

## Vlnová optika

Jakou rychlostí se šíří elektromagnetické vlny jantarem, který má relativní permitivitu 2,8 a magnetickou susceptibilitu  $\kappa_m = -8 \cdot 10^{-6}$  (susceptibilita  $\kappa_m = \mu_r - 1$ , kde  $\mu_r$  je relativní permeabilita) [1,79.10<sup>8</sup> m/s]

Jakou barvu má světlo s frekvencí 750 THz? [fialovou]

Závisí optická hustota látky na její hustotě? Porovnejte (z tabulek) ethanol, benzen a vodu.

Vlnová délka světla ve vakuu je 600 nm, rychlost světla ve vakuu je 3.10<sup>8</sup> m/s. Index lomu skla je 1,5. Určete a) rychlost, b) frekvenci a c) vlnovou délku tohoto světla ve skle. [2.10<sup>8</sup> m/s, 5.10<sup>14</sup> Hz, 400 nm]

Vysvětlete pomocí Huyghensova principu odraz a lom světla.

Počítač standardně pracuje s barevným prostorem RGB, kdy každá barva je realizována osmi bity - tedy hodnotou mezi 0 a 255 (to je 2<sup>8</sup> hodnot). Každou barvu je pak možné zapsat jako vektor  $X=(R, G, B)$ . Kolik barev dokáže takto počítač namíchat? [2<sup>24</sup> = 16,8 mil. barev barev]

Vysvětlete pojmy: aditivní skládání barev, subtraktivní skládání barev, základní a doplňková barva, RGB, CMY(K)

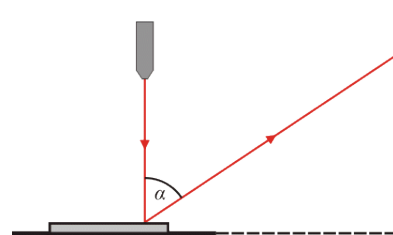
Díky kterému jevu (stručně popište) vzniká barevný efekt u: a) duhy, b) olejové vrstvy na vodní hladině, c) žluté barvy slunce, d) žluté pozadí prezentace promítané dataprojektorem, e) žluté kytky [disperze, interference, záření AČT, aditivní skládání barev, subtraktivní skládání barev]

Dráhový rozdíl dvou koherentních paprsků bílého světla je 2,5  $\mu\text{m}$ . Pro které vlnové délky viditelného světla nastává interferenční maximum? [ $\Delta l = k \cdot \lambda$ , 625 nm ( $k = 4$ ), 500 nm ( $k = 5$ ), 417 nm ( $k = 6$ )]

Monofrekvenční světlo o vlnové délce 500 nm dopadá kolmo na optickou mřížku s 1000 vrypy na cm. Určete úhel  $\alpha$ , o který se odchyluje maximum prvního řádu od směru kolmého k rovině mřížky. [2°51']

Studenti ve školním laboratorním cvičení z fyziky položili DVD na vodorovnou plochu a kolmo jej osvětlili světlem laserového ukazovátka o vlnové délce 650 nm. Na stěně ve vzdálenosti 130 cm se pak ve výšce 70 cm objevila stopa maxima prvního řádu. Uspořádání měření je na obrázku.

- a) Jaká jim vyšla vzdálenost dvou sousedních záznamových stop na DVD? [738 nm]  
b) Kolik záznamových stop se vedle sebe vejde na 1 mm délky? [1355]  
c) záznam je na mezikruží s poloměry 23 mm a 59 mm. Jaká je jeho délka? [12,5 km]



Na skvrnu oleje tloušťky 0,2  $\mu\text{m}$  vytvořené na vodě dopadá kolmo sluneční světlo. Určete vlnovou délku světla, která se bude po odrazu nejvíce zesilovat. Tato vlnová délka nám určí, jak barevná se nám bude skvrna zdát při pohledu shora. [400 nm (pro  $k = 2$ ),  $k \lambda = \lambda/2 + 2nd$ ]

Povrch skleněné čočky zhotovené ze skla o indexu lomu 1,8 je pokryt tenkou antireflexní vrstvou o indexu lomu 1,34. Na čočku dopadá kolmo bílé světlo. Určete nejmenší tloušťku tenké vrstvy pokrývající čočku, při které se maximálně zeslabí odražené světlo o vlnové délce 590 nm. [0,11 nm]

\* V experimentu s Newtonovými skly je poloměr křivosti čočky 5 m a její průměr je 20 mm. Předpokládejme, že použijeme světlo o vlnové délce 589 nm. Kolik světlých kroužků vznikne? [34]

Úhel úplné polarizace odrazem pro průhledný email je 58°. Jaký je index lomu emailu? [1,6]

Mezní úhel vzorku skla je 60°. Určete Brewsterův úhel vzorku tohoto skla pro odraz světla, které přichází a) zvenku, i pro odraz světla přicházejícího b) zevnitř vzorku. Vzorek skla je umístěn ve vzduchu. [49°, 41°]

Proč nemůžeme v optickém mikroskopu rozlišit předměty s velikostí 250 nm?

Lineárně polarizované světlo se po projití 10 % roztokem sacharózy umístěný v kyvetě o délce 10 cm stočí o úhel 6,65°. Jaká je koncentrace roztoku, jestliže se v kyvetě dlouhé 20 cm stočilo polarizované světlo o 20°? [15 %]