

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příčné zvětšení čočky

Tematická oblast	Fyzika
Datum vytvoření	25. 11. 2012
Ročník	4. ročník čtyřletého a 8. ročník osmiletého studia gymnázia
Stručný obsah	Příčné zvětšení čočky s příklady na procvičení
Způsob využití	Žáci si mají na řešených příkladech procvičit příčné zvětšení čočky a znaménkovou dohodu a aplikovat ji na příkladech k procvičení.
Autor	Mgr. Dana Stesková
Kód	VY_32_INOVACE_27_FSTE11

Příčné zvětšení čočky

Příčné zvětšení Z čočky je podíl velikosti obrazu y' a velikosti předmětu y .

$$Z = \frac{y'}{y}$$

Dále platí:

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

Znaménková dohoda (konvence)

$Z > 0$ je-li obraz je **přímý** a **neskutečný**

$Z < 0$ je-li obraz je **převrácený** a **skutečný**

$|Z| < 1$ je-li obraz zmenšený

$|Z| > 1$ je-li obraz zvětšený

$|Z| = 1$ je-li obraz stejně velký jako předmět

Příklad 1

Spojná čočka o ohniskové vzdálenosti 30 cm vytvořila skutečný desetkrát zvětšený obraz. Určete vzdálenost předmětu a obrazu.

Řešení příkladu 1

$f = 30\text{cm}; Z = -10; Z < 0 \dots \text{skutečný obraz}$

$a = ?; a' = ?$

$$Z = -\frac{f}{a-f}$$

$$Z \cdot a - Z \cdot f = -f$$

$$Z \cdot a = Z \cdot f - f$$

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

$$a = \frac{-10 \cdot 30\text{cm} - 30\text{cm}}{-10}$$

$$a = 33\text{cm}$$

Řešení příkladu 1

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

$$Z \cdot f = -a' + f$$

$$a' = f - Z \cdot f$$

$$a' = 30cm - (-10) \cdot 30cm$$

$$\mathbf{a' = 330cm}$$

Příklad 2

Rozptylná čočka o ohniskové vzdálenosti 20 cm vytvořila zdánlivý dvakrát zmenšený obraz. Určete vzdálenost předmětu a obrazu.

Řešení příkladu 2

$$f = -20\text{cm}; Z = \frac{1}{2}; Z > 0 \cdots \text{zdánlivý obraz}$$

$$a = ?; a' = ?$$

$$Z = -\frac{f}{a-f}$$

$$Z \cdot a - Z \cdot f = -f$$

$$Z \cdot a = Z \cdot f - f$$

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

$$a = \frac{\frac{1}{2} \cdot (-20\text{cm}) - (-20\text{cm})}{\frac{1}{2}}$$

$$a = 20\text{cm}$$

Řešení příkladu 2

$$\mathbf{Z} = -\frac{a' - f}{f}$$

$$Z \cdot f = -a' + f$$

$$a' = f - Z \cdot f$$

$$a' = -20cm - \frac{1}{2} \cdot (-20cm)$$

$$\mathbf{a' = -10cm}$$

Příklady na procvičení

1. Spojná čočka o ohniskové vzdálenosti 30 cm vytvořila skutečný třikrát zvětšený obraz. Určete vzdálenost předmětu a obrazu.
2. Spojná čočka vytvořila skutečný čtyřikrát zmenšený obraz, který je ve vzdálenosti 40 cm. Určete ohniskovou vzdálenost čočky.
3. Rozptylná čočka vytvořila čtyřikrát zmenšený obraz předmětu. Vypočtete ohniskovou vzdálenost čočky, je-li předmět ve vzdálenosti 33 cm.

Výsledky příkladů na procvičení

1. $f = 30\text{cm}$; $Z = -3$; $Z < 0 \cdots$ *skutečný obraz*

$a = ?$; $a' = ?$

$a = 40\text{cm}$; $a' = 120\text{cm}$

2. $a' = 40\text{cm}$; $Z = -\frac{1}{4}$; $Z < 0 \cdots$ *skutečný obraz*

$f = ?$; **$f = 32\text{cm}$**

3. $a = 33\text{cm}$; $Z = \frac{1}{4}$; $Z > 0 \cdots$ *rozptylná čočka o*

$f = ?$; **$f = -11\text{cm}$**