

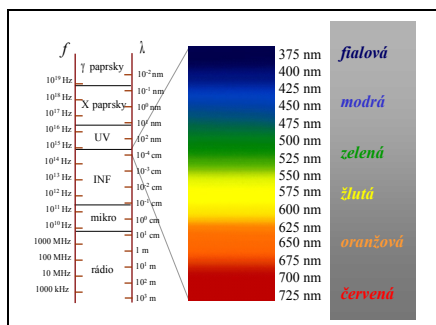
DISPERZE SVĚTLA aneb Co vše skrývá bílé světlo

Průběh světla
přes hranol

Experiment
Bílé světlo necháme dopadat na optický hranol.

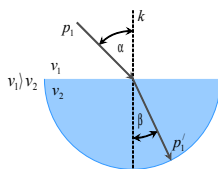


Bílé světlo se průchodem přes rozhraní prostředí láme. Při lomu se rozloží na soustavu barevných pruhů.



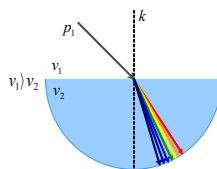
Po lomu bílého světla optickým hranolem vzniká soustava barevných pruhů, což nazýváme **spektrum**.

Vznik spektra



Světlo se láme, protože prochází do prostředí, v němž se šíří jinou rychlostí.

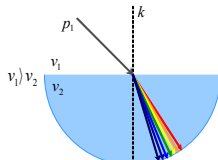
Vznik spektra



Světlo se láme, protože prochází do prostředí, v němž se šíří jinou rychlostí.

Disperze světla

- je závislost rychlosti světla v v daném prostředí na frekvenci světla f (normální disperze - s rostoucí frekvencí rychlost světla klesá).



$$v \sim \frac{1}{f}$$

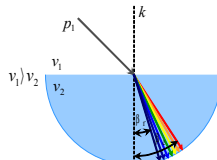
$$n = \frac{c}{v}$$

$$n \sim f$$

Index lomu n daného optického prostředí závisí na frekvenci f .

Nejvíce se láme fialové světlo, nejméně červené.

$\beta_{\text{červené}} > \beta_{\text{fialové}}$



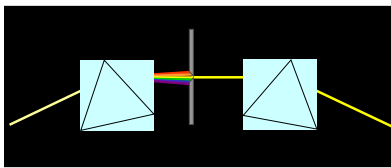
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$n_e = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta_e}$$

$$n_f = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta_f}$$

Úhel dopadu α je v obou případech stejný a platí: z $f_e < f_f$ vyplývá, že $n_e < n_f$, a tedy $\beta_e > \beta_f$.

Spektrální barvy jsou jednoduché barvy.



Žádná spektrální barva se dalším průchodem optickým hranolem už nerozkládá.

Složení spektrálních barev



Složení spektrálních barev vzniká bílé světlo.

Bílé světlo je směsí jednoduchých spektrálních světél, tedy směsí vlnění s různými frekvencemi.

fialové světlo $f_f = 7,8 \cdot 10^{14}$ Hz, $\lambda_f = 380$ nm

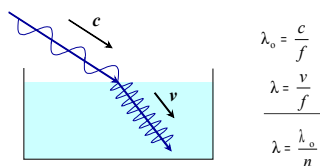
...

červené světlo $f_\epsilon = 3,8 \cdot 10^{14}$ Hz, $\lambda_\epsilon = 780$ nm

Světlo s jednou frekvencí je **monofrekvenční**.

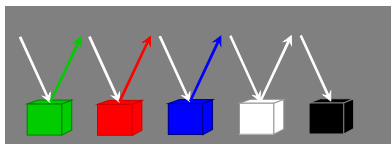
Barva světla je charakterizována frekvencí.

Průchodem vlnění (také světla) různými prostředími se frekvence světla (tedy barva) nemění.



Průchodem světla do prostředí s indexem lomu n se rychlost a vlnová délka n -krát zmenší.

Barvy předmětů v přírodě



Barva předmětu je dána barvou odrazeného světla.
Bílý předmět odráží všechny složky bílého světla.
Černý předmět pohlcuje všechny složky bílého světla.

Řešte úlohu:

Vlnové délky žlutých čar sodíkového světla ve vzduchu jsou $\lambda_{01} = 588,997$ nm, $\lambda_{02} = 589,593$ nm a přísluší jim indexy lomu sirouhlíku

$n_1 = 1,628$,

$n_2 = 1,626$.

Určete frekvence, vlnové délky a fázové rychlosti v sirouhlíku.

Test

Při lomu bílého světla optickým hranolem nastává:

- rozklad bílého světla na spektrální barvy,
- zesílení světla díky interferenci,
- zeslabení světla díky interferenci,
- totální reflexe světla.

1

Test

Největší vlnové délky v spektru – 725 nm – patří:

- fialovému světlu,
- modrému světlu,
- zelenému světlu,
- červenému světlu.

2

Test

Nejmenší vlnové délky v spektru – 325 nm – patří:

- a) fialovému světlu,
- b) modrému světlu,
- c) zelenému světlu,
- d) červenému světlu.

3

Test

Disperze světla je:

- a) rozklad bílého světla na spektrální barvy,
- b) závislost fázové rychlosti v daném prostředí na frekvenci světla,
- c) závislost úhlu lomu na fázové rychlosti světla,
- d) závislost úhlu lomu na indexu lomu světla.

4

Test

Spektrální barvy jsou:

- a) jednoduché, tedy s jednou frekvencí,
- b) jednoduché, protože pro ně platí Snellův zákon,
- c) složené, tedy s více frekvencemi,
- d) složené, protože vzniknou rozkladem bílého světla.

5

Test

Největší index lomu má (tedy nejvíc se láme):

- a) bílé světlo,
- b) červené světlo,
- c) fialové světlo,
- d) zelené světlo.

6

Test

Při průchodu světla do prostředí s indexem lomu n se:

- a) vlnová délka n -krát zmenší,
- b) vlnová délka n -krát zvětší,
- c) frekvence vlnění n -krát zmenší,
- d) frekvence vlnění n -krát zvětší.

7