

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zobrazovací rovnice čočky

Tematická oblast	Fyzika
Datum vytvoření	23. 11. 2012
Ročník	4. ročník čtyřletého a 8. ročník osmiletého studia gymnázia
Stručný obsah	Zobrazovací rovnice čočky s řešenými příklady
Způsob využití	Žáci si mají na řešených příkladech procvičit zobrazovací rovnici a znaménkovou dohodu u čočky a aplikovat na příkladech k procvičení.
Autor	Mgr. Dana Stesková
Kód	VY_32_INOVACE_27_FSTE10

Zobrazovací rovnice čočky

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

a ... vzdálenost předmětu od optického středu

a' ... vzdálenost obrazu od optického středu

f ... ohnisková vzdálenost

Znaménková dohoda (konvence)

$a > 0$... je-li předmět v prostoru předmětovém

$a' > 0$... je-li obraz v prostoru obrazovém

$a' < 0$... je-li obraz v prostoru předmětovém

u spojky je $f > 0$

u rozptylky je $f < 0$

Příklad s řešením

Tenká čočka má ohniskovou vzdálenost 12 cm. Předmět je ve vzdálenosti 16 cm od vrcholu zrcadla. Určete polohu a vlastnosti obrazu. Řešte pro čočku:

- a) spojnou,
- b) rozptylnou.

a) Řešení pro spojnou čočku

$$f > 0; f = 12 \text{ cm}; a = 16 \text{ cm}; a' = ?$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} \quad \text{číselně} \quad a' = \frac{16 \cdot 12}{16 - 12} \text{ cm}$$

$$\frac{1}{a'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a} \quad a' = \frac{16 \cdot 12}{4} \text{ cm}$$

$$\frac{1}{a'} = \frac{a - f}{a \cdot f} \quad a' = 48 \text{ cm}$$

$$a' = \frac{a \cdot f}{a - f}$$

$a' > 0$; obraz je skutečný, převrácený

b) Řešení pro rozptylnou čočku

$$f < 0; f = -12 \text{ cm}; a = 16 \text{ cm}; a' = ?$$

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

číselně

$$a' = \frac{16 \cdot (-12)}{16 - (-12)} \text{ cm}$$

$$\frac{1}{a'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a}$$

$$a' = -\frac{12 \cdot 16}{28} \text{ cm}$$

$$\frac{1}{a'} = \frac{a-f}{a \cdot f}$$

$$a' = -\frac{48}{7} \text{ cm}$$

$$a' = \frac{a \cdot f}{a-f}$$

$a' < 0$; obraz je neskutečný, přímý

Příklady na procvičení

1. Tenká spojná čočka má ohniskovou vzdálenost 20 cm. Předmět je ve vzdálenosti 30 cm od vrcholu zrcadla. Určete:

- a) vzdálenost obrazu od vrcholu zrcadla,
- b) vlastnosti obrazu.

Příklady na procvičení

2. Tenká rozptylná čočka má ohniskovou vzdálenost 20 cm. Předmět je ve vzdálenosti 30 cm od vrcholu zrcadla. Určete:

- a) vzdálenost obrazu od vrcholu zrcadla,
- b) vlastnosti obrazu.

Výsledky příkladů na procvičení

1. a) $a' = 60 \text{ cm}$

b) $a' > 0$ je obraz skutečný, převrácený

2. a) $a' = -10 \text{ cm}$

b) $a' < 0$ je obraz neskutečný, přímý