

**Třída:** 9.A, 9.B  
**Předmět:** Fyzika  
**Téma:** Světlo I  
**Termín odevzdání:** 27.ledna

### **Zadání č. 6:**

- 1) Přečíst naskenovaný materiál str. 98 – 100 (včetně LIŠT).
- 2) Do ŠS **přepsat** (nikoliv nalepit) připravený ZÁPIS, podtrhat důležité, naučit se!!
- 3) Do ŠS vypracovat úkoly – str. 100/1,2.
- 4) Do ŠS vypracovat úlohy z pracovního listu.

#### Pokyny:

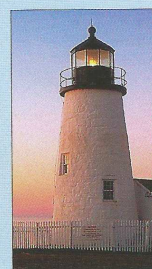
- cv. 1 – zdroje rozděl do dvou sloupců
- cv. 2 – zapiš vždy optické prostředí a jeho druh
- cv. 3 – seřaď optická prostředí dle pokynu
- cv. 4 – zapiš pod sebe zadané veličiny, převed' vzdálenost na jednotku základní, využij variantu vzorce:  $s = v \cdot t$
- cv. 5 – vypiš bodové zdroje
- cv. 6 – najdi 4 optická prostředí, zapiš jejich druh

Hodně úspěchů.

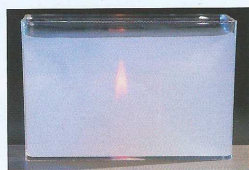
Iva Ledvinková



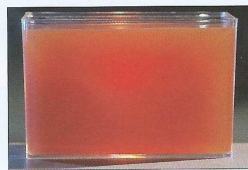
Euklides  
(asi 325–265 př. n. l.)



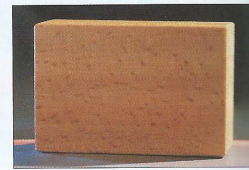
průhledné prostředí



průsvitné prostředí



málo průsvitné prostředí



neprůhledné prostředí

## SVĚTELNÉ JEVY

### Přímočaré šíření světla, rychlost světla


Ve třetím století před našim letopočtem žil v Alexandrii v Egyptě řecký matematik Euklides. K jeho nejdůležitějším dílům patří „Základy“, věnované geometrii. Zajímavé jsou také jeho úvahy o světelných jevech. Euklides se domníval, že světlo se šíří z očí, protože při jejich zavření je tma. Dnes víme, že se mýlil. Kdyby paprsky světla vycházely z našich očí, dokázali bychom si jimi „posvítit“ i v noci.

Světlo, které na předměty v našem okolí dopadá, se od nich odráží a vstupuje do našeho oka. Pozorujeme-li nějaký předmět za šera, zjišťujeme, že s rostoucí temnotou rozeznáváme jeho obrys stále obtížněji. Vidíme proto jen ta tělesa a látky, které jsou samy **zdrojem světla**, nebo které jsou osvětlené.




Ve zdrojích světla vzniká světlo různými procesy. Svítí například tělesa rozžhavená na vysokou teplotu (Slunce, vlákno žárovky, plamen svíčky, ...), svítit ale mohou i tělesa nerozžhavená (zářivka, světluška, ...).

Při noční procházce může být dobrým zdrojem světla i Měsíc v úplňku nebo plocha billboardu. V těchto tělesech nevzniká světlo, svítí pouze odraženým světlem.

 V úplně zatměné místnosti (například v koupelně) posvíť baterkou nejprve na list černého papíru a pak na list bílého papíru. Který papír odráží více světla?

Pokud jsou rozměry světelného zdroje zanedbatelné vzhledem ke vzdálenosti, ze které ho pozorujeme, nazýváme ho **bodový zdroj** (hvězdy, vzdálené světlo pouliční lampy, majáku, ...). Zdrojům, jejichž rozměry nelze zanedbat, říkáme **plošné zdroje** (zářivka, Slunce, Měsíc, ...).

 Jak se světlo šíří čistou vodou, mlékem, zakalenou vodou, medem, betonem, plasty?

Prostředí, kterým se ze zdroje světlo šíří přímo, nazýváme **optické prostředí průhledné**. Ze zkušenosti víme, že takovým prostředím je například vzduch, voda nebo čisté sklo. V mlze, v kouři nebo v matném sklu se světlo rozptyluje (část světla změní svůj směr). Takové prostředí, ve kterém se část světla rozptýlí, označujeme jako **optické prostředí průsvitné**. Prostředí, kterým světlo neprochází, nazýváme **neprůhledné** (kovy, dřevo, keramika, rtuť, ...).



## SVĚTELNÉ JEVY



Vytvoř si kornout z tvrdého papíru. Upevni jej na baterku izolepou tak, aby začlonil všechno světlo. Pak ustříhni růžek kornoutu – tím vznikne velmi malý otvor. V úplně zatemněné místnosti baterku rozsviť a pozoruj šíření úzkého svazku světla prostředím.

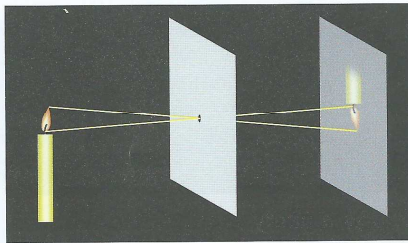
Úzký svazek světla se nazývá **světelný paprsek**.



Na obrázku vidíme, že laserové paprsky z diskotékové show procházejí vzduchem přímo. Podobně se šíří světlo vodou či sklem. Říkáme, že světlo se šíří **přímočaře**.



V listu papíru propíchni malou dírkou. V zatemněné místnosti osvětlí papír svíčkou. Umístíš-li za dírkou jako stínítko další papír, objeví se na něm převrácený obrázek plamene svíčky. Jak je to možné?



Je-li dírka dostatečně malá, dopadají paprsky ze špičky plamene do jednoho místa stínítka. Podobně je tomu také s paprsky z jiných míst plamene. Na stínítku se pak vytvoří převrácený obrázek svíčky. Čím menší je otvor, tím ostřejší obrázek vznikne. Zároveň však na stínítko dopadá méně paprsků, obraz svíčky je proto méně jasný.

Na stejném principu pracuje **dírková komora**. Je to krabíčka, v jejíž přední stěně je malý otvor. Zadní stěnu tvoří stínítko, na kterém se vytváří obraz předmětu.



Vyrob si malou dírkovou komoru. Z menší papírové krabíčky odřizni jednu stěnu a nahraď ji tenkým (průsvitným) papírem. Protější stranu krabíčky propíchni jehlou nebo špendlíkem. V zatemněné místnosti zobrazuj osvětlené předměty; všimni si, že obrazy jsou převrácené.



Světlo se šíří obrovskou rychlostí. Například ze Slunce dorazí světlo k Zemi za pouhých 8 minut. Od jiných hvězd, které vidíme na obloze, k nám však světlo „cestuje“ celé roky.



I v průhledném prostředí, jakým je například vzduch, se světlo nepatrně rozptyluje. Proto před východem slunce ani po jeho západu není úplná tma.

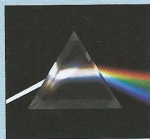
Přímočaré šíření světla si můžeš ověřit jiným jednoduchým způsobem. Stačí, když třeba na chatě necháš sluneční světlo dopadat do místnosti nepatrnou škvírou mezi okenicemi. Uvnitř místnosti uvidíš přímou světelnou stopu, vznikající rozptylem světla na prachových částicích ve vzduchu.

Zdokonalením dírkové komory vznikl fotografický přístroj.

Pozor! Nikdy se neďivej do Slunce přímo! Sluneční světlo je tak silné, že by ti mohlo vážně poškodit zrak.







## SVĚTELNÉ JEVY

Ve vakuu je rychlost světla 300 000 kilometrů za sekundu. Ve fyzice ji označujeme malým písmenem  $c$ . V ostatních prostředích je rychlost světla menší. V následující tabulce vidíš, že v průhledných prostředích se světlo šíří vždy menší rychlostí než ve vakuu.

Optické prostředí	Rychlost světla $v$ $\frac{\text{km}}{\text{s}}$
vakuum	300 000
vzduch	téměř 300 000
led	229 000
voda	225 000
sklo	200 000
diamant	124 000

### Shrnutí



Zdroji světla mohou být jak rozžhavená tělesa (Slunce, plamen svíčky, ...), tak i tělesa nerozžhavená (zářivka, světluška, ...). Svítit mohou i tělesa osvětlená (Měsíc, osvětlená bílá zeď, ...).

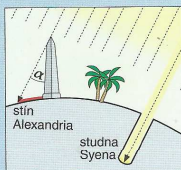
Bodovým zdrojem nazýváme zdroj světla, jehož rozměry jsou zanedbatelné vzhledem ke vzdálenosti (pouliční lampa, hvězda, ...). Ostatní zdroje jsou plošné. Optická prostředí mohou být průhledná (vzduch, čisté sklo), průsvitná (kouř, mlha) nebo neprůhledná (dřevo, keramika).

Světlo se šíří přímočaře. Rychlost šíření světla ve vakuu je 300 000 kilometrů za sekundu, v ostatních průhledných prostředích je menší.

### Otázky a úkoly



- 1 Jakými optickými prostředími jsou med, mléko, asfalt, led, beton, mořská voda?
- 2 Vysvětli, proč při bouři vidíme blesk okamžitě, ale zvuk hromu slyšíme později.



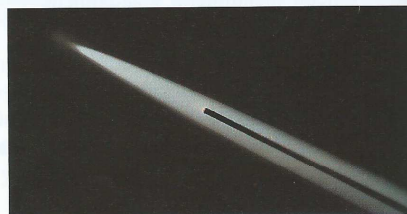
Naprostě černý stín je pozorovatelný jen vzácně. Málokdy se totiž stane, aby bylo těleso osvětleno pouze jediným zdrojem světla.

## Stín a polostín

Eratosthenes (před 2200 lety) vymyslel důmyslnou metodu, jak změřit poloměr Země. V poledne při letním slunovratu sluneční paprsky dopadaly až na dno hluboké studny v africkém městě Syena. V Alexandrii ležící severněji však obelisk vrhal stín. Změřil délku stínu a z ní vypočetl úhel mezi svislými směry v Alexandrii a v Syeně. Ze známé vzdálenosti obou měst pak vypočetl poloměr Země.



V zatemněné místnosti pokrýj stůl bílým papírem. Rozsviť baterku a uprav ji tak, aby na zdi osvětlovala co nejmenší plochu. Pak ji polož na roh stolu. Do světla postav překážku (například tužku). Za překážku neproniknou světelné paprsky; objeví se zde stín.



## ZÁPIS

## SVĚTELNÝ ZDROJ

- světlo vzniká rozrůznými (přeměny energie v atomech a molekulách světelného tělesa)

### Typy zdrojů

- A)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{přirodní (blesk, slunce, hvězdy)} \\ \text{umělé (žárovka, zářivka, plamen svíčky)} \end{array} \right.$
- B)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{bodové (hvězdy, majáky)} \\ \text{- rozměry jsou zanedbatelné vzhledem} \\ \text{ke vzdálenosti} \\ \text{plošné (zářivka, slunce)} \end{array} \right.$

### POZNÁMKA :

Měsíc, osvětlená bílá zem, odrážky na kole -  
"světlo" odraženým světlem.

## ŠÍŘENÍ SVĚTLA

- A) Světlo se šíří ve zdroji optickým prostředím.

Druhy optických prostředí :

- a) průhledné (vzduch, voda, čisté sklo)
- b) průsvitné (kouř, mlha, matné sklo)  
- část světla se rozptýlí
- c) nepřůhledné (kov, dřevo, keramika)  
- světlo neprochází



## ZÁPIS

B) Paprsek - úzký svazek světla (např. laserový paprsek).

C) Světlo se šíří PŘÍMOČARĚ (paprsky z diskoteky).

D) Rychlost šíření světla

- ve vakuu (i ve vzduchu):

$$c = 300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \quad \text{! ZAPAMATOVAT}$$

- v ostatních průhledných prostředích je MENŠÍ

# PRACOVNÍ LIST

## SVĚTELNÉ JEVY

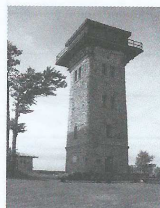
### Přímočaré šíření světla, rychlost světla

1. Podtrhni modře zdroje světla, ve kterých světlo vzniká přímo. Zeleně podtrhni ty zdroje, které svítí jen proto, že jsou osvětlené: plamen petrolejové lampy, hvězda, bílá stěna, Měsíc, neonový poutač, pouliční svítidla, světlý plakát.

2. V následující tabulce vyznač křížkem, o jaké optické prostředí se jedná:

Optické prostředí	průhledné	průsvitné	neprůhledné
kousek vosku			
voda (pramenitá)			
cihla			
kouř			
bouřkový mrak			

3. Seřaď následující optická prostředí podle toho, jakou rychlostí se v nich šíří světlo (od nejmenší do největší): voda, vzduch, sklo, led.



4. Na rozhledně, vzdálené 3 km od místa, kde stojí pozorovatel, se rozsvítilo výstražné osvětlení. Současně s tím zazněl silný zvukový signál. Oba signály (světelný i zvukový) se šíří k pozorovateli bez překážek. Za jakou dobu po tom, co pozorovatel uviděl první záblesk výstražného osvětlení, uslyší zvukový signál? (Předpokládej, že zvuk se šíří vzduchem rychlostí  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .)

5. Podtrhni zdroje, které lze považovat za bodové: zářivka na stěně místnosti, plamen vzdálené svíčky, „bezpečnostní“ světla několik kilometrů vzdáleného (v noci letícího) letadla, orientační osvětlení na vzdáleném komínu, 5 metrů vzdálená světelná reklamní tabule.

6. V následujících větách jsou ukryty názvy optických prostředí, ve kterých se světlo šíří menší rychlostí než ve vodě. Najdi je a urči, o jaké prostředí se jedná.

„Azore, přines klobouk!“ .....

Vlaková souprava sjela na nesprávnou kolej. ....

Pavel si pro jistotu přivázal k řemenu batohu buzolu, aby se při cestě lesem neztratil. ....

Vazači knih potřebují ke své práci dobrý klíč. ....