

Zobrazení lomem, čočková rovnice, optická mohutnost

K zobrazování lomem se nejvíce využívá čoček. Čočka je nejjednodušší optická soustava. Je tvořena průhledným prostředím (nejčastěji sklem, někdy plastem) ohraničeným dvěma lámavými plochami (obvykle kulovými).

Existují dva typy čoček:

- **spojky** : rovnoběžné paprsky se protínají v obrazovém ohnisku → ohnisko je skutečné ($f > 0$);
- **rozptylky** : rovnoběžné paprsky jsou v obrazovém ohnisku rozbíhavé; protínají se při zpětném prodloužení v předmětovém ohnisku → ohnisko je zdánlivé ($f < 0$).

Čočka může být:

- **tenká** : tloušťka čočky je zanedbatelná vůči její ohniskové vzdálenosti;
- **tlustá** : tloušťka čočky není zanedbatelná vůči její ohniskové vzdálenosti.

Čočku nazýváme **tenkou**, je-li její tloušťka malá ve srovnání s poloměry jejích kulových povrchů. V homogenním prostředí platí: $f = f'$.

Čočková rovnice

Tlustá čočka

$$\left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right) = \frac{1}{f}$$

- n_2 : index lomu materiálu čočky; n_1 : index lomu okolního prostředí;
- r_1 a r_2 : poloměry křivosti.

Tenká čočka

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \pm \frac{1}{f}$$

- a : předmětová vzdálenost,
- a' : obrazová vzdálenost,
- f : ohnisková vzdálenost.

Tato rovnice je platná pro spojku i rozptylku. Při dosazování hodnot a , a' se řídíme znaménkovou konvencí.

- $a > 0$: předmět se nachází v prostoru předmětovém (před čočkou);
- $a < 0$: předmět se nachází v prostoru obrazovém (za čočkou);
- $a' > 0$: obraz se nachází v prostoru obrazovém; je skutečný;
- $a' < 0$: obraz se nachází v prostoru předmětovém; je neskutečný.

Optická mohutnost

Optická mohutnost je veličina vyjadřující lámavou schopnost čočky.

Výpočet optické mohutnosti

$$\varphi = \frac{1}{f}$$

- φ : optická mohutnost,
- f : ohnisková vzdálenost.

Jednotka: **dioptrie** (D) = m^{-1} (f musí být uvedena v metrech!). 1 D je optická mohutnost čočky s ohniskovou vzdáleností 1 m. Pro spojky platí $\varphi > 0$ a pro rozptylky $\varphi < 0$.

Zobrazování spojkou

(Pozn.: Vzdálenost předmětu (x) od čočky: jaký je obraz)

- $x > 2f$: skutečný, převrácený a zmenšený;

- $x = 2f$: skutečný, převrácený, stejně velký jako předmět;
- $x < 2f$: skutečný, převrácený, zvětšený;
- $x = f$: obraz je v nekonečnu;
- $x < f$: zdánlivý, přímý, zvětšený.

Při zobrazení rozptylkou nezáleží na jeho vzdálenosti od čočky, obraz je vždy zdánlivý, přímý a zmenšený.

Odkazy

Použitá literatura

SVOBODA, Emanuel. *Přehled středoškolské fyziky*. - vydání. Prometheus, 2005. 531 s. ISBN 9788071963073.

JIRÍ, Beneš,, Jiráček, DANIEL a Vítek, FRANTIŠEK. *Základy lékařské fyziky*. - vydání. Charles University in Prague, Karolinum Press, 2015. 322 s. ISBN 9788024626451.