

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ohnisková vzdálenost čočky

Tematická oblast	Fyzika
Datum vytvoření	21. 11. 2012
Ročník	4. ročník čtyřletého a 8. ročník osmiletého studia gymnázia
Stručný obsah	Ohnisková vzdálenost čočky s příklady na procvičení
Způsob využití	Žáci si mají na řešených příkladech procvičit výpočet ohniskové vzdálenosti čočky a znaménkovou dohodu a aplikovat ji na příkladech k procvičení.
Autor	Mgr. Dana Stesková
Kód	VY_32_INOVACE_27_FSTE09

Ohnisková vzdálenost tenké čočky

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

f ... ohnisková vzdálenost čočky

n_1 ... index lomu prostředí, ve kterém je čočka

n_2 ... index lomu čočky

r_1, r_2 ... poloměry křivosti

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

φ ... optická mohutnost čočky

Znaménková dohoda (konvence)

$r_1, r_2 > 0$... u vypuklých ploch čoček

$r_1, r_2 < 0$... u dutých ploch čoček

$f, \varphi > 0$... u spojné čočky

$f, \varphi < 0$... u rozptylné čočky

Příklad 1

Vypočtete optickou mohutnost tenké dvojvypuklé čočky ve vzduchu, jsou-li oba poloměry křivosti 10 cm. Index lomu čočky je 1,5.

Řešení příkladu 1

$$n_1 = 1; n_2 = 1,5; \varphi = ?$$

$$r_1 > 0; r_2 > 0; r_1 = r_2 = 0,1m$$

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

$$\varphi = \frac{1}{f} = \left(\frac{1,5}{1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{0,1} + \frac{1}{0,1} \right) D$$

$$\varphi = 10D$$

Příklad 2

Vypočtete optickou mohutnost tenké dutovypuklé čočky ve vzduchu, jsou-li poloměry křivosti 6 cm a 9 cm. Index lomu skla čočky je 1,6.

Řešení příkladu 2

$$n_1 = 1; n_2 = 1,6; \varphi = ?$$

$$r_1 > 0; r_2 < 0; r_1 = 0,06m; r_2 = -0,09m$$

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

$$\varphi = \frac{1}{f} = \left(\frac{1,6}{1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{0,06} - \frac{1}{0,09} \right) D$$

$$\varphi = \frac{1}{f} = (0,6) \cdot \left(\frac{3-2}{0,18} \right) D$$

$$\varphi = \frac{10}{3} D$$

Příklady na procvičení

1. Vypočtete optickou mohutnost tenké dvojduté čočky ve vzduchu, jsou-li poloměry křivosti 15 cm a 25 cm. Index lomu čočky je 1,62.
2. Vypočtete optickou mohutnost tenké vypukloduté čočky ve vzduchu, jsou-li poloměry křivosti 17 cm a 23 cm. Index lomu skla čočky je 1,52.

Výsledky příkladů na procvičení

1. $n_1 = 1; n_2 = 1,62; \varphi = ?$

$$r_1 < 0; r_2 < 0; r_1 = -0,15m; r_2 = -0,25m$$

$$\varphi = -6,6D$$

2. $n_1 = 1; n_2 = 1,52; \varphi = ?$

$$r_1 > 0; r_2 < 0; r_1 = 0,23m; r_2 = -0,17m$$

$$\varphi = -0,8D$$