

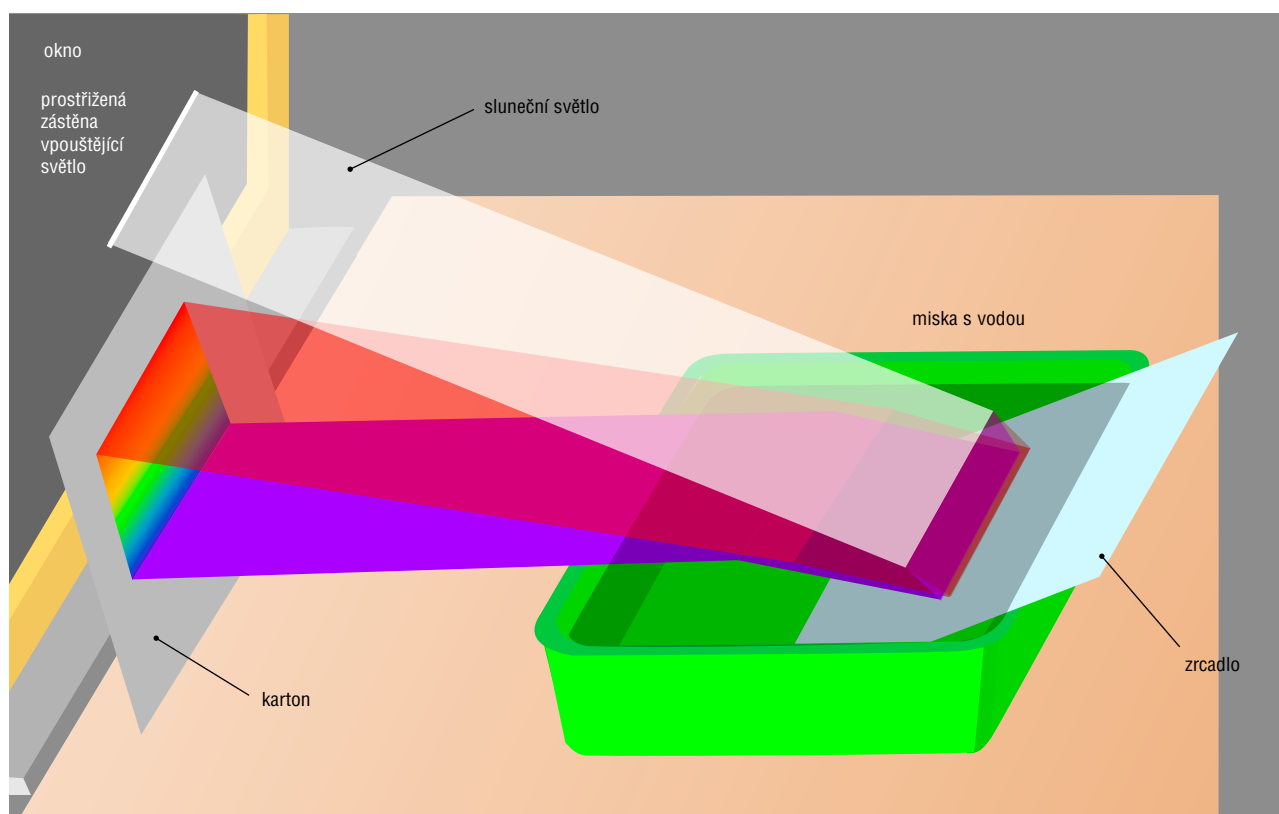
# ÚLOHY A EXPERIMENTY K UČEBNICI FYZIKY II, 2. DÍL

## KAPITOLA 2.1: SVĚTLO A JEHO VNÍMÁNÍ

### *ROZKLAD PAPRSKU BÍLÉHO SVĚTLA NA BARVY SPEKTRA*

Za slunečního počasí naplňte misku vodou a šikmo do ní vložte zrcadlo. Postavte misku před okno se zástěnou tak, aby sluneční světlo, procházející prostříženým otvorem v zástěně, dopadalo na ponořené zrcadlo. Potom před odraženým světlem přidržte kus bílého kartonu a pohybujte jím, dokud se na něm neobjeví duha. (Možná bude potřeba upravit i polohu zrcadla.)

Voda a zrcadlo fungují podobně jako skleněný hranol – rozkládají bílé světlo na jednotlivé barvy spektra.



## KAPITOLA 2.2: ŠÍŘENÍ SVĚTLA

### *POHLCENÍ A ODRAZ SVĚTLA*

Zatemněte místnost. Nechte úzký světelný svazek (např. baterky) dopadat na černý papír. Papír všechno světlo pohltí, barvu papíru vnímáme tedy jako černou, v místnosti bude nadále tma.

Pokud takto osvětlíte červený papír, bude odraženo pouze světlo červené barvy, ostatní barvy papír pohltí. Místnost bude tímto červeným světlem slabě osvětlena.

Při použití bílého papíru je většina dopadajícího světla odražena, barva papíru se nám proto jeví jako bílá a v místnosti se výrazně zvýší viditelnost. (Dokonce je v blízkosti papíru možné číst.) Povrch papíru totiž není zcela hladký a odráží světelné paprsky všemi směry.

Posvítíte-li na zrcátko, téměř všechno světlo je odraženo jedním směrem. U zrcátka je stále tma, ale na stropě (stěně) pozorujeme jasnou skvrnu (tzv. prasátko), kterou vytvářejí dopadající paprsky. Povrch zrcadla je totiž hladký a všechny paprsky se odráží přibližně stejným směrem.

### **ORANŽOVÉ SLUNCE, MODRÁ OBLOHA**

Do velké sklenice naplněné vodou přidejte několik kapek mléka a podívejte se skrze ni na zdroj světla (žárovku). Zdroj bude mít světle oranžovou barvu, neboť barvy blíže k fialovému okraji spektra se ve vodě s částicemi mléka snadno rozptýlí. Umístíte-li zdroj světla vedle sklenice, kapalina bude mít namodralou barvu, neboť nám do očí dorazí ony rozptýlené paprsky.

## **KAPITOLA 2.3: SVĚTLO A STÍN**

### **STÍNOVÁ ZVÍŘÁTKA**

Vyzkoušejte si vytvoření stínů zvířat pomocí rukou. Postavte se mezi bílou stěnu a silný zdroj světla vytvářející ostré stíny. Jako inspirace vám může posloužit video na této adrese:

[http://funserver.cz/?p=3&id\\_o=88&t=6&PHPSESSID=dntpqlhp](http://funserver.cz/?p=3&id_o=88&t=6&PHPSESSID=dntpqlhp) .

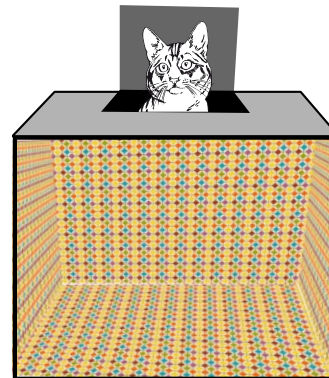
### **POSTAVENÍ SLUNCE, ZEMĚ A MĚSÍCE**

S pomocí silného světelného zdroje (vytvářejícího ostré stíny) a např. míče a pomeranče si demonstруйте, jak dojde k (částečnému či úplnému) zatmění Měsíce, Slunce či jak se střídají měsíční fáze.

## **KAPITOLA 2.4: ODRAZ SVĚTLA**

### **KOUZELNÁ KRABICE**

Menší papírovou krabici bez víka zevnitř polepte např. baličím papírem s pravidelnou strukturou. Poté do krabice úhlopříčně připevněte zrcadlo. Krabici postavte na podložku, chybějící stěnou směrem k sobě, se zrcadlem směřujícím k podložce. Do horní stěny vystříhnete dvířka. Předměty vhažované do krabice nyní „mizí“ v krabici, která zároveň zůstává „prázdná“.



Pozn.: Z malé krabičky si můžete stejným způsobem vyrobit kouzelnou pokladničku.

### **LŽICE JAKO KULOVÉ ZRCADLO**

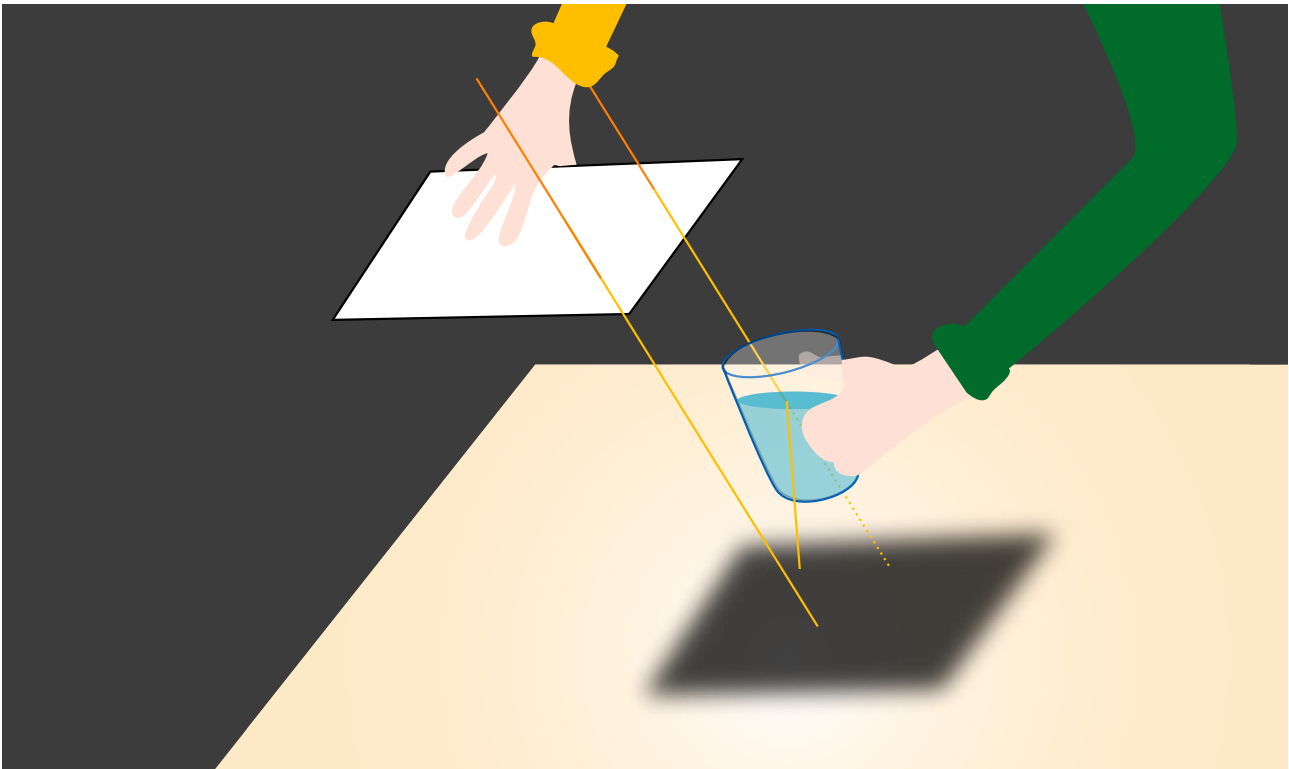
Na lžici si lze ukázat zobrazení kulovými zrcadly. Přední strana lžice funguje podobně jako vyduté zrcadlo – pokud nejste příliš blízko, zobrazujete se v ní „hlavou dolů“. (Pokud budete velmi blízko a lžice nebude příliš vydutá, mohli byste naopak spatřit správně orientovaný zvětšený obraz svého oka.) Naopak zadní strana lžice vytvoří vždy, podobně jako vypuklé zrcadlo, nepřevrácený a zmenšený obraz.

## **KAPITOLA 2.5: LOM SVĚTLA**

### **LOM SVĚTELNÉHO PAPERU**

Do čtvrtky papíru vystříhnete dva malé otvory. Papír držte v ruce tak, aby na něj dopadaly sluneční paprsky. Papír vrhá stín na stůl stojící u okna, ale skrz otvory, které jste do něj udělali, prochází světlo a vytváří ve stínu papíru dvě světlé tečky. Do druhé ruky vezměte sklenici (s tenkými stěnami i dnem) s vodou a držte ji nakloněnou rovnoběžně se slunečními paprsky. Nyní sklenici umístěte tak, aby jeden „paprsek“ světla, který prochází otvorem v papíru, pronikal shora do sklenice a dopadal na hladinu vody v ní a aby druhý „paprsek“, který prochází druhým otvorem, směřoval podél sklenice a dopadal na stůl.

Na stole se objeví dvě světlé tečky. Jedna leží vedle sklenice v původním směru slunečních paprsků a druhá, viditelně posunutá, pod sklenicí, neboť paprsek při průchodu sklenicí s vodou změnil směr, „zlomil se“.



#### ***MINCE V MISCE***

Na dno misky položte minci a odstupte tak, abyste minci už neviděli. Zůstaňte stát a nechejte spolužáka nalít do misky vodu. Minci najednou opět vidíte, protože světelné paprsky při přechodu z vody do vzduchu změnilý svůj směr.

#### ***OBRAZY V KAPCE VODY***

Vezměte předmět s dlouhou smáčivou špičkou (např. špejli, řapík listu, větvičku) a upevněte jej ve stojanu. Špičku nyní krátce ponořte do misky s vodou tak, aby se na ní vytvořila velká kapka vody. Několik desítek centimetrů za kapku nyní umístěte libovolný předmět (nejlépe s jasnými barvami a nejvýše jednou osou souměrnosti). V kapce můžete pozorovat obraz předmětu. Jaké má obraz vlastnosti?

## **KAPITOLA 2.6: LIDSKÉ OKO**

#### ***PTÁČEK V KLECI***

Na jednu stranu kartonu nakreslete ptáčka a na druhou stranu ptačí klec. Dejte pozor na to, aby na druhé straně kartonu byl obrázek nakreslený „vzhůru nohama“. Na obě strany kartonu přivažte kousky provázku, jeho konce chytněte a točte obrázkem, dokud se provázek „nenatočí“. Potom za oba konce provázku zvolna zatáhněte.

Před očima se budou střídavě objevovat oba obrázky. V důsledku toho, že zrakový vjem vyvolaný v mozku trvá déle než samotný podnět vyvolaný světelnými paprsky na sítnici, uvidíme oba obrázky současně, tj. ptáčka v kleci. Když se karton zastaví, ptáček z klece „vyletí“.

#### ***OPTICKÉ KLAMY***

Webové adresy věnované optickým klamům:

<http://fyzika.jreichl.com/index.php?sekce=browse&page=492>

<http://dreamworx.cz/book/iluze.html>

<http://cat.rulez.cz/klamy.htm>

<http://www.cz-milka.net/opticke-klamy/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Optical\\_illusion](http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_illusion)

## KAPITOLA 2.7: OPTICKÉ PŘÍSTROJE

### FOTOGRAFOVÁNÍ

Naučte žáky základním principům fotografování. S využitím projekční techniky a digitálního fotoaparátu s režimy priority času a clony lze snadno pomocí řady snímků téhož objektu (viz učebnice str. 36) objasnit funkci clony a doby expozice a jejich vliv na výslednou podobu snímku.

## KAPITOLA 2.8: SVĚTELNÉ SPEKTRUM

### NEWTONŮV BAREVNÝ KRUH

Na čtvrtku papíru narýsujte kruh, rozdělte jej čarami na sedm stejných dílů a každý z dílů vybarvěte jednou barvou duhy. Poté středem kruhu prostrčte např. tužku a kruh prudce roztočte (jako „káču“).

Barevné podněty dopadají na vaši sítnici v tak rychlém sledu, že přestanete být schopni rozeznávat jednotlivé barvy, namísto toho se všechny „slíjí“ do jediné bílé barvy. Při postupném zpomalování rotace kruhu začnou být jednotlivé barvy opět rozeznatelné.



### MÍCHÁNÍ BAREVNÝCH SVĚTEL

VeźmĚte tĚi baterky, zakryjte je pŕůsvitnĚmi papĚry – prvĚnĚ ěervenĚm, druhou zelenĚm a tĚetĚ modrĚm. PosvĚtĚte baterkami na bĚlĚ papĚr tak, aby se kuŕely barevnĚch svĚtel pŕekrĚvaly. SmĚchĚnĚm barevnĚch svĚtel zĚskĚte dalĚĚ barvy. (KterĚ? SmĚchĚnĚm kterĚch barev vznikly?)

(Lze pouŕit k vysvĚtlenĚ vzniku obrazu na klasickĚch televiznĚch obrazovkĚch. TakĚ k vysvĚtlenĚ zkratky barevnĚho modelu RGB.)

### SKRYTĚ BARVY

SavĚ papĚr nastŕĚhejte na prouŕky. Na spodnĚ okraj kaŕdĚho prouŕku namalujte fixou (pokaŕdĚ jinĚ barvy) velkĚ barevnĚ puntĚk. Prouŕky pŕipĚnĚte kolĚkem na pŕadlo na vnitŕnĚ okraj nĚdoby. Do nĚdoby napuĚtĚ vodu tak, aby se dotĚkala spodnĚho okraje prouŕkĚ, aby vĚak nesahala po samotnĚ puntĚky.

Voda stoupajĚcĚ kapilĚrami papĚru vzhŕu s sebou odnĚĚ molekuly barvy. Rychlost molekul rĚznĚch barev se liĚĚ, nĚkterĚ molekuly tak vystoupajĚ vĚĚ, jinĚ nĚĚ. KaŕdĚ z barev se takto mĚŕe rozloŕit na barvy, kterĚ ji tvoŕĚ.

## KAPITOLA 3.1: ZVUKOVĚ VLNY, ZDROJE A PŔENOS ZVUKU

### NAFUKOVACĚ BALONEK

NafouknĚte balonek a jeho hrdlo roztĚhnĚte prsty do stran. UnikajĚcĚ vzduch rozechvĚvĚ hrdlo a vznikĚ zvuk. ZatĚhnĚte-li silnĚji, zmenĚĚte otvor a tĚn zvuku bude vĚĚĚĚ. Potom hrdlo uvolnĚte – otvor se zvĚtĚĚ a vychĚzejĚcĚ tĚn bude nĚĚĚĚ.

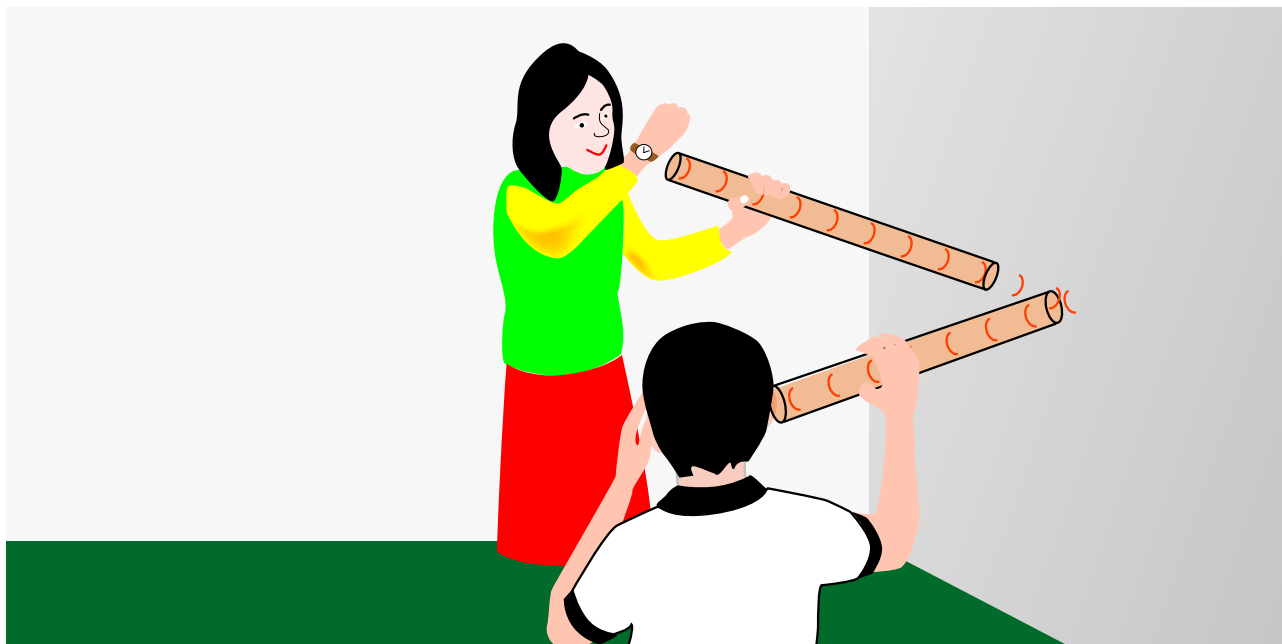
VaĚe hlasivky tvoŕĚ zvuky podobnĚ.

## KAPITOLA 3.2: ŠÍŘENÍ ZVUKU

### VZDÁLENÝ TIKOT HODINEK

Pracujte ve dvojicích. Každý vytvořte alespoň půlmetrovou kartonovou trubici, mírně od sebe odstepujte a trubice namířte ke zdi (směrem ke spolužákovi). Jeden z dvojice přiloží k trubici tikající hodinky. Druhý z dvojice jejich tikot neslyší, ovšem po přiložení ucha ke své trubici ano.

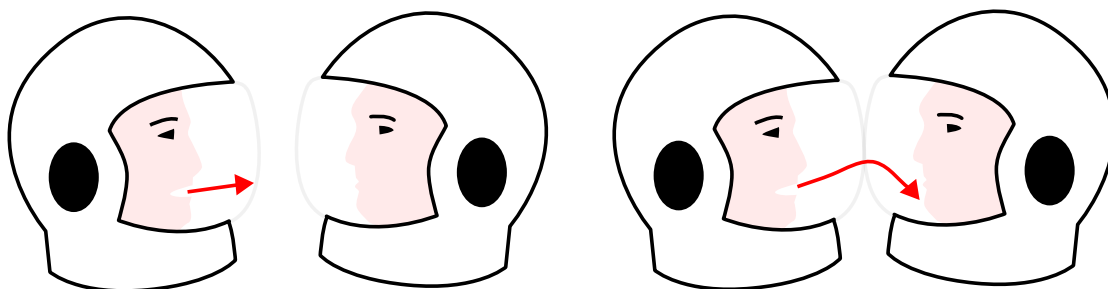
Zvukové vlny z hodinek se pohybují první trubici a po odraze od zdi doputují druhou trubicí k uchu posluchače.



### ASTRONAUTI

V učebnici na str. 50 je vysvětleno, proč se astronauti v kosmickém prostoru bez využití komunikačních technologií neslyší. Položte žákům otázku, zda vymyslí způsob, jak by se astronauti odění do skafandrů mohli slyšet i bez využití mikrofonu a sluchátek.

(Bylo by to možné, pokud by se dotýkaly jejich přilby – zvuk by se mohl šířit z jedné přilby do druhé.)



## KAPITOLA 3.3: SLUCH A ZÁZNAM ZVUKU

### ZALEHNUTÍ UCHA

Nechejte žáky objasnit příčinu zaléhání v uších (při turistice, při cestě lanovkou, při letu letadlem apod.). Příčinou tohoto jevu jsou změny atmosférického tlaku v našem okolí a následné změny tlaku i v našich uších. Vzduch se v tělních dutinách vlivem nižšího tlaku rozpíná, což může způsobovat problémy doprovázené i bolestmi, pokud vzduch nemůže z tělních dutin volně uniknout.

Podrobné vysvětlení tohoto jevu neleznete např. na adrese <http://fyzmatik.pise.cz/113132-co-zpusobuje-neprijemne-tlaky-v-usich-v-letadle.html>.

Zdroj:

*Fyzikální pokusy* - <http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/pokusy/fyzika.htm>

Ardley, N. a kol.: *Malý Edison: Školní encyklopedie*. Praha, Svojtka & Co. 1999.

Další náměty:

Chajda, R.: *Fyzika na dvoře: 100 zábavných pokusů pro každého*. Brno, Computer Press, 2008.