

Příklady na zobrazovací rovnici.

Určete obrazovou vzdálenost, máte-li zadánu ohniskovou vzdálenost a předmětovou vzdálenost. Řešení doplňte náčrtem, ve kterém bude optická osa, čočka, předmětové (F) a obrazové (F') ohnisko, předmět a obraz (znázorněný šipkou).

a)  $f = 2 \text{ cm}$      $a = 7 \text{ cm}$      $a' = ?$

b)  $f = 6 \text{ cm}$      $a = 4 \text{ cm}$      $a' = ?$

c)  $f = -5 \text{ cm}$      $a = 7 \text{ cm}$      $a' = ?$

d)  $f = -6 \text{ cm}$      $a = 5 \text{ cm}$      $a' = ?$

~~~~~  
Přikládám řešený příklad

e)  $f = 2 \text{ cm}$      $a = 2,7 \text{ cm}$      $a' = ?$

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

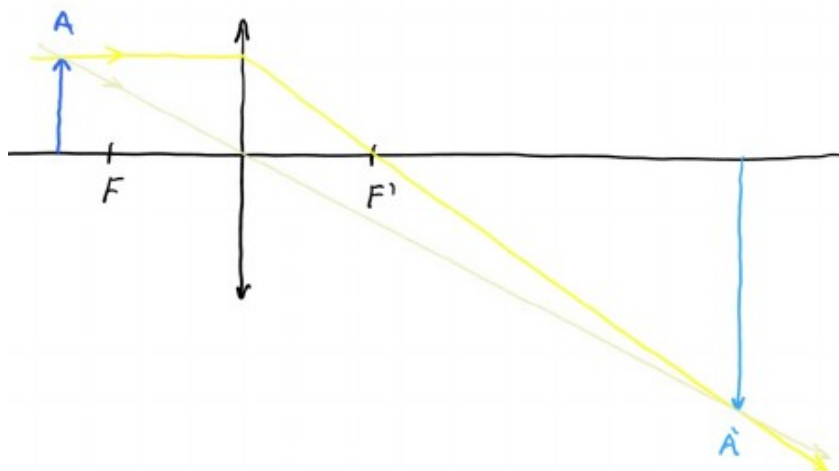
$$\frac{1}{2,7} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{10}{27} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{2} \quad | \cdot 54 a'$$

$$20 a' + 54 = 27 a'$$

$$54 = 7 a'$$

$$a' = \frac{54}{7} \text{ cm} = 7,7 \text{ cm} \quad (\text{přibližně})$$



Obraz se vytvoří přibližně 7,7 cm za čočkou.

Optika - další poznámky.

Kontrolu úkolu proveďte pomocí nastavitelných animací na

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt\\_spojka&l=cz](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_spojka&l=cz)

Vyzkoušejte pro některý ze zadaných příkladů stejné zadání, ale pro zrcadlo - v animaci

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt\\_dute&l=cz](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_dute&l=cz)

(Staro)nové téma je **příčné zvětšení Z**. Doplňte si do svých poznámek vzorce pro tuto veličinu.

### PŘÍČNÉ ZVĚTŠENÍ

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

(platí znaménková konvence → pro  $Z > 0$  je obraz vzpřímený, pro  $Z < 0$  je převrácený („vzhůru nohama“); pro  $y$  resp.  $y' > 0$  je „šipka“ znázorňující předmět resp. obraz - směrem nahoru, pro  $y' < 0$  - směrem dolů).

Další veličinou je **optická mohutnost** (jako převrácená hodnota ohniskové vzdálenosti; když dosadíme za  $f$  hodnotu v metrech, vychází optická mohutnost v D (dioptriích)).

### OPTICKÁ MOHUTNOST (ozn. $\varphi$ , jednotka dioptrie D)

$$\varphi = \frac{1}{f} \quad \text{kde } f \text{ je ohnisková vzdálenost v metrech}$$

Např.: Čočka o ohniskové vzdálenosti 5 cm má optickou mohutnost 20 D, rozptylka o mohutnosti -2 D má ohniskovou vzdálenost -0,5 metru.

$f = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

$$\varphi = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ D}$$

$$\varphi = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{\varphi} = \frac{1}{-2} = -0,5 \text{ m}$$

Při skládání čoček těsně za sebou můžeme optické mohutnosti sčítat.

**Např.:**  $\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \varphi_1 + \varphi_2$  kde  $\varphi_1 = \frac{1}{f_1}$ ;  $\varphi_2 = \frac{1}{f_2}$

**Řešte příklad:** Spojná čočka s ohniskovou vzdáleností 5 cm vytvoří na projekční ploše ostrý obraz předmětu, jehož předmětová vzdálenost je 15 cm. Jakou čočku musíme k té původní přidat, aby se vytvořil ve stejné vzdálenosti ostrý obraz předmětu posunutého do předmětové vzdálenosti 10 cm?

Pro oba případy spočítejte i zvětšení a odpověď mi opět pošlete mailem.

Optickou mohutnost můžeme určit i z tvaru a materiálu čočky. Udělejte si poznámku (obrázek + vzorec) podle stránek:

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt\\_dioptrie&l=cz](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_dioptrie&l=cz)

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

kde  $r_1$  a  $r_2$  jsou poloměry první a druhé lámavé plochy (pro duté plochy záporné) a  $n_1$  a  $n_2$  jsou indexy lomu vnějšího a vnitřního prostředí. ( $n_2$  index lomu materiálu čočky.)