

# Index lomu světla

**Index lomu světla**, obvykle značený  $n$ , je poměr rychlosti světla ve dvou optických prostředích. Je to bezrozměrná veličina charakteristická pro danou dvojici prostředí a pro danou frekvenci. Podle toho, s čím porovnáváme rychlost světla v daném prostředí, rozlišujeme **absolutní** a **relativní** index lomu.

## Absolutní a relativní index lomu

### Absolutní index lomu

**Absolutní index lomu** je definovaný jako poměr rychlosti šíření světla ve vakuu  $c$  a rychlosti  $v$  v daném prostředí:

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

Absolutní index lomu je charakteristikou konkrétního prostředí, jedná se o materiálovou konstantu. U řady pevných látek je tabelován. Protože index lomu je závislý na vlnové délce procházejícího záření, dochází na optickém hranolu k rozkladu světla.

Protože je v každém prostředí rychlost světla nižší než rychlost světla ve vakuu, je absolutní index lomu vždy vyšší než jedna.

### Relativní index lomu

**Relativní index lomu** je definovaný jako poměr rychlosti šíření světla ve dvou optických prostředích  $v_1$  a  $v_2$ :

$$n_{12} = \frac{v_1}{v_2}$$

Zatímco absolutní index lomu je materiálovou konstantou, relativní index lomu je závislý na uspořádání, obvykle tedy charakterizuje vlastnosti rozhraní dvou optických prostředí. Relativní index lomu na rozhraní prostředí označených čísly 1 a 2 a označovaný obvykle  $n_{12}$  úzce souvisí s absolutními indexy lomu těchto prostředí  $n_1$  a  $n_2$ , vlastně je dán jejich poměrem (v opačném pořadí!). Vztah se odvodí následujícím způsobem:

$$n_{12} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{c}{v_1}}{\frac{c}{v_2}} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

## Lom světla

Dopadá-li světlo na rozhraní dvou různých optických prostředí, dochází k jeho **odrazu** (paprsek se vrací do prostředí, ze kterého přišel pod stejným úhlem a ve stejné rovině) a **lomu** (paprsek se lomí do druhého prostředí). Při lomu světla paprsek dopadající pod úhlem  $\alpha$  od kolmice na optické rozhraní mění svůj směr a láme se pod úhlem  $\beta$  se změnou rychlosti, charakteristickou pro druhé prostředí.

Dle Snellova zákona platí:

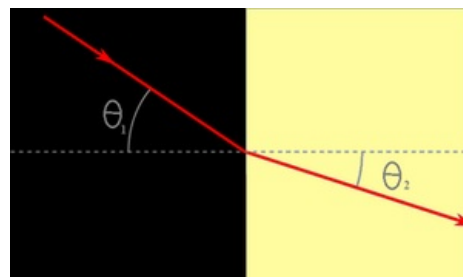
$$n_{12} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Prostředí o menším indexu lomu se označuje jako prostředí opticky řidší, prostředí o indexu lomu vyšším se označuje jako prostředí opticky hustší.

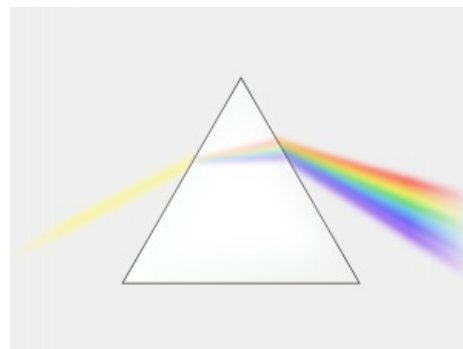
Pokud je úhel dopadu  $\alpha$  větší než úhel  $\beta$ , hovoříme o lomu **ke kolmici**. Tato situace nastává v případě, že světlo vstupuje z prostředí opticky řidšího do prostředí opticky hustšího.

V případě, že je úhel  $\beta$  větší než úhel  $\alpha$ , hovoříme o lomu **od kolmice**. Zcela analogicky toto nastává, pokud světlo postupuje z prostředí opticky hustšího do prostředí opticky řidšího.

## Totální odraz



Lom světla



Rozklad světla různých vlnových délek na hranolu ilustruje závislost indexu lomu na vlnové délce

Dochází-li k lomu od kolmice, může při určitém úhlu dopadu nastat situace, že procházející paprsek bude kolmý na kolmici, tedy měl by procházet právě rovinou rozhraní. Tento úhel nazýváme **mezní úhel**. Pro paprsky, které při dopadu na rozhraní svírají s kolmicí úhel větší než mezní, se rozhraní chová jako zrcadlo a dochází k **totálnímu odrazu** (synonymně se používá tvar *úplný odraz*). Velikost mezního úhlu  $\varphi$  závisí pouze na indexu lomu:

$$\sin \varphi = \frac{n_2}{n_1}$$

## Měření indexu lomu

Přístroj určený k měření indexu lomu se nazývá **refraktometr**. Refraktometr je obvykle založen na měření mezního úhlu (Abbého refraktometr pro kapaliny, Pulfrichův refraktometr pro pevné látky). Index lomu lze měřit i přímo měřením lomu např. laserového paprsku při průchodu daným prostředím pomocí goniometru (zařízení pro přesné měření úhlů), ovšem je třeba použít geometricky přesně definovaný kus měřeného materiálu.

V medicíně má význam především měření indexu lomu kapalin. Platí totiž, že index lomu roztoku je závislý na koncentraci roztoku, takže měření indexu lomu lze využít jako kvantitativní analytickou metodu. Měření indexu lomu moči může sloužit jako metoda stanovení relativní hustoty. Podobně měření indexu lomu séra je metoda používaná k rychlému stanovení celkové bílkoviny.

## Odkazy

### Související články

- Polarizace světla
- Polarimetrie
- Viditelné světlo
- Odraz světla
- Refraktometrie

### Zdroj

- KUBATOVA, Senta. *Biofot* [online]. [cit. 2011-01-31]. <<https://uloz.to/!CM6zAi6z/biofot-doc>>.