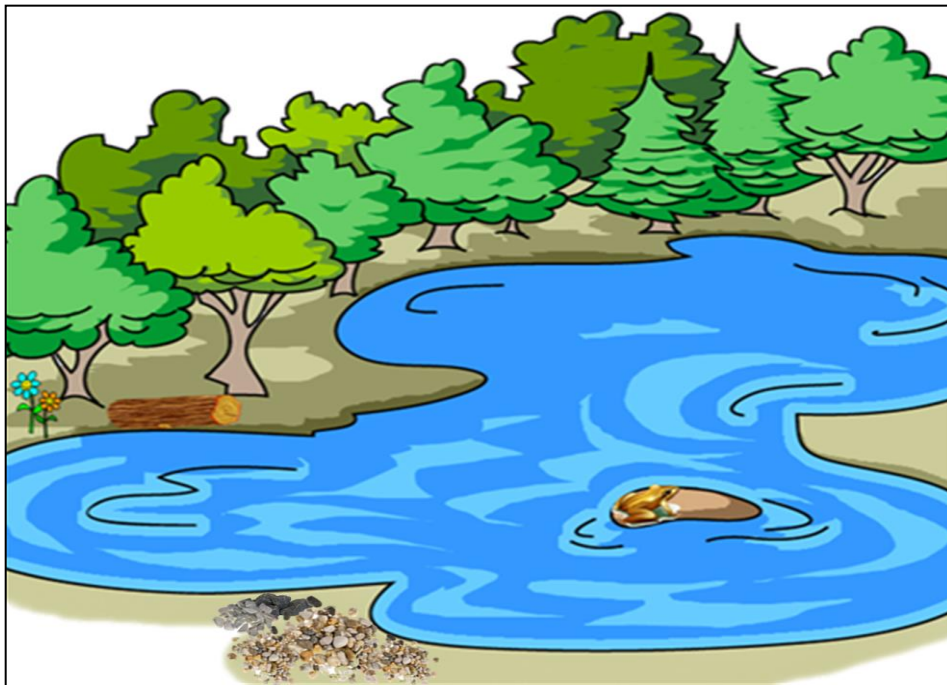
- Úloha 5:** Šíri sa svetlo (áno/nie): a) v kvapaline,
b) v plyne,
c) v tuhej látke
d) vo vákuu?

Navrhните jednoduché pokusy, ktorými si svoje tvrdenia overíte. Aké pomôcky budete potrebovať?.....

Zhodovali sa výsledky pokusov s vašim predpokladom?.....

Objasnite.

Úloha 6: Z čistej vody v rybníku (obr. 2) vytvorte nepriehľadné optické prostredie. Ako budete postupovať?



Obr. 2 Rybník

Úloha 7: Zostrojte si tmavú komoru podľa obr. 3. Potom na stenu tmavej komory umiestnite namiesto jedného otvoru clonu s otvormi rôznych priemerov obr. 4a) (napr. $d = 30$ mm, 25 mm, 15 mm, 10 mm, 6 mm, 3 mm a pod.) a následne clonu s otvormi rôznych tvarov obr. 4b). Pozorujte, ako sa mení obraz horiacej sviečky, keď sa mení veľkosť a tvar otvoru clony. Na základe svojho pozorovania formulujte záver.

.....

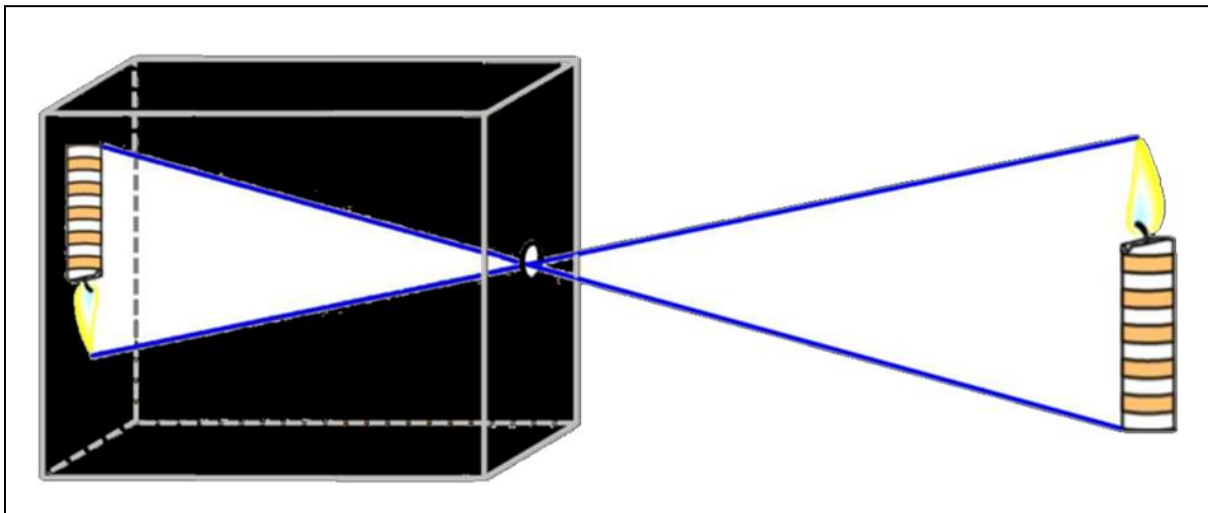
.....

.....

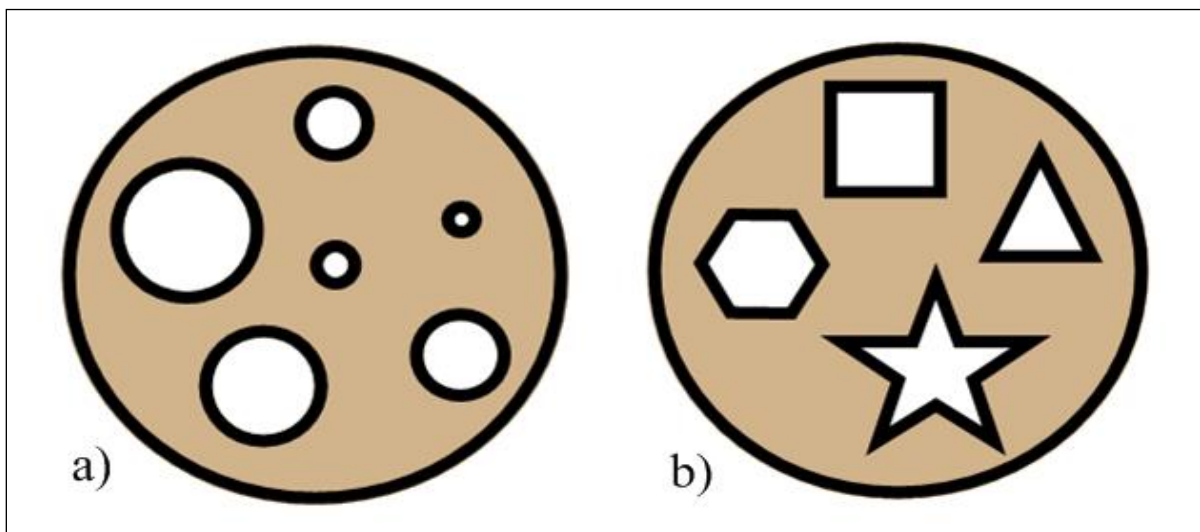
.....

.....

.....



Obr. 3 Camera obscura - tmavá komora



Obr. 4 Clona s otvormi a) rôznych priemerov, b) rôznych tvarov

1.2 Tieň – vznik tieňa

Úloha 1: Do väčšieho kusa kartónu vyrežte štvorcový otvor, ktorý zakryjete priesvitným papierom. Do jednej korkovej zátky zapichnete špajdlu, na ktorú pripevníte vajíčko vystrihnuté z kartónu. Do druhej korkovej zátky podobným spôsobom umiestnite rovnako pripravené kuriatko. Vajíčko na podstavci položte medzi premietacie plátno (priesvitný papier) a horiacu sviečku.

Čo pozorujete na premietacom plátne?

Kuriatko položte medzi premietacie plátno a sviečku tak, aby tieň kuriatka vrhnutý na premietacie plátno bol akoby v tieni vajíčka.

Na základe výsledkov experimentovania formulujte záver.

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

Úloha 2: Prečo vzniká za telesom tieň?

.....
.....

Kedy počas dňa bude palica zapichnutá kolmo do zeme vrhať:

a) najdlhší tieň

b) najkratší tieň

Svoju odpoveď zdôvodnite.

.....

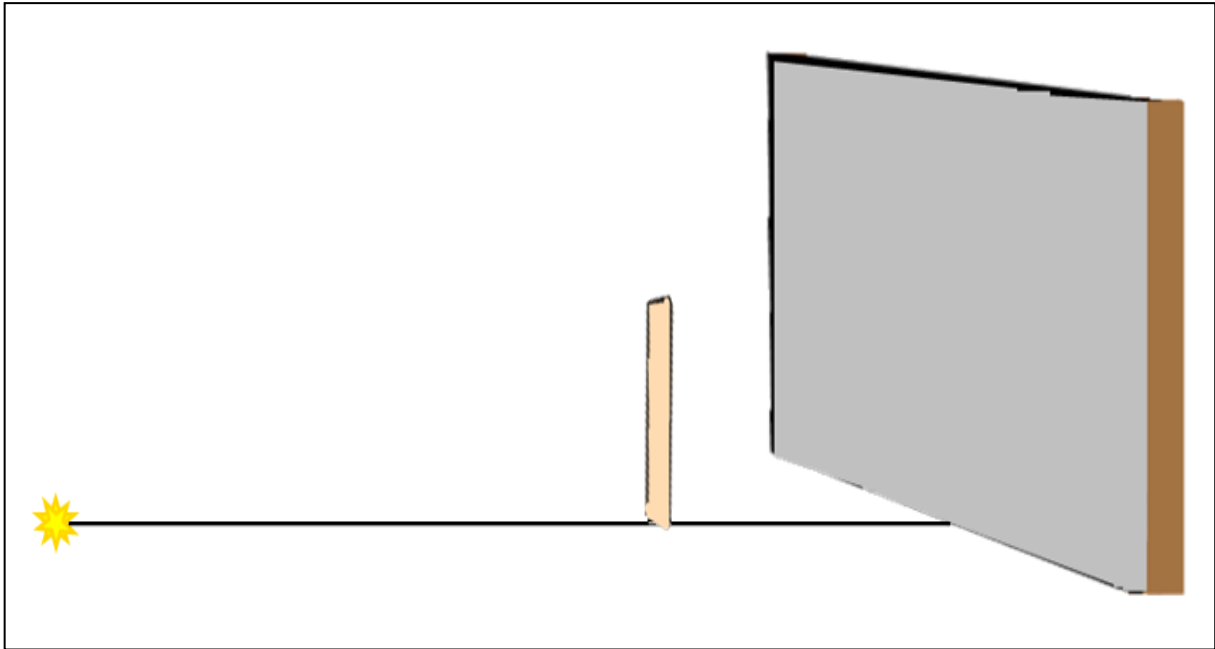
Svoje tvrdenie overte pokusom.

Zhodovali sa vaše predpoklady s meraním, ktoré ste uskutočnili?

Úloha 3: Bodový svetelný zdroj je vzdialený 1,5 m od tienidla. Vo vzdialenosti 50 cm od zdroja svetla je umiestnená drevená palica dĺžky 30 cm tak, ako je to znázornené na obr. 5. Aká bude výška tieňa palice, ktorý vznikne na tienidle?

.....
.....

Svoj výpočet overte pokusom.

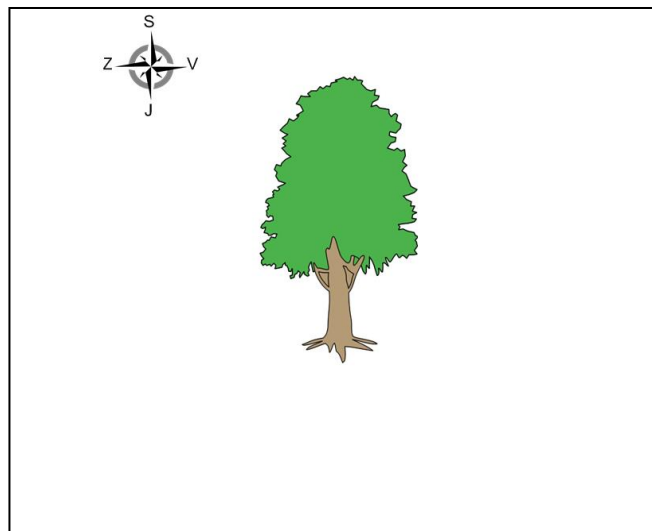


Obr. 5 Bodový svetelný zdroj a drevená palica pred tienidlom

Úloha 4: Do obr. 6 dokreslite, kam bude dopadať tieň stromu ráno a pred západom Slnka. Je možné do obrázka dokresliť, kam bude dopadať tieň stromu napoludnie?

Svoju odpoveď objasnite

.....



Obr. 6 Strom

Úloha 5: Medzi horiacu sviečku a stenu umiestnite prúžok kartónu. Bude sa meniť tvar tieňa, ktorý vznikne na stene, keď prúžok kartónu bude k stene:

- a) približovať,
- b) vzdďalovať?

Čo budete pozorovať na stene, ak vedľa sviečky postavíte, do tej istej vzdialenosti, druhú a následne tretiu horiacu sviečku?

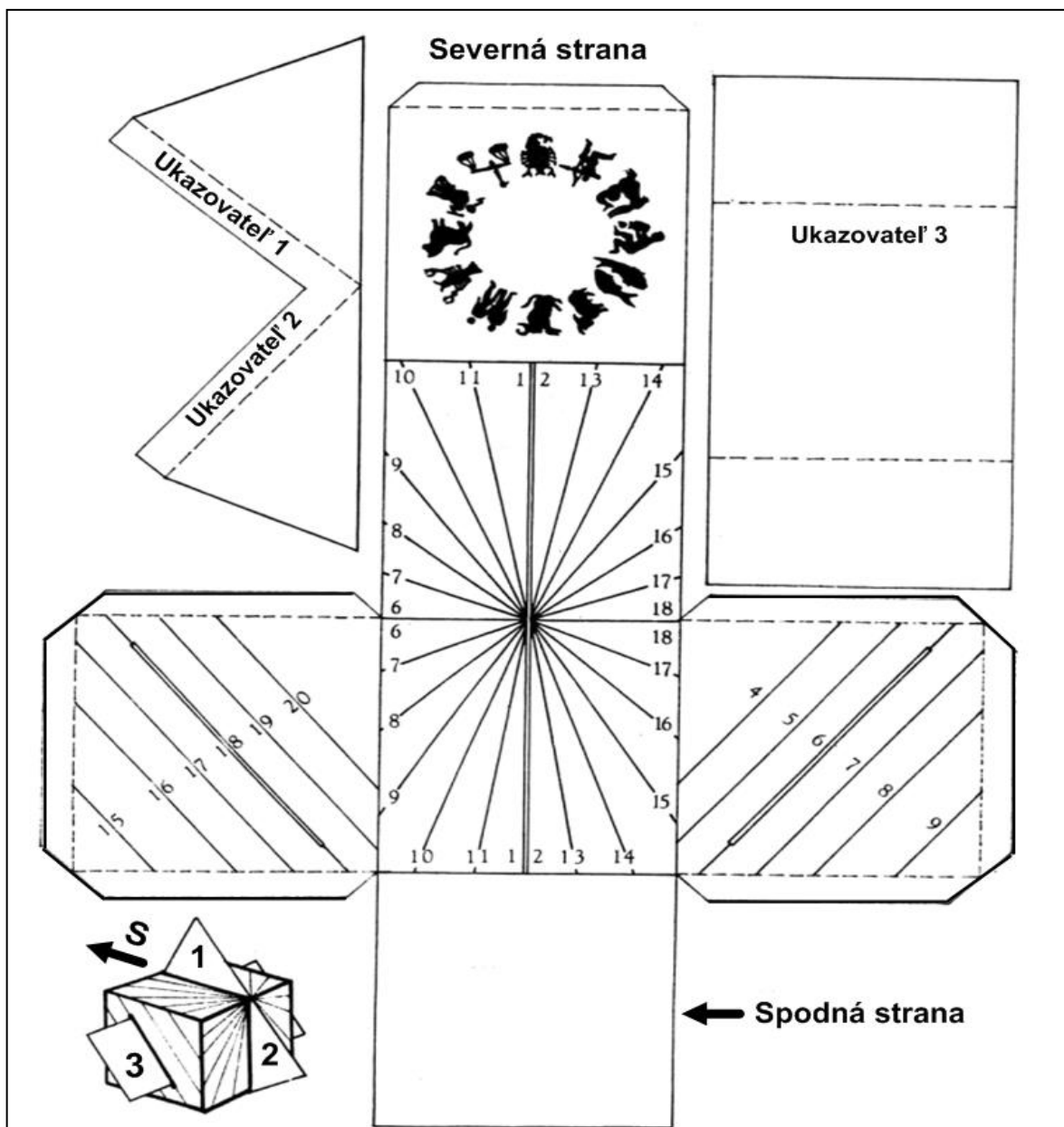
Svoje predpoklady si overte pokusom.

Úloha 6: Pomocou šablóny na obr. 7 si zostrojíte slnečné hodiny.

Akým spôsobom určujeme na slnečných hodinách čas?

.....

.....



Obr. 7 Slnečné hodiny - šablóna

1.3 Mesačné fázy, zatmenie Slnka a Mesiaca

Úloha 1: S využitím nasledujúcich pomôcok: glóbus, penová loptička, špajdľa, spätný projektor, demonštrujte, ich správnym usporiadaním, zatmenie Slnka, zatmenie Mesiaca a mesačné fázy.

Úloha 2: Pozrite sa na obr. 8 a uvážte, či môže nastať situácia, ktorú vidíte na obrázku?
Môžeme vidieť Slnko i Mesiac na oblohe súčasne?
Je obrázok nakreslený správne?
Svoju odpoveď zdôvodnite.



Obr. 8 Slnko a Mesiac na oblohe

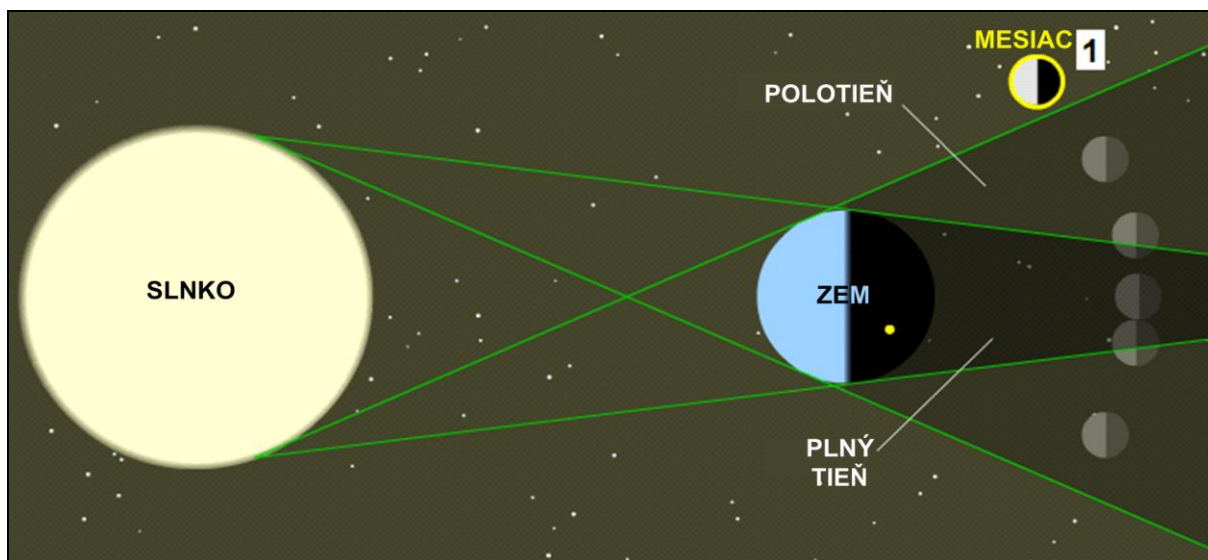
Úloha 3: Na obr. 9a až 9c sú znázornené rôzne polohy Mesiaca.

Ak je Mesiac v polohe 1, (obr. 9a) nastáva pre pozorovateľa (malý žltý bod) na Zemi.....

Ak je Mesiac v polohe 2 (obr. 9b), nastáva pre pozorovateľa (malý žltý bod) na Zemi

.....
Ak je Mesiac v polohe 3 (obr. 9c), nastáva pre pozorovateľa (malý žltý bod) na Zemi

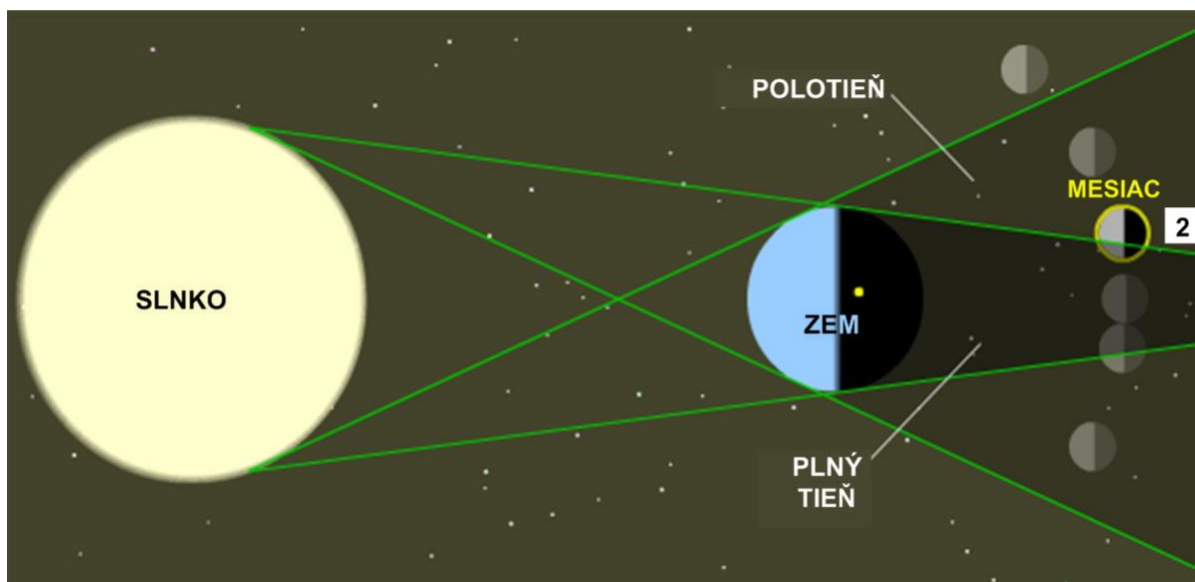
.....
Ak je Mesiac v polohe 3, (obr. 9c) nastalo by teoreticky pre pozorovateľa (malý červený bod) na Mesiaci



Obr. 9a Mesačné fázy 1

(Upravený obr. zo zdroja Wesley, A, 2004:

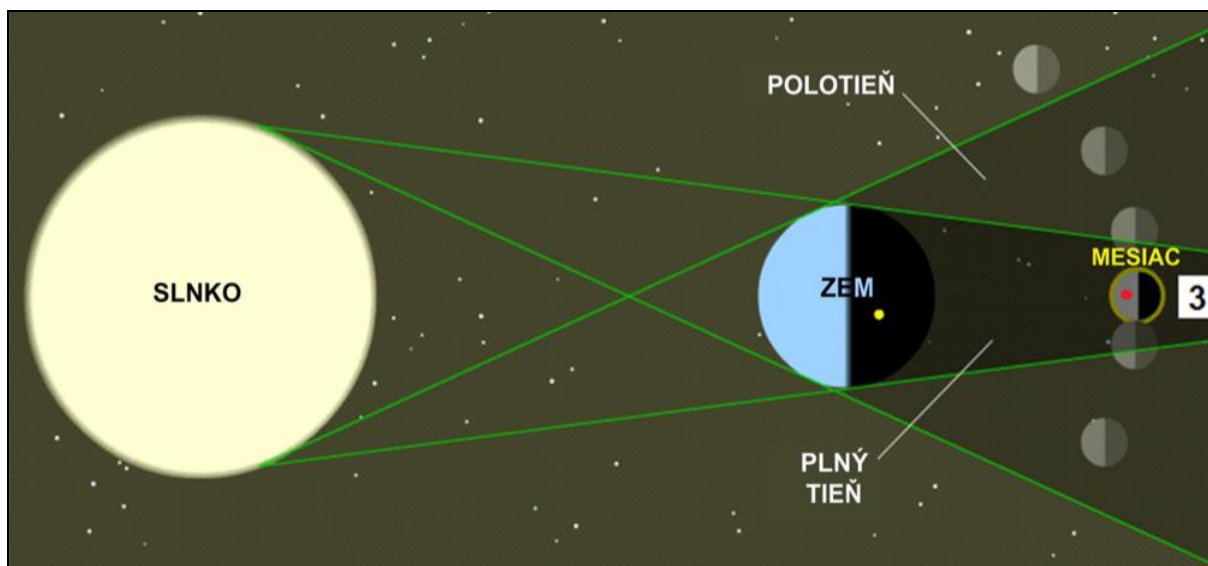
http://www.gvp.cz/~vinkle/mafynet/APLETY/tematicke_celky/astronomie/mesic/lunar_eclipses.swf, citované dňa 05.08.2014)



Obr. 9b Mesačné fázy 2

(Upravený obr. zo zdroja Wesley, A, 2004:

http://www.gvp.cz/~vinkle/mafynet/APLETY/tematicke_celky/astronomie/mesic/lunar_eclipses.swf, citované dňa 05.08.2014)



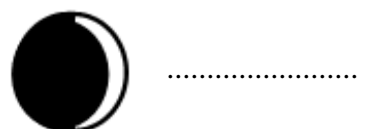
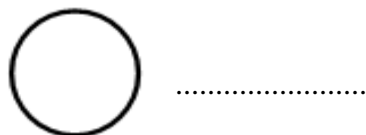
Obr. 9c Mesačné fázy 3

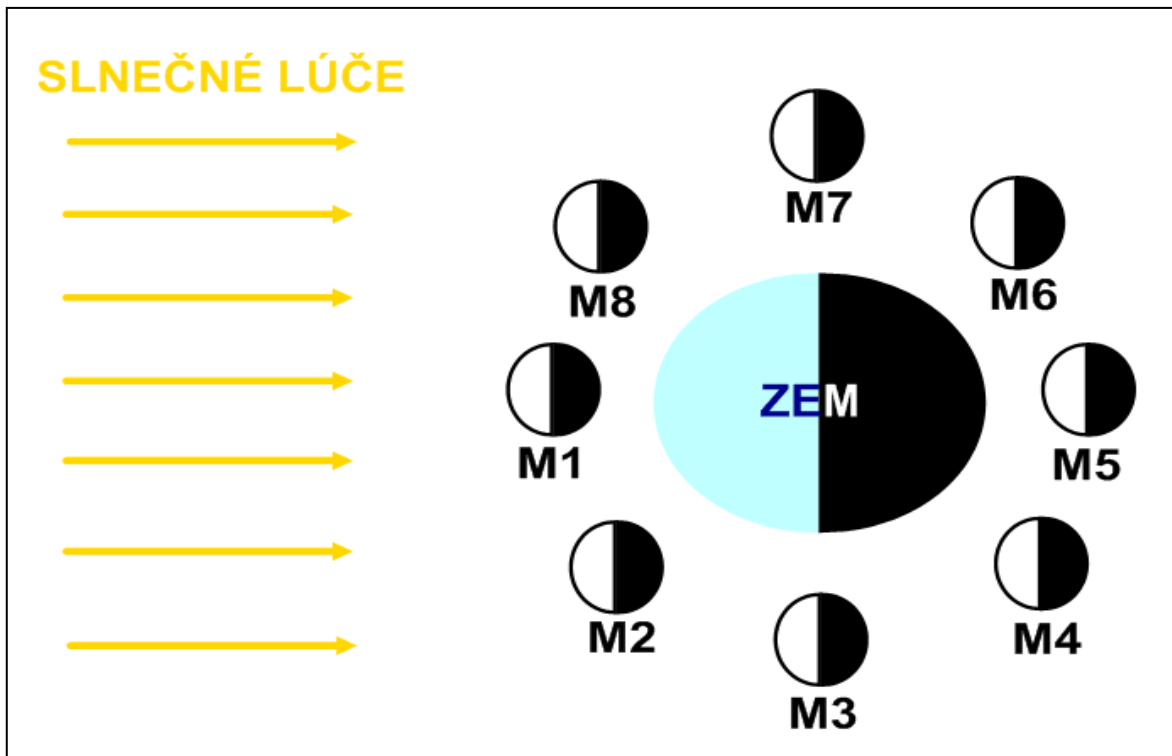
(Upravený obr. zo zdroja Wesley, A, 2004:

http://www.gvp.cz/~vinkle/mafynet/APLETY/tematicke_celky/astronomie/mesic/lunar_eclipses.swf, citované dňa 05.08.2014)

Úloha 4: Každý deň počas jedného mesiaca pozorujte Mesiac na oblohe (ak samozrejme nebude obloha zamračená). Ako sa mení jeho tvar, čas východu a západu? Zostrojte si tabuľku, zakreslite a zapíšte do nej svoje pozorovania. Pomenujte jednotlivé fázy Mesiaca.

Úloha 5: Na vyznačené miesto napíšte číslo polohy, v ktorej má Mesiac (M1 – M8) na obr. 10 pre pozorovateľa na Zemi nasledujúcu podobu:





Obr. 10 Fázy Mesiaca

Úloha 6: Odpovedzte na nasledujúce otázky.

Koľko (dní, hodín, minút a sekúnd) trvá vystriedanie všetkých mesačných fáz?

.....

Čím je spôsobené, že Mesiac nám nastavuje len jednu poľguľu a druhú - odvrátenú videli len astronauti a kozmické sondy?

Čo je príčinou vzniku slapových javov na Zemi?

Svieti Mesiac svojim vlastným svetlom?

Svoju odpoveď zdôvodnite.

.....

Čo spôsobuje skutočnosť, že Mesiac nemá, na rozdiel od Zeme, nijakú atmosféru?

.....

Môžeme pozorovať úplné zatmenie Slnka súčasne na Novom Zélande aj v Európe?

Svoju odpoveď zdôvodnite.

.....

.....

.....

1.4 Odraz svetla na rozhraní dvoch prostredí

Úloha 1: Na polystyrénovú podložku rozmerov 20 x 20 cm prilepte lepiacou páskou biely papier, na ktorom vyznačte dve navzájom kolmé stredné priečky. Pozdĺž jednej priečky zasunúte do polystyrénu zrkadlo. Pred zrkadlo zapichnete dva špendlíky, ktorými je určený smer dopadajúceho lúča.

Čo pozorujete v zrkadle?

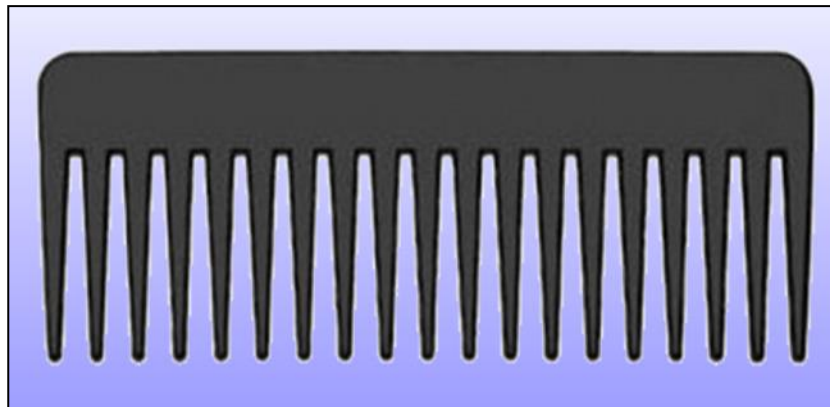
Tretí a štvrtý špendlík zapichnete do podložky tak, aby ležali v priamke s obrazom prvého a druhého špendlíka v zrkadle. Špendlíky vytiahnite a body vpichu spojte pravítkom (zvlášť body 1, 2 - dopadajúci lúč a zvlášť body 3, 4 - lúč odrazený). V bode dopadu narysujte kolmicu k zrkadlu. Uhlomerom odmerajte veľkosť uhla dopadu a odrazu. Formulujte záver.

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

Úloha 2: Hrebeň na rozčesávanie vlasov (obr. 11) postavte kolmo na biely výkres do slnečného svetla tak, aby lúče, ktoré vzniknú mali dĺžku niekoľko centimetrov. Šikmo do smeru vzniknutých lúčov postavte rovinné zrkadlo bez rámu a otáčajte ním.

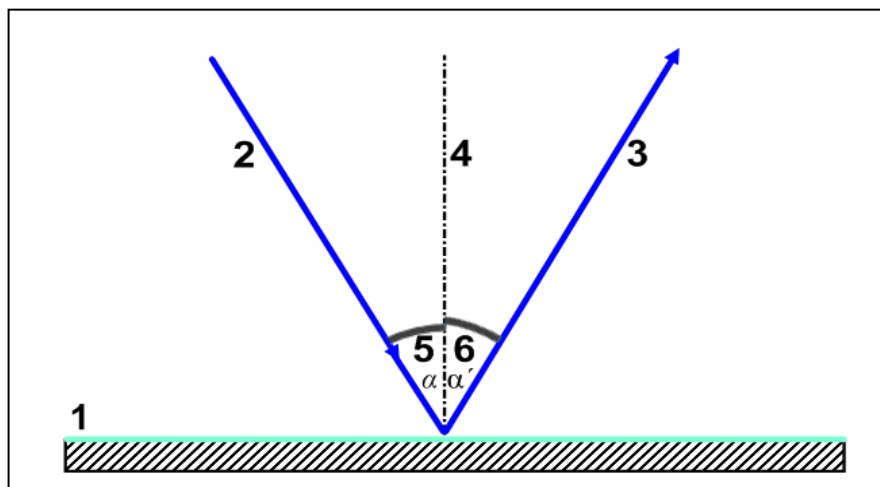
Čo budete pozorovať?

.....
Svoj predpoklad si overte a na základe pozorovania formulujte záver.
.....
.....



Obr. 11 Hrebeň na rozčesávanie vlasov

Úloha 3: K jednotlivým číslam pod obr. 12 napíšte správne príslušné pomenovania jednotlivých častí náčrtku odrazu svetla na rovinnom zrkadle, ktoré zodpovedajú číslam na obr. 12.



Obr. 12 Náčrtok odrazu svetla na rovinnom zrkadle

- 1 4
- 2 5
- 3 6

Úloha 4: Do gumy zapichnete špendlík s farebnou hlavičkou. Na papier položte dve rovinné zrkadlá bez rámu a pomocou uhlomera postupne nastavte medzi nimi uhly 30°, 45°, 60°, 90°, 120° a 180°. Pred zrkadlá postavte gumu so špendlíkom. Koľko obrazov predmetu (špendlík s farebnou hlavičkou) vznikne? Svoj predpoklad overte pokusom. Výsledky zapíšte do tab. 2.

Tabuľka 2 Počet vzniknutých obrazov

Uhol medzi zrkadlami [°]	Predpokladaný počet vzniknutých obrazov	Skutočný počet vzniknutých obrazov overený experimentom
30		
45		
60		
90		
120		
180		

Na základe výsledkov formulujte záver.
.....
.....

Úloha 5: Z kartónu vystrihnite dlhý pásik a zafarbite ho na čierno. Z rovinného zrkadla vyrežte dva pásiky rovnakých rozmerov ako je rozmer pásika vystrihnutého z kartónu. Spojte ich lepiacou páskou tak, aby tvorili hranol so základňou rovnostranného trojuholníka. Hranol oblepte kartónom do tvaru valca, ktorého dĺžka je asi o 1 cm väčšia ako dĺžka hranola. Vystrihnite si tri kruhy s priemerom vzniknutého valca. Dva budú zo skla (príp. priesvitnej fólie) a tretí z kartónu, do ktorého urobte otvor s priemerom 1 cm. Na jeden koniec valca nalepte kartónový kruh s otvorom. Na jeden sklenený kruh poukladajte farebné korálky, príp. sklíčka a priložte druhý sklenený kruh. Po ich obvode prilepte širší kartón, ktorý udržuje medzi jednotlivými kruhmi odstup. Pripevnite ich na prázdny koniec valca. Zhotovený kaleidoskop nasmerujte k oknu a cez otvor sa doň pozrite.

Čo pozorujete pri pohľade do kaleidoskopu?
Na akom princípe funguje kaleidoskop?
.....

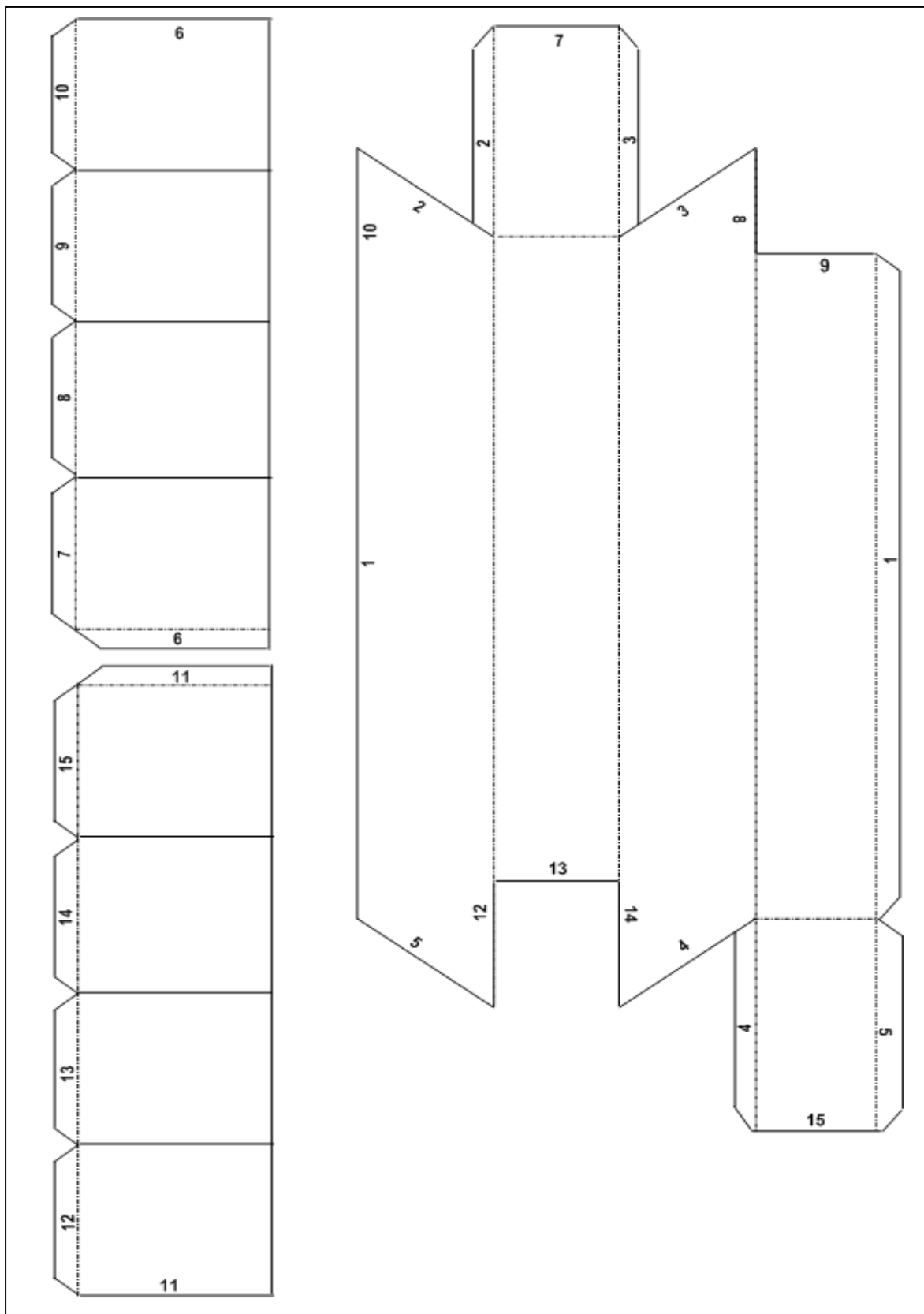
Úloha 6: Tri figúrky zo spoločenskej hry *Človeče, nehnevaj sa!*, postavte na polystyrénovú podložku v rôznych vzdialenostiach od seba. Po oboch ich stranách zasunú do podložky dve rovinné zrkadlá (jedno oproti druhému). Koľko figúrok v zrkadlách vidíte?
Výsledok pokusu zdôvodnite.
.....
.....

Úloha 7: Pomocou šablóny na obr. 13 a dvoch rovinných zrkadiel si zostrojte periskop. Skôr, ako tak urobíte, odpovedzte na nasledujúce otázky:

Na akom princípe funguje periskop?
.....
Aké je jeho praktické využitie?

Je obraz v periskope priamy alebo zhora nadol prevrátený?
Ak má človek na pravej ruke uviazanú šatku, na ktorej ruke ju bude mať, keď sa naňho budete dívať periskopom.

Navrhnete si svoj vlastný periskop. Dajú sa v ňom rovinné zrkadlá niečím iným nahradiť?

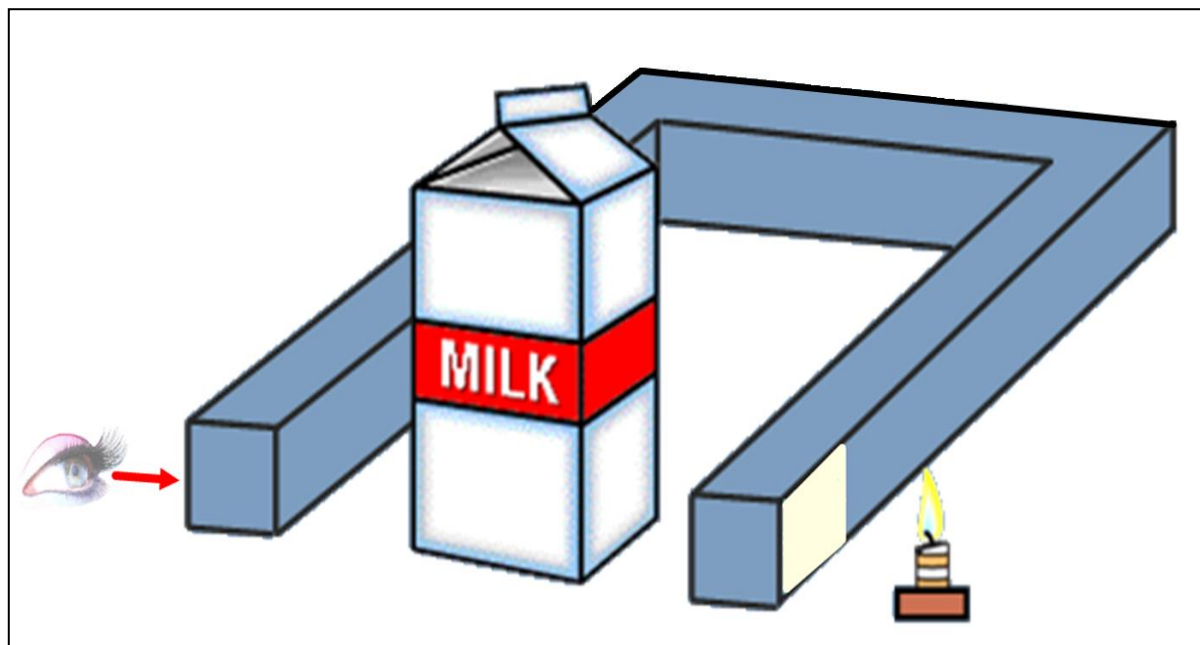


Obr. 13 Šablóna na zhotovenie periskopu

Úloha 8: Z kartónu si zhotovte dvakrát zahnutú škatuľku do tvaru písmena U (obr. 14). Na oboch koncoch ramien z vonkajšej strany vyrežte štvorcové otvory. Do priestoru medzi ramenami vložte nepriehľadné teleso, napr. škatuľu od trvanlivého mlieka. Čo musíte urobiť, aby ste uvideli sviečku, ak sa budete pozerat' do otvoru na jednom konci škatuľky?.....
.....
.....

Svoj návrh overte pokusom.

Aký jav ste pri realizácii pokusu využívali?



Obr. 14 Škatuľka tvaru písmena U s otvormi v ramenách - aparátúra na realizáciu pokusu

Úloha 9: Ak sa pozriete na svoj obraz v dutej časti lesklej, kovovej, nerezovej naberačky a naberačku budete posúvať od tváre smerom ďalej, čo budete pozorovať?

Svoju odpoveď overte pokusom.

Vysvetlite príčinu pozorovaného javu.

.....
.....
.....
Aký obraz uvidíte, ak sa pozriete do lesklej vianočnej gule?

Aký typ zrkadla predstavuje?

Úloha 10: Malé rovinné zrkadlo bez rámu držte šikmo blízko dna drezu naplneného vodou.

Zdrojom svetla môže byť žiarovka, ktorá sa bude nachádzať mimo oblasť experimentovania.

Sledujte svetelnú stopu, ktorá vznikne na dne.

Vysvetlite príčinu jej vzniku.
.....
.....

Otáčajte pomaly zrkadlom okolo vodorovnej osi. Čo pozorujete?

Čo je pri pokuse signálom, že ste prekročili medzný uhol?

Čo sa bude diať, ak budete otáčať zrkadlo opačným smerom?

Akému javu prislúcha novo vzniknutá svetelná stopa?

Ako sa táto svetelná stopa prejavuje v blízkosti hladiny vody?

S akým javom tento prejav súvisí?

Čo je jeho príčinou?

1.5 Lom svetla a úplný odraz svetla

Úloha 1: Ak ihlicu na pletenie ponoríte šikmo do vody v sklenenom pohári tak, aby jej časť bola nad a časť pod hladinou. Čo budete pozorovať, ak sa na sklenený pohár pozriete?

Predpoklad:

Svoj predpoklad si overte pokusom.

Bude výsledok pozorovania rovnaký, ak namiesto vody použijete rastlinný olej, glycerol a med?

Svoj predpoklad si overte pokusom.

Vysvetlite príčinu vzniku pozorovaného javu.

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

Úloha 2: Z korkovej zátky odrežte tenký kruh. Do stredu korku zapichnete špendlík. Korok so špendlíkom vložte do pohára tak, aby špendlíková hlavička bola ponorená vo vode. Pozorujte hlavičku špendlíka pod rôznymi uhlami.

Čo budete pri realizácii pokusu pozorovať?

Ako sa tento jav nazýva?

Zdôvodnite fyzikálnu príčinu vzniku pozorovaného javu.

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

Úloha 3: Horiacu sviečku postavte za priehľadnú vaničku s vodou tak, aby polovica plameňa bola vodou zakrytá. Čo budete pozorovať, ak sa budete pozeráť zo strany?

Svoj predpoklad si overte pokusom.

Zdôvodnite fyzikálnu príčinu pozorovaného javu.

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

Úloha 4: Pásik papiera, ktorý má dĺžku $\frac{3}{4}$ obvodu pohára, rozdeľte na 27 dielov a vyznačte ich. (Pásik s dielmi predstavuje stupnicu.) Pásik nalepte pomocou lepiacej pásky po obvode pohára. Pohár naplňte vodou a umiestnite ho do stojana tak, aby jeden okraj stupnice bol v rovnakej výške ako hladina vody. Vreckové svietidlo prekryte kartónom, v ktorom sa nachádza otvor mimo jeho stred. Vreckové svietidlo položte na pohár tak, aby ste pozorovali na stupnici svetelný bod. Meňte polohu vreckového svietidla. Čo budete pozorovať?

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

Čo sa stane, ak pohár pretočíte tak, že časť pohára neoznačená stupnicou bude pod vodou?

.....
.....

Vysvetlite príčiny vzniku pozorovaných javov.

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

Úloha 5: Zatemnite si miestnosť, v ktorej budete experimentovať, alebo experimentujte v noci. Do destilačnej banky nalejte vodu a držte ju medzi horiacou sviečkou a stenou. Destilačnou bankou pohybujte, až kým nezískate ostrý obraz.

Aké vlastnosti bude mať obraz, ktorý vznikne na banke?

.....
Aké vlastnosti bude mať obraz, ktorý vznikne na stene?

.....
Akú funkciu plní voda v destilačnej banke?

Akú funkciu plní sklenená stena destilačnej banky?

Akú funkciu plní stena v miestnosti?

Bude výsledok pokusu rovnaký, ak vodu v destilačnej banke nahradíte mliekom?

Svoj predpoklad slovne zdôvodnite a prakticky overte.

.....
.....

Úloha 6: Do akvária nalejte vodu a ponorte doň sklenený, tzv. chemický lievik širšou časťou smerom ku dnu tak, že jeho užší koniec upcháte prstom. Laser nasmerujte šikmo na lievik tak, ako je to znázornené na obr. 15. Pomaly odkrývajte otvor lievika tak, aby voda vnikala dovnútra. Čo budete pozorovať?

Súhlasí váš predpoklad s priebehom pokusu?

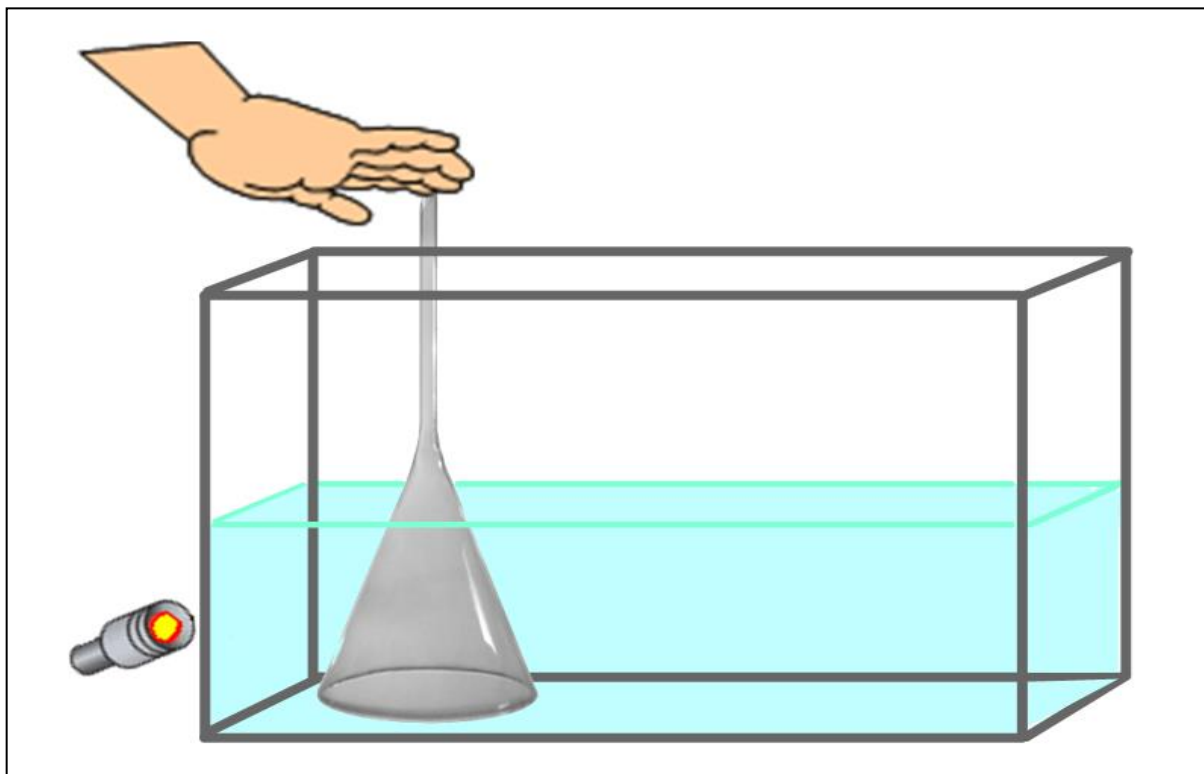
Vysvetlite podstatu vzniku pozorovaného javu.

.....

.....

.....

.....



Obr. 15 Aparatúra na realizáciu pokusu v úlohe 6

Úloha 7: Na dno porcelánovej misky vložte mincu. Pri pozeraní sa na misku si zvol'te uhol, pod ktorým mincu v miske nebudete vidieť. Čo budete pozorovať, ak do misky vlejete trochu vody, ale polohu hlavy pritom nezmeníte?

Svoj predpoklad si prakticky overte.

Výsledok pokusu vysvetlite.

.....

1.6 Rozklad svetla

Úloha 1: Zaobstarajte si nasledujúce pomôcky: sklo alebo plexisklo (2 - 3 mm hrubé), ktorého rozmery sú obdĺžnik 10 x 15 cm – 3 kusy, rovnostranný trojuholník (dĺžka strany = 15 cm) – 1 kus, chloroform.

Hrany stien hranola zbrúste presne pod uhlom 30° a postupne ich zlepte chloroformom. Po zaschnutí obrúste hrany do roviny a rovnostranný trojuholník prilepte ako dno hranola. Takýmto spôsobom vytvoríte optický hranol, do ktorého nalejte vodu. Čo budete pozorovať, ak necháte optickým hranolom prechádzať svetelný lúč?

Vysvetlite vznik pozorovaného javu.
.....
.....
.....
.....

Akým spôsobom svetlo rozložené optickým hranolom zložíte opäť do bieleho svetla?

Úloha 2: Do pohára nalejte niekoľko mililitrov (minimálne 5 ml) vody. Pohár s vodou položte na biely papier pred okno tak, aby naň dopadalo slnečné svetlo. Pohár s vodou mierne nakloňte. Čo budete pozorovať?

Vysvetlite vznik pozorovaného javu.
.....
.....
.....
.....

Úloha 3: Škatuľu z umelej hmoty naplňte vodou. Zrkadlo opríte šikmo o jednu stenu škatule tak, aby naň dopadali svetelné lúče. Čo budete pozorovať na stene škatule, ak budete meniť polohu zrkadla?

Vysvetlite vznik pozorovaného javu.

.....
.....
.....
.....
Úloha 4: Pred projekčný otvor meotara (spätného projektora) položte guľovú banku naplnenú vodou. Čo budete pozorovať na bielej stene?

Ako sa nazýva jav, na demonštráciu ktorého slúži tento pokus?

Vysvetlite podstatu vzniku pozorovaného javu.
.....
.....
.....
.....

Úloha 5: Pokúste sa rozložiť slnečné svetlo pri polievaní záhradnou hadicou. Aké podmienky musíte pri pokuse dodržať, aby sa vám to podarilo?

.....
Čo bude dôkazom toho, že sa vám pokus vydaril?

Čo sa stane, ak budete na rozprašovači záhradnej hadice meniť prúd vody?

.....
Opíšte, aké zmeny ste v jednotlivých prípadoch skutočne pozorovali.
.....
.....

Mohli by ste pozorovať dúhu, ak by ste sa nachádzali pri jednom z jej koncov?

Svoju odpoveď zdôvodnite

.....
Môžu dvaja spolužiaci pozorovať tú istú dúhu?

Svoju odpoveď objasnite.
.....
.....
.....
.....
.....

1.7 Farebné videnie

Úloha 1: Kružidlom nakreslite na kartón kruh s priemerom 10 cm. Kruh vystrihnite a nalepte alebo namaľujte naň rovnako veľké kruhové výseky troch farieb (červená, žltá, modrá). V strede kruhu vystrihnite malý otvor pre zasunutie ceruzky.

Čo budete po roztočení ceruzky pozorovať?

.....

Navrhnite, akým spôsobom môžete znížiť trenie medzi ceruzkou a papierom.

.....

.....

Svoj predpoklad si overte.

Úloha 2: Kružidlom nakreslite na kartón kruh s priemerom 10 cm. Kruh vystrihnite a pomocou kružidla rozdeľte na sedem rovnakých kruhových výsekov. Na jednotlivé kruhové výseky nalepte alebo namaľujte sedem farieb spektra v takom poradí, v akom po sebe nasledujú v dúhe. V strede kruhu vystrihnite otvor pre zasunutie ceruzky.

Čo budete po roztočení ceruzky pozorovať?

.....

Svoj predpoklad si overte. Pri realizácii pokusu využite svoj návrh na zníženie trenia medzi ceruzkou a kartónom, ktorý ste uviedli v úlohe 1.

Navrhnite, akým spôsobom by ste mohli vylepšiť pokus tak, aby sa kruh s farebnými kruhovými výsekmí pohyboval rýchlejšie, ako keď ho roztočíte iba rukou.

.....

.....

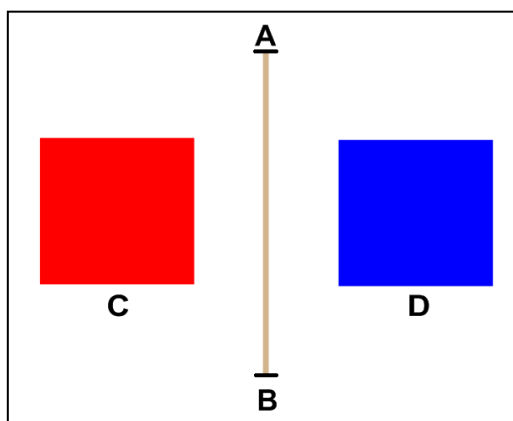
.....

.....

Úloha 3: Na biely papier nakreslite obrázok totožný s obr. 16. Štvorec C (obr. 16) vyfarbite červenou a štvorec D (obr. 16) modrou farbou. Na úsečku AB (obr. 16) postavte kartón (výška $h = 25$ cm). Skloňte hlavu nad kartón tak, aby sa Vaše pravé oko pozeralo na jednu a ľavé na druhú stranu kartónu.

Čo podľa Vás budete pozorovať?

.....



Obr. 16 Dva farebné štvorce

Čo ste skutočne pozorovali?

.....

Zhodoval sa Váš predpoklad s pozorovaním?

Objasnite príčinu vzniku pozorovaného javu.

.....

.....

.....

.....

Úloha 4: Na rozsvietený spätný projektor klad'te farebné fólie (žltá, červená, modrá) tvaru kruhu, ktoré sa časťou kruhu prekrývajú.

Čo budete pozorovať v mieste, kde je len jedna farebná fólia?

.....

.....

Čo budete pozorovať v mieste, kde sa prekrývajú dve farebné fólie? Popíšte podľa dvojíc.

.....

.....

Čo budete pozorovať v mieste, kde sa prekrývajú všetky tri farebné fólie?

.....

.....

Kde sa v praxi využíva miešanie farieb?

.....

.....

.....

2 JEDNODUCHÉ EXPERIMENTÁLNE ÚLOHY SO ZVUKOM

Pod pojmom **zvuk** rozumieme pozdĺžne mechanické vlnenie hmotného prostredia s frekvenciou približne od 16 Hz do 20 kHz (záleží to od individuálnych daností každého človeka), ktoré je schopné v ľudskom uchu vyvolať sluchový vnem.

Na rozdiel od človeka, zvieratá môžu registrovať aj mechanické vlnenie, ktoré má nižšiu frekvenciu ako 16 Hz, tzv. **infrazvuk**, ale aj frekvenciu vyššiu ako 20 kHz, tzv. **ultrazvuk**. Infrazvuk môžu vnímať napr. holuby ($f = 0,1$ až 10 Hz), slony ($f < 20$ Hz). Ultrazvuk môžu vnímať napr. psy ($f =$ až 35 kHz), mačky ($f =$ až 25 kHz), delfíny, netopiere ($f =$ až 120 kHz).

Pri teplote vzduchu $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa ním šíri zvuk rýchlosťou $v = 332\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, pri teplote vzduchu $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, rýchlosťou približne $v = 344\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Pri zvýšení teploty vzduchu o $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa rýchlosť šírenia zvuku vo vzduchu zvýši približne o $0,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Z toho vyplýva, že rýchlosť šírenia sa zvuku závisí od teploty prostredia, v ktorom sa šíri.

Zdrojom zvuku sú najčastejšie **kmitajúce telesá**, ktoré stlačujú a zriedujú vzduch, ktorý ich obklopuje. V závislosti od tvaru, pružnosti, veľkosti a rozkmitania zdrojov zvuku, vznikajú rôzne zvuky. Zvuk, vyvolaný periodickými kmitmi, je **tón**. Zvuk vyvolaný neperiodickými kmitmi, je **hluk**. Ako hluk môžeme vnímať aj súbor zvukov, ktoré prichádzajú do nášho ucha z rozličných zdrojov súčasne.

Každý dokáže vyrobiť nejaký zvuk, stačí si zahmkať. Počujeme zvuk, ale zároveň v hrdle niečo cítime. Zdrojom ľudského hlasu sú **hlasivky** - priečne napnuté dve pružné väzivové blany. Je to párový orgán, nachádzajúci sa medzi štítnou a hlasivkovou chrupavkou v hrtane. Medzi hlasivkami je úzka hlasivková štrbina. Dĺžka hlasiviek býva 12 - 18 mm. U žien sú hlasivky kratšie ako u mužov, ich dĺžka sa v úzkych hraniciach mení v predpubertálnom období a v puberte.

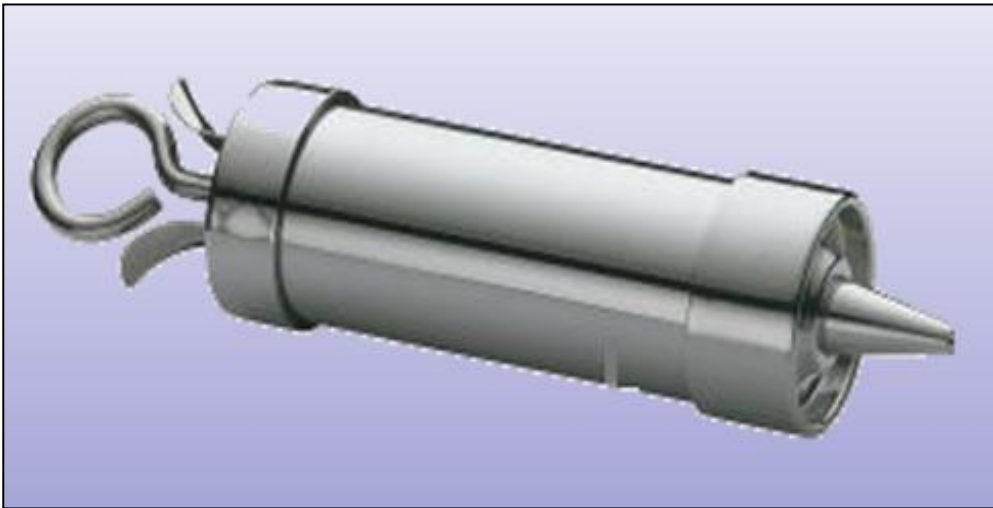
Hlasovým orgánom cicavcov je hlasivkový ústroj, ktorý sa podobá ľudskému hlasovému ústrojenstvu. Hlasový orgán vtákov – syrinx, je uložený na spodnom konci priedušnice a tvorený je blanami, chrupavkovitými prstencami a hlasovými svalmi.

Každý zvuk, od šuchotu lístia až po hluk štartujúcej stíhačky, je vlna energie pochádzajúca z malých kmitajúcich častíc. Energia sa prenáša z častice na časticu, až kým sa dostane k vášmu uchu (Clarke, P. et al. 2005).

Bádateľským spôsobom pomocou experimentov a riešením nasledujúcich úloh odhaľte, aké vlastnosti má zvuk.

2.1 Zvuk a jeho vlastnosti

Úloha 1: Zo zdobiacej pištole na torty a zákusky (obr. 17) použite pri experimentovaní jej strednú časť tvaru valca. Na oba jej konce napnite, a pomocou lepiacej pásky upevnite gumovú membránu, ktorú získate z balónika. Na stojan upevnite pomocou nitky plastovú guľôčku tak, aby sa dotýkala jednej z membrán. Na druhú membránu udierajte drevenou paličkou alebo ceruzkou.



Obr. 17 Zdobiacia pištoľ na torty a zákusky

Napíšte váš predpoklad, čo si myslíte, že budete pozorovať.

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

Opíšte, čo ste pozorovali.

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

Pokúste sa daný jav vysvetliť.

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

.....
Pomocou tohto jednoduchého zariadenia demonštrujte a opíšte škodlivosť hluku na sluchový orgán.
.....
.....

Navrhňte svoj vlastný pokus, ktorým tento jav demonštrujete.
.....
.....
.....
.....

Úloha 2: Postavte sa pred zrkadlo a postupne vyslovujte hlásky: b, m, p, r, n, s, a, i, o, u. Aká je poloha jazyka a pier pri ich vyslovovaní?

Popíšte situácie, v ktorých sa výraznejšie uplatňuje vplyv nosovej, ústnej a hrtanovej dutiny.
.....
.....
.....

Na základe pokusu objasnite vznik ľudského hlasu.
.....
.....
.....

Čo spôsobuje, že hlas každého človeka je charakteristický?

Úloha 3: Na jeden koniec drevenej laty dlhej 1,5 m položte hodinky a na jej druhý koniec priložte ucho. Opakujte pokus položením hodínok na rovnako dlhý oceľový, polystyrénový, plastový a molitanový pásik. Rozhodnite, v ktorom prípade ste počuli tikot hodín najhlasnejšie.

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

Objasnite pojmy zukový vodič a zvukový izolant a uved'te príklady.

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

Úloha 4: Do nádoby, ktorá je súčasťou súpravy k vákuovej pumpe položte zvoniaci budík, mobil, príp. iné teleso, ktoré vydáva zvuk a zmesť sa do nádoby. Nádobu uzatvorte a vnímajte intenzitu zvonenia budíka. Po chvíli začnite z nádoby postupne pomocou vákuovej pumpy odčerpávať vzduch (obr. 18). Mení sa intenzita zvuku pri zvonení budíka?
Zosilňuje sa alebo slabne?
Svoje tvrdenie zdôvodnite a formulujte záver.

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



Obr. 18 Vákuová pumpa

Úloha 5: Pripravte si tri škatuľky (papierovú, plechovú a plastovú). Budík si nastavte na zvonenie. Počúvajte jeho zvuk. Postupne vložte zvoniaci budík do papierovej, plechovej a plastovej škatuľky. Porovnajzte zvuk zvonenia budíka v jednotlivých škatuľkách. Čo môžete o ňom povedať?

Usporiadajte škatuľky podľa toho, ako pohlcujú zvuk. Ktorá škatuľka pohlcuje zvuk najviac?

Ktorá škatuľka pohlcuje zvuk najmenej?

Porozmýšľajte a uveďte, ktorá vlastnosť zvuku sa pohlcovaním znižuje a čo je toho príčinou.

Uveďte príklad, kde sa používa, resp. používala v minulosti hlásna trúba.

Vysvetlite, aký vplyv majú koberce a závesy na počuteľnosť zvuku v miestnosti.

Šepkárska búdka v divadle sa niekedy obíjajú plšou. Vysielačie štúdiá v rozhlase sú čalúnené. Vysvetlite príčinu.

Úloha 6: Menšiu naberačku uviažte uprostred špagáta tak, aby obidva konce špagáta boli voľné. Držte ich medzi palcami a ukazovákmi oboch rúk pri ušiach. Zároveň sa snažte obidve uši zakryť dlaňami, aby k vášmu sluchu neprenikali z okolia iné zvuky. Musíte dávať pozor aj na to, aby ste sa ostatnými prstami nedotýkali špagáta. Potom udríte naberačkou o nejaký pevný predmet, napr. stôl.

Vyvolajú vo vás zvuky, ktoré počujete pocity (predstavy) dobre známych zvukov? Akých?

Vysvetlite tento jav.

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

Úloha 8: Pokúste sa zhotoviť jednoduchý hudobný nástroj z fliaš (obr. 19). Zaobstarajte si osem fliaš rovnakého tvaru s úzkym hrdlom. Do každej fľaše nalejte iný objem vody, ktorú predtým zafarbíte potravinárskym farbivom tak, aby každá fľaša vydávala iný tón, keď do nej budete fúkať. Potravinárske farbivo slúži na zlepšenie viditeľnosti výšky hladiny vody vo fľašiach.

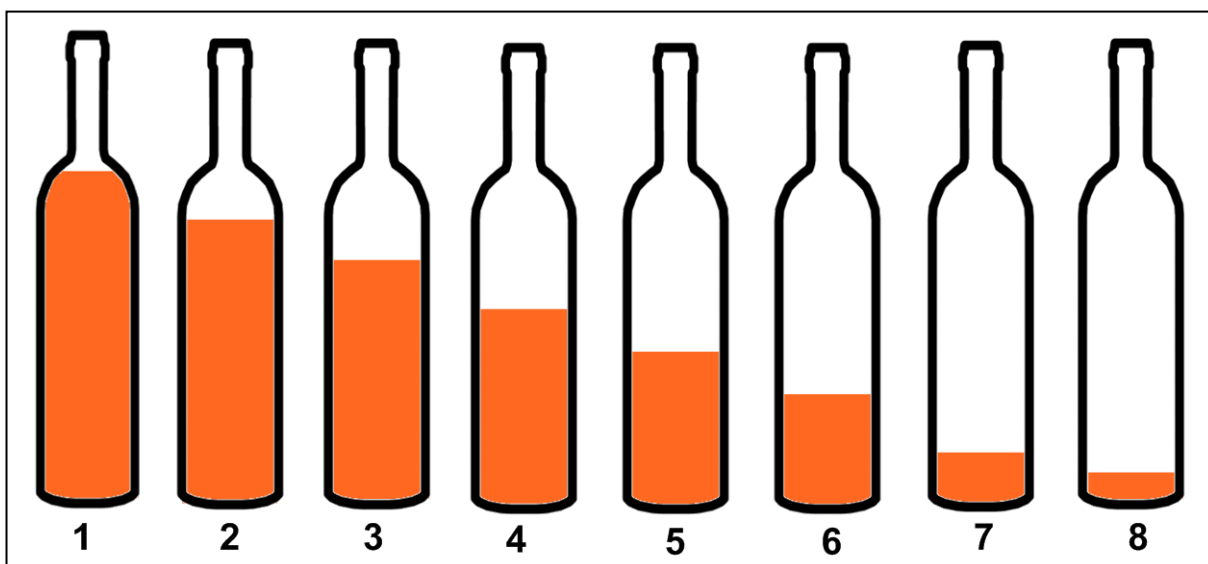
Ak máte problém s fúkaním, môžete na fľaše udierať paličkou. Vyskúšajte, aký zvuk vydáva každá fľaša a zoradte ich podľa toho, aký tón vydávajú.

Akým spôsobom môžete tóny meniť?

.....

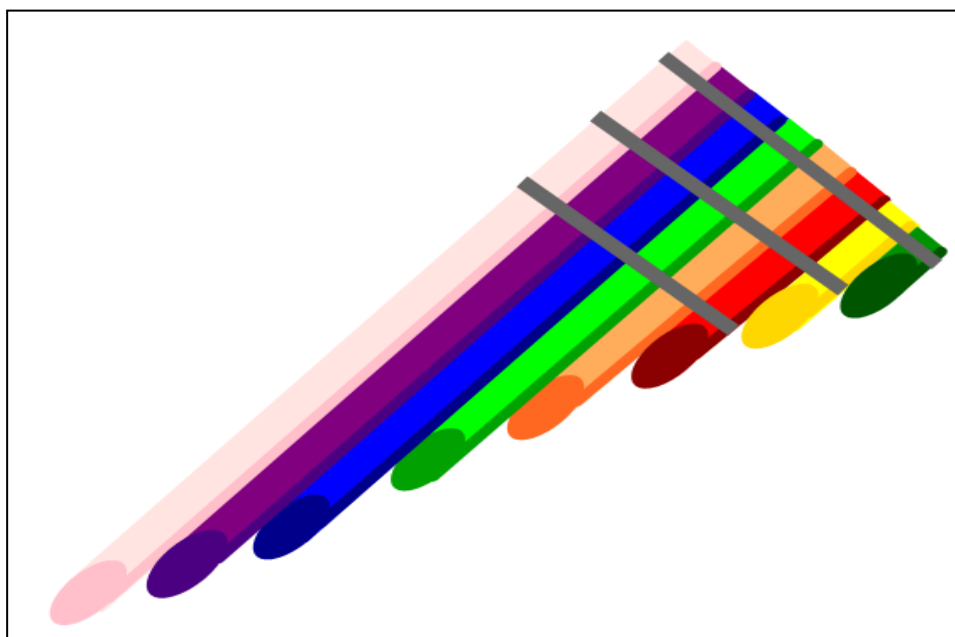
Každá fľaša v našom prípade funguje ako ústna píšťala. Pokúste sa zahrat niekoľko jednoduchých akordov.

Ako súvisí výška tónu s výškou hladiny vody vo fľaši? Napíšte svoj predpoklad.



Obr. 19 Jednoduchý hudobný nástroj z fliaš

Úloha 9: Vytvorte si hudobný nástroj mechanickým spojením slamiiek rôznej dĺžky, pripevnených na kúsok kartónu a zlepením lepiacou páskou (obr. 20). Fúknite do každej slamky a porovnajte získané zvuky vzhľadom na ich frekvenciu alebo intenzitu.



Obr. 20 Panova flauta zo slamiiek

Vydávajú slamky, ak do nich fúknete približne rovnako silno rovnaké zvuky?

Svoju odpoveď zdôvodnite.

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

Podľa dĺžky slamiiek určite, ktorá slamky vydáva najvyšší a ktorá najnižší tón.

.....
.....

Na základe výsledkov pokusu formulujte záver.

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

Pokúste sa na Panovej flaute (obr. 20) zahrať jednoduchú melódiu.

Úloha 10: Klince rôznej dĺžky, ale z rovnakého materiálu pribite do drevenej dosky.

Udrierajte po každom klinci kovovým predmetom, napr. príborovým nožom.

Porovnajte zvuky, ktoré vydávajú klince. Napíšte váš predpoklad.

.....
.....
Podľa dĺžky klinecovej určí, ktorý klinec vydáva najvyšší a ktorý najnižší tón.

.....
.....
Pokús sa zahrať melódiu nejakej jednoduchej pesničky.

Ak by ste použili klinec z iných materiálov, bol by zvuk iný?

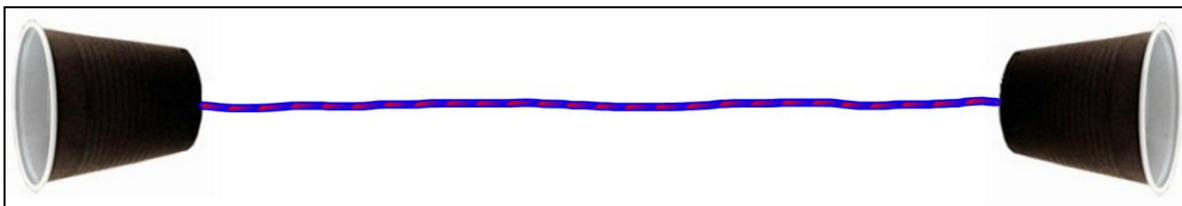
Svoje tvrdenie objasnite.
.....
.....

Úloha 11: Zaobstarajte si nasledujúce pomôcky: plechovka s dnom kruhového tvaru, balón, lepiaca páska, papier, dve drevené paličky, vata, dva kusy zo silónových pančúch, gumička, šošovica. Z balóna vystrihnite kruh, ktorého priemer je o niečo väčší ako priemer plechovky a pevne ho pomocou lepiacej pásky prilepte k plechovke. Okolo plechovky môžete prilepiť farebný papier. Ku každej drevenej paličke gumičkou pripevnite jeden kusok zo silónových pančúch vyplnený vatou. Zhotovili ste si takto jednoduchý bubon. Jemnými údermi porovnávajúce zvuky. Skúste bubnovať do rytmu. Na povrch bubna nasypete trochu šošovice. Čo budete pozorovať?

Objasnite.
.....
.....

Úloha 12: Z umelohmotných pohárov odstráňte dno a pripevnite tam pergamenový papier. Cez stred pergamenu prevlečte koniec špagátu dĺžky aspoň 2 m a na jeho konci urobte uzol, na oboch pohároch tak, aby sa špagát nevyvliekol. Takto si zhotovíte najstarší detský telefón. Napnite špagát (obr. 21) a poproste kamaráta, aby do jedného pohára hovoril a Vy si priložte druhý pohár k uchu a počúvajte. Objasnite, ako je možné, že svojho priateľa počujete aj na väčšiu vzdialenosť?

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



Obr. 21 Telefón z dvoch umelohmotných pohárov a špagáta

Bude telefón fungovať, aj keď sa Váš kamarát postaví za roh?

Svoju odpoveď zdôvodnite.

.....

.....

.....

Mohlo by navoskovanie špagáta zlepšiť funkciu špagátového telefónu?

Svoju odpoveď zdôvodnite.

.....

.....

Aký vplyv by na telefón mal medený drôtik, ktorý by sme napli medzi umelohmotnými pohármi?.....

Vysvetlite, či by bol medený drôtik na stavbu tohto jednoduchého telefónu vhodnejší?

.....

Úloha 13: Kamarátovi zaviažte oči šatkou a na stôl pred neho postavte jeden hlboký tanier. Druhý tanier držte blízko jeho ucha tak, že prehĺbenú stranu taniera otočíte šikmo k jeho uchu, ako aj k tanieru, ktorý leží na stole. Do ruky si vezmite hodinky a podržte ich niekoľko centimetrov nad tanierom, ktorý leží na stole.

Svojho kamaráta sa spýtajte, kde sú hodinky a pritom opatrne nastavujte tanier vedľa jeho ucha tak, aby ste našli najvhodnejšiu polohu, v ktorej tanier prijíma zvuky odrážajúce sa od taniera na stole. Tieto zvuky usmerňujte k uchu kamaráta. Diskutujte o tom, čo počul.

.....

.....

.....

Na základe výsledkov pokusu formulujte záver.

.....

.....

Vysvetlite správanie sa zvuku pri náraze na rovnú a zakrivenú prekážku.

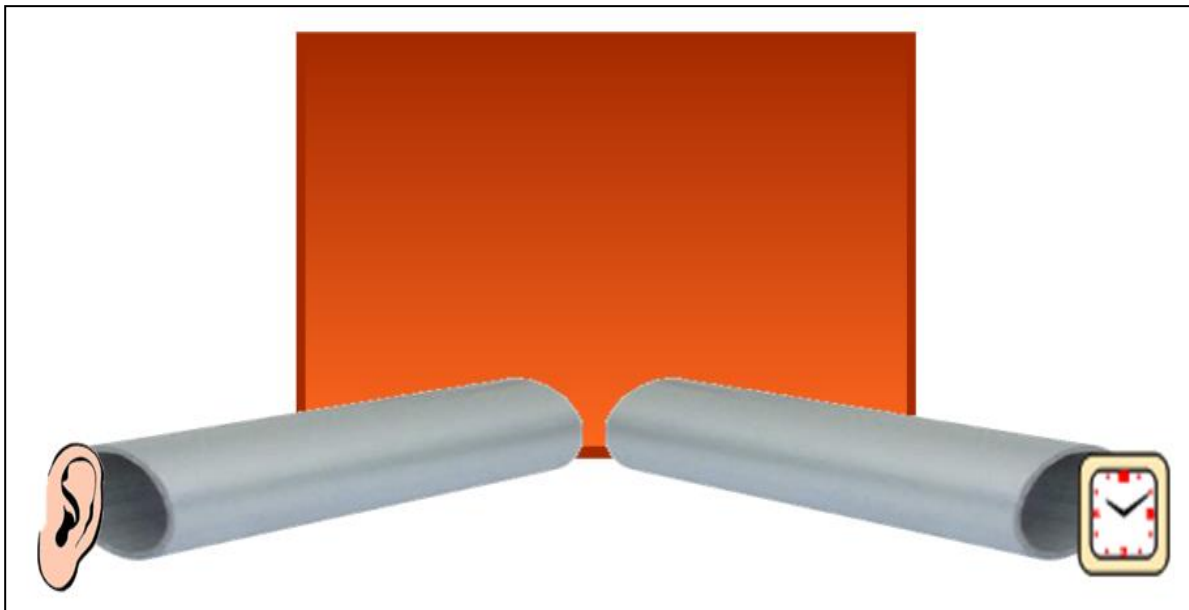
.....

.....

.....

.....

Úloha 14: Pripravte si dve duté rúrky, napr. z plagátu, kartón, budík, ktorý tiká, kúsok tkaniny, polystyrénu, peny a alobal (hliníkovú fóliu). Duté rúrky a kartón si uložte tak, ako je to znázornené na obr. 22. Medzi koncami dutých rúrok a kartónom nechajte medzeru širokú približne 6 cm. K ústiu jednej z rúrok položte tikajúci budík a k ústiu druhej priložte ucho.



Obr. 22 Aparatúra na demonštráciu odrazu zvuku od prekážky

Čo budete počuť pri realizácii experimentu?

Objasnite priebeh pokusu.

.....

.....

Potom postupne zakrývajte kartón pripravenou tkaninou, alobalom, polystyrénom, penou a priebeh pokusu zopakujte. Predpokladajte priebeh experimentu. Svoj predpoklad si zapíšte.

.....

.....
.....
.....
.....
.....
Pri každom z použitých materiálov počúvajte, či sa zvuk od nich odráža lepšie, alebo horšie ako predtým.

.....
.....
.....
.....
.....
Na základe výsledkov pokusu formulujte záver.

.....
.....
.....
.....
.....
Úloha 15: Navrhňte postup, ako by ste zistili rýchlosť šírenia sa zvuku vo vzduchu.

.....
.....
.....
.....
.....
Zvážte, aké fyzikálne veličiny musíte poznať, aby ste určili rýchlosť šírenia sa zvuku vo vzduchu.

.....
.....
.....
.....
.....
Rozhodnite, aké pomôcky budete potrebovať na zrealizovanie pokusu, na základe ktorého rýchlosť zvuku vo vzduchu určíte.

.....
.....
.....
.....
.....
Porozmýšľajte, či sa môže zvuk šíriť aj v tuhých a kvapalných látkach?

.....
.....
.....
.....
.....
Čo myslíte, je rýchlosť šírenia sa zvuku vo vzduchu konštantná?

.....
.....
.....
.....
.....
Ak nie, od akých fyzikálnych veličín podľa Vás závisí?

.....
.....
.....
.....
.....
Podľa vášho názoru, je rýchlosť zvuku funkciou zmeny atmosférického tlaku?

.....
.....
.....
.....
.....
Pouvažujte a zdôvodnite.

.....
.....
Myslíte si, že zmena atmosférického tlaku je funkciou rýchlosti zvuku?

Pouvažujte a objasnite.
.....
.....
.....
.....
.....

Úloha 16: Pripravte si škatuľka z plastu, medený a hliníkový drôtik, rôzne gumičky, niť, pásik z koženky, rybársky silón. Natiahnite oba drôtičky, niť, gumičky, pásik z koženky a rybársky silón na plastovú škatuľku.

Odhadnite a napíšte poradie pomôcok, ktoré ste natiahli na škatuľku, ktoré vydávajú tón od najvyššieho, po najhlbší, ak budete na ne brnkať.
.....

Svoj odhad si overte experimentálne.

Ktorý materiál kmital najrýchlejšie?

Čo myslíte, zmení sa výška tónu aj potom, keď pod „struny“ vložíte ceruzku?

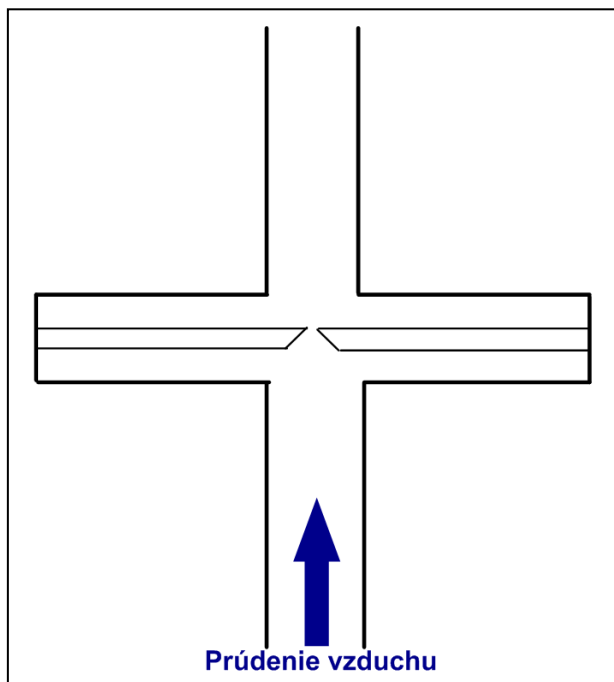
Objasnite.
.....
.....

Mení sa frekvencia napnutej struny so zmenou jej napätia?

Ovplyvnila by priebeh pokusu skutočnosť, keby ste plastovú škatuľku nahradili kovovou a drevenou?

Svoje tvrdenie si overte a formulujte záver.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Úloha 17: Z kartónu a papiera si zhotovte píšťalu piestového typu podľa nákresu na obr. 23. Nechajte píšťalou prúdiť vzduch takým smerom, ako je to znázornené na obr. 23.



Obr. 23 Nákres píšťaly piestového typu

Vysvetlite princíp fungovania píšťaly piestového typu.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Na základe poznatku, ktorý ste získali, objasnite princíp fungovania hlasiviek človeka.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zistili ste analógiu medzi fungovaním píšťaly piestového typu a hlasivkami?

Porovnajte hlasový orgán človeka a zvierat.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ako tvoria zvuk cicavce?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ako tvoria zvuk nespevavé vtáky a spevavce?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ako tvoria zvuk žaby?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Akú funkciu plnia u samčekov žiab kožené vaky, ktoré majú uložené po stranách krku?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ZÁVER

Využitie experimentov vytvorených s jednoduchými a ľahko dostupnými pomôckami v tvorivej škole má podľa nášho názoru určite nezastupiteľné miesto.

Našou snahou pri tvorbe jednoduchých experimentálnych úloh so svetlom a zvukom bolo, podnietiť študentov učiteľstva fyziky, ale aj všetkých, ktorí radi experimentujú:

- k využitiu skúseností z každodenného života pri formulácii svojich predpokladov,
- k priamemu pozorovaniu okolitej skutočnosti,
- k odhaľovaniu súvislostí medzi pozorovanými javmi a ich zákonitosťami,
- navrhnúť, pripraviť a realizovať pokusy s danými vybranými pomôckami,
- ku konkrétnym praktickým činnostiam,
- predpovedať výsledky pokusov,
- zaznamenať výsledky pokusov,
- prezentovať výsledky pozorovania priebehu pokusov,
- aplikovať získané poznatky v praxi,
- správne formulovať odpovede na položené otázky,
- správne formulovať závery zo svojej experimentálnej činnosti.

V samostatnej a tvorivej činnosti sa prehľbuje princíp uvedomelosti a aktivity, individuálnym premýšľaním, uvažovaním a intenzívnym vnímaním. Splnením princípu názornosti a uvedomelosti pri riešení jednotlivých úloh, je zároveň podmienená aj trvácnosť osvojených poznatkov (Cirbes, 1990).

Prednosť prezentovaných jednoduchých experimentálnych úloh spočíva aj v tom, že nie sú náročné na čas a dajú sa zrealizovať aj v domácich podmienkach, čo je pre budúcich i začínajúcich učiteľov fyziky, z hľadiska ich prípravy na vyučovaciu hodinu, určite výhodou.

Veríme, že súbor vybraných experimentov obohatí experimentálnu činnosť ako učiteľov fyziky, tak aj študentov učiteľského smeru i žiakov, ktorí majú záujem o získavanie poznatkov experimentálnou činnosťou.

LITERATÚRA

1. CIRBES, M., *Všeobecná didaktika*, Košice, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach 1990. 255 s.
2. CLARKE, P., HOWELLOVÁ, S., KHANOVÁ, S., *Záhady a zázraky vedy*, Bratislava, Mladé letá, 2005, ISBN 80-10-00845-1
3. DOSTÁL, J., Experimentování žáků při výuce – nové možnosti a perspektivy. In: *e-Pedagogium*, č. 1/ 2014 [online], (dostupné na: http://www.pdf.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF/e-pedagogium/2014/e-Pedagogium_1-2014.pdf), citované dňa 2.6.2014), SSN 1213-7499
4. GERHÁTOVÁ, Ž. *Jednoduché experimentálne úlohy* [elektronický zdroj] 1. vyd. - Trnava: Trnavská univerzita v Trnave - Pedagogická fakulta, 2013. - online, 76 s., ISBN 978-80-8082-753-3.
5. ROSS, P. (2006) *The expert mind*, *Scientific American*, pg. 64, Aug. 2006, - [online], (dostupné na: <http://wimse.fsu.edu/media/expert-mind.pdf>, citované dňa 2.6.2014)
6. WESLEY, A. , (2004) *Lunar Eclipses* – Pearson Educatin Inc., [online] (dostupné na: http://www.gvp.cz/~vinkle/mafynet/APLETY/tematicke_celky/astronomie/mesic/lunar_eclipses.swf, citované dňa 05.08.2014)

© PaedDr. Žaneta Gerhátová, PhD., 2014

© Pedagogická Fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2014

ISBN 978-80-8082-809-7