

Gaussova třetí rovnice

8

Dr. Brom Jiří

Gymnázium Týn nad Vltavou

19.11.2012

Výukový materiál pro Oktávu

Přírodní vědy - Fyzika - Optika - Gaussova třetí
rovnice

Využití - výklad a procvičení tématu



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



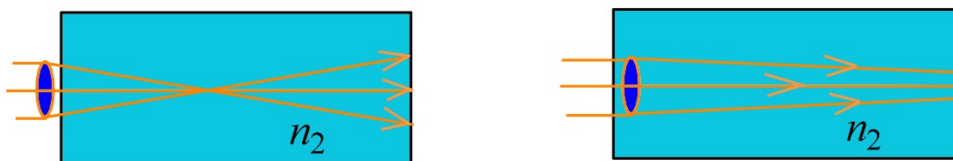
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Gaussova třetí rovnice.

Umožňuje určit **optickou mohutnost čočky** v závislosti na indexu lomu prostředí prostředí a poloměrech křivosti čočky.

Vliv prostředí můžeme ukázat jednoduchým experimentem :



Jestliže umístíme čočku přímo do vody, její schopnost ovlivnit chod paprsků silně poklesne.

Pro zviditelnění světelného kužele můžeme použít mýdlový zotok.

Třetí Gaussova rovnice má tvar :

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

n_1 = index lomu prostředí

n_2 = index lomu čočky

r_1, r_2 poloměry křivosti čočky

φ vyjadřujeme v dioptriích $\varphi [D]$ v SI $[m^{-1}]$

Pro hodnoty $\varphi > 0$ je čočka spojkou

$\varphi < 0$ je čočka rozptylkou

Vidíme, že v prostředí se stejným indexem lomu jako má čočka se její vlastnosti ztratí, v prostředí s vyšším indexem než má čočka se její vlastnosti dokonce překlopí.

Nemůže tedy mimo jiné existovat "neviditelný", sen mnoha autorů sci-fi. Nic by totiž neviděl.

Při výpočtu f nemusíme vyjadřovat r v metrech. Při určování optické mohutnosti je to ale nutné, protože $D^{-1} = m$.

Př

Jakou ϕ má čočka $n_2 = 1,5$ ve vodě $n_1 = 1,3$. Čočka je dutovypuklá s poloměry $r_1 = 5\text{cm}$, $r_2 = 10\text{cm}$.

Dodržujeme znaménkovou konvenci

$$\phi = \left(\frac{1,5}{1,3} - 1 \right) * \left(\frac{1}{0,05} - \frac{1}{0,1} \right) = 1,54D$$

čočka je spojka s $\phi = 1,54D$

Pracovní list :

1. jak může prostředí ovlivnit vlastnosti čočky ?
2. mohla by se ze spojky stát rozptylka ?
3. jak zní třetí Gaussova rovnice ?
4. co je to optická mohutnost čočky ?
5. jak vyjádříme jednotku D v jednotkách SI ?
6. proč nemůže vidět neviditelný ?
7. Čočka má index lomu 1,5 a nachází se ve vzduchu.
Její poloměry křivosti jsou 15 a 10 cm. Vypočítej
vlastnosti čočky, je-li
 - dvojdutá
 - dvojvypuklá
 - dutovypuklá
 - vypuklodutá

Zdroj :
Lepil O.: Optika pro gymnázia.
Nakladatelství Prometheus s.r.o,
Praha, 2005.