

Vlnová optika

úloha 1

- Jaké jevy, které mohou nastat při šíření světla, dokážeme vysvětlit pomocí vlnové optiky?
- Popište a vysvětlete Youngův interferenční pokus.
- Popište a vysvětlete princip mřížkového spektroskopu (difrak. brýlí).
- Proč vidíme na povrchu CD duhové barvy?
- Vysvětlete, jak je možné pomocí difrakce rentgenového záření odhalit strukturu pevné krystalické látky.
- Proč běžně nepozorujeme ohyb světla?
- Jak poznáme že jsou brýle nebo objektivu opatřeny antireflexní vrstvou? Jak tato vrstva funguje?
- Jaké je využití polarizačního filtru ve fotografii?
- Jaké je využití polarizace v chemii?
- Jak funguje LCD?
- Bylo by možné polarizovat také zvuk? Vysvětlete.

úloha 2

- Jaký je rozdíl mezi monochromatickým, barevným a bílým světlem?
- Jaký je rozdíl mezi spojitém, emisním a absorpčním spektrem?
- Vlnová délka červeného světla ve vodě je rovna vlnové délce zeleného světla ve vzduchu. Je-li voda osvětlena zeleným světlem, jakou barvu uvidí pozorovatel ve vodě? Vysvětlete.
- Proč je obloha modrá a západ slunce červený?
- Proč vidíme za šera černobíle?
- Jaký bude zrakový vjem při osvětlení monochromatickým světlem?
- Jaký je rozdíl mezi červeným pigmentem a červeným světlem?
- Proč je při vybírání barevných odstínů důležité osvětlení?
- Vysvětlete princip barevného tisku pomocí subtraktivního skládání barev.

úloha 3

Počítač standardně pracuje s barevným prostorem RGB, kdy každá barva je realizována osmi bity - tedy hodnotou mezi 0 a 255. Každou barvu je pak možné zapsat jako vektor $X=(R, G, B)$.

- Kolik barev dokáže takto počítač namíchat?
- Pojmenujte následující barvy:
 $X_1=(255, 255, 255)$, $X_2=(128, 128, 128)$, $X_3=(0, 0, 50)$,
 $X_4=(255, 255, 0)$, $X_5=(255, 0, 255)$, $X_6=(0, 255, 255)$,
 $X_7=(255, 128, 0)$, $X_8=(128, 64, 0)$, $X_9=(255, 128, 255)$.
- * Vyjádřete uvedené barvy v barevném prostoru CMY.

úloha 4

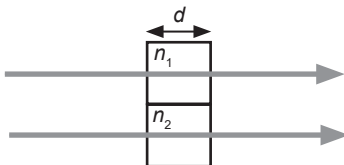
Pomocí Huygensova nebo Fermatova principu odvoďte

- zákon odrazu,
- zákon lomu.

úloha 5

Dochází k interferenci dvou svazků světla laseru procházejících destičkou tloušťky d . Jeden svazek prochází materiálem s indexem lomu n_1 , a druhý materiálem s indexem lomu n_2 . Jaká musí být tloušťka destičky v závislosti na n_1 , n_2 a λ , aby se oba svazky navzájem vrušily?

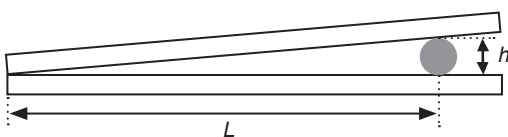
$$[d=(2k-1)\lambda/2|n_1-n_2|]$$



úloha 6

Mezi dvěma skleněnými destičkami se nachází vlas, takže vzniká klínová vrstva vzduchu (viz obrázek). Při odrazu monochromatického světla od destičky pozorujeme charakteristický interferenční obrazec v podobě tmavých a světlých proužků. Objasněte jeho vznik a určete jejich vzájemnou vzdálenost v závislosti na parametrech experimentu.

$$[\Delta x=\lambda L/2h]$$



úloha 7

- Proč na mýdlové bláně vidíme duhové barvy?
 - Na mýdlovou bublinu ($n=1,33$) dopadá kolmo světlo ze žárovky. Určete nejmenší tloušťku blány pro převládající zelenou barvu o vlnové délce 530nm v odraženém světle.
 - Proč se duhové barvy pravidelně střídají? Proč na tlustší vrstvě žádnou interferenci nepozorujeme?
- [(b) 100nm]

úloha 8

Provádíme Youngův pokus s následujícími parametry: vzdálenost štěrbin je $d=0,5$ mm, vzdálenost stínítka je $D=2$ m, používáme monochromatické světlo o vlnové délce $\lambda=550$ nm. Na základě výpočtu určete, jaký obrazec vznikne na stínítku.

[vzdálenost sousedních maxim je 2,2mm]

úloha 9

K měření vlnové délky světla vyzářovaného laserovým ukazovátkem byla použita optická mřížka s 500 vrrypy na mm. Na stínítku ve vzdálenosti 1,0m od mřížky vznikl ohybový obrazec, jehož interferenční maximum 1. řádu bylo 36 cm od maxima 0. řádu. Určete vlnovou délku použitého světla.
[$\lambda=670$ nm]

úloha 10

Určete celkovou šířku spojitého spektra 1. řádu (interval vlnových délek 380nm až 760nm), které vzniklo na stínítku ve vzdálenosti 3m od optické mřížky s periodou 0,01mm. *Nápověda: pro malé úhly můžeme funkce \sin a \tg zaměňovat, jejich hodnota se liší jen velmi málo.*

[11cm]

úloha 11

Na optickou mřížku dopadá kolmo monofrekvenční světlo o vlnové délce λ . Perioda mřížky je 5λ .

- Pod jakým úhlem pozorujeme maximum prvního řádu?
 - Kolik maxim celkem vznikne?
- [(a) $11,5^\circ$, (b) 5]