



OPTIKA

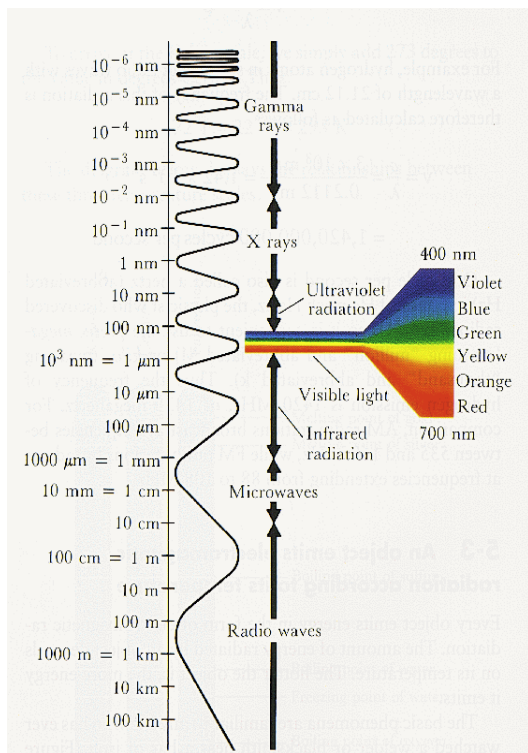
Vlastnosti světla

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.

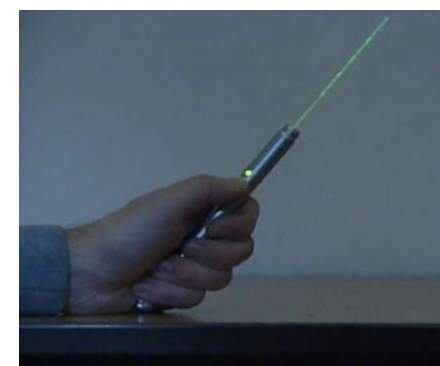
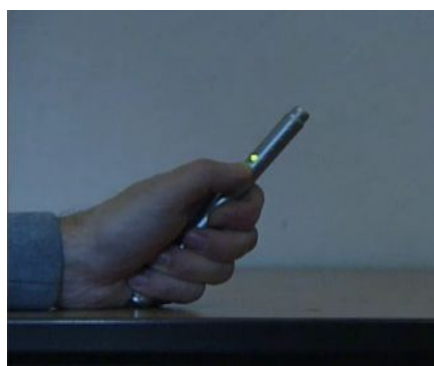


Vlastnosti světla

Světlo je příčina našich zrakových vjemů. Vidíme jen ty předměty, z nich světlo vychází (světelné zdroje) anebo od kterých se odráží (tělesa osvětlená).



Světlo jako takové nevidíme, pouze jím osvětlené předměty. Na obrázku vpravo laser osvětluje částičky kouře.



Oko živočichů má schopnost reagovat na elektromagnetické záření určitého intervalu – vlnová délka λ je 390 až 790 nm, (frekvence f je 375 až 750 THz) = viditelné světlo.

Světlo vzniká jako důsledek změn energetického stavu atomů nebo molekul např. při hoření, křesání, ohřevu apod., kdy dochází k přeměně dané energie v **energii zářivou**.

Prostředí, jímž se světlo šíří, se nazývá **optické prostředí**. Je jím vzduchoprázdný prostor, vzduch, plyny, kapaliny, sklo, krystaly apod. Optické prostředí, jímž prochází světlo bez podstatného zeslabení a rozptýlení, se nazývá **průhledné**. **Průsvitné** prostředí propouští světlo, ale současně je rozptyluje všemi směry (mléčné sklo). **Neprůhledné** prostředí světlo pohlcuje nebo odráží.

a) Světlo jako vlnění

Světlo se za určitých okolností chová jako a) **elektromagnetické vlnění** a existují jevy, které svědčí o tom, že světlo je b) **proud částic, tzv. fotonů**.

Těleso, které vysílá světlo, je světelný zdroj – Slunce, plamen, žárovka = přímý zdroj, Měsíc, zrcadlo = nepřímý zdroj. Ze zdroje se světlo šíří všemi směry. Četnými pokusy bylo zjištěno, že se světlo šíří konečnou rychlostí. Ve vakuu a přibližně také ve vzduchu je rychlost světla $c = 2,997\,925 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1} = 300\,000 \text{ kms}^{-1}$. V jiných prostředích se šíří světlo rychlostí menší.

Pokud je rychlost světla ve všech směrech stejná pak prostředí nazýváme **izotropní** a charakterizujeme jej indexem lomu.

Absolutní index lomu optického prostředí n je poměr rychlosti světla ve vakuu a rychlosti světla v uvažovaném prostředí

Index lomu některých látek:

$n_0 = \frac{c}{v}$	voda	1,33
	led	1,31
	diamant	2,42

Relativní index lomu n_r na rozhraní dvou prostředí je podíl jejich absolutních indexů lomu, resp. podíl rychlostí světla v daných prostředích

$$n_r = \frac{v_1}{v_2}$$

U některých krystalů je rychlost, kterou se šíří světlo, v různých směrech různá. Index lomu má pak také v různých směrech různou hodnotu. Takové prostředí nazýváme **opticky anizotropní** (křemen).

Ze zkušenosti víme, že za neprůhlednými tělesy vzniká stín. Z těchto úkazů soudíme, že **světlo se šíří přímočaře** ve světelných paprscích.

Přirozené bílé světlo je složené z vlnění s různou vlnovou délkou. Světlo s určitou vlnovou délkou se nazývá **monochromatické světlo** (jednobarevné).

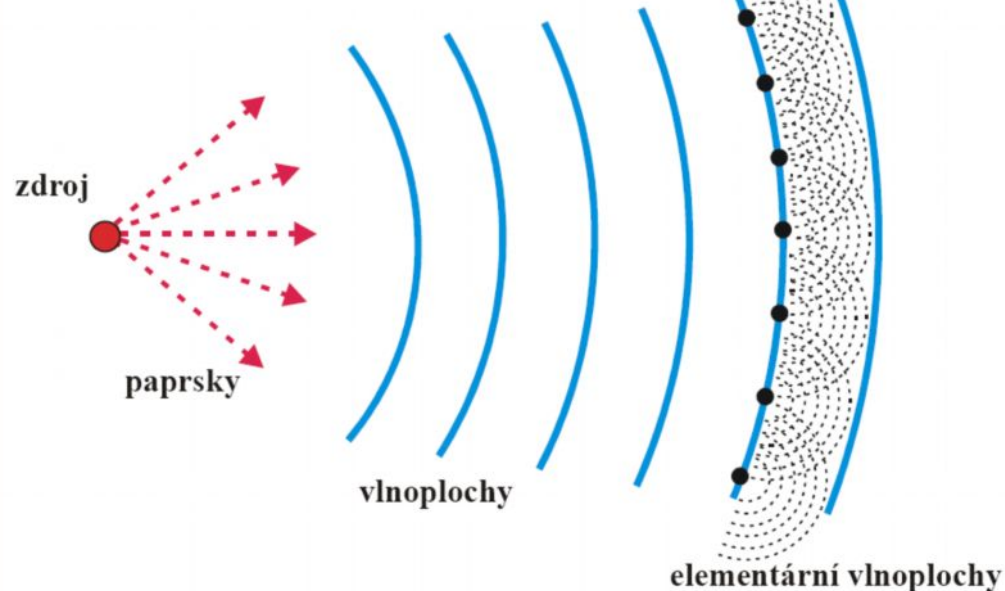
Barva je vjem, který vytváří viditelné světlo dopadající na sítnici lidského oka. Barevné vidění lidského oka zprostředkují receptory zvané čípky trojího druhu – citlivé na tři základní barvy: červenou, zelenou a modrou. (Existují i živočichové se čtyřmi nebo jen dvěma čípkami v sítnici.)

Barva	Rozsah vlnových délek	Rozsah frekvencí
červená	~ 625–800 nm	~ 480–375 THz
oranžová	~ 590–625 nm	~ 510–480 THz
žlutá	~ 565–590 nm	~ 530–510 THz
zelená	~ 520–565 nm	~ 580–530 THz
tyrkysová (azurová)	~ 500–520 nm	~ 600–580 THz
modrá	~ 430–500 nm	~ 700–600 THz
fialová (purpurová, nachová)	~ 400–430 nm	~ 750–700 THz

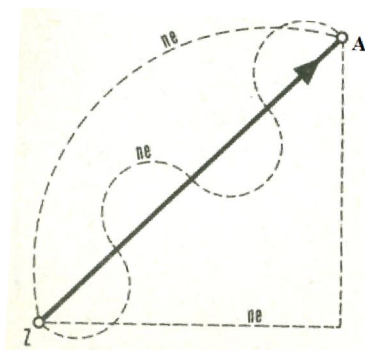
Za hranicemi na straně červené resp. fialové barvy již lidské oko nevnímá – zde leží infračervené a ultrafialové záření.

Huygensův princip:

Ze zdroje se světlo šíří všemi směry. Souhrn bodů, do kterých se vlnění rozšířilo od zdroje za daný čas, nazýváme **vlnoplocha**. V izotropním prostředí má tvar soustředné koule. Ve velkých vzdálenostech od zdroje je možné považovat vlnoplochu za rovinou.

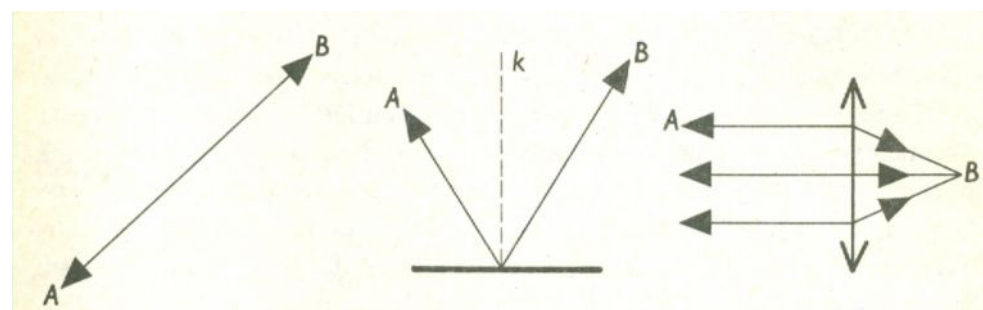


Fermatův princip:



Prochází-li paprsek mezi dvěma body, vždy je spojuje takovou trajektorií, kterou světlo urazí za nejmenší možný čas.

Princip záměnnosti chodu paprsků:



Šíří-li se paprsek z bodu A do bodu B po jisté trajektorii, může se šířit z bodu B do bodu A po téže trajektorii opačným směrem.

S použitím:

- Doc. RNDr. E. Svoboda, RNDr. F. Barták, RNDr. M. Šíroká. *Fyzika*. Praha 1984: SPN. od str. 278.
- J.Zámečník. *Prehľad stredoškolskej fyziky*. 2. vydání. Praha 1988: SNTL. od str. 249.
- F. Vencálek, M. Kutílek, K. Semerád. *Fyzika pro I. ročník SPŠ*. 8. vydání. Praha 1978: SPN. str. 326.
- dr. Eva Pešková, prof. Hana Kropáčková. *Fyzika*. Praha 1992: ORFEUS. str. 218.
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Světlo a zvuk*. 2008.

vypracoval: Ing. Milan Maťátko
