

Zadání:

Dvojbypuklá spojná čočka vyrobená ze skla o indexu lomu 1,6 má ohniskovou vzdálenost 10 cm. Určete:

- optickou mohutnost čočky,
- v jaké vzdálenosti od čočky se vytvoří obraz, je-li vzdálenost předmětu od optického středu čočky 15 cm,
- výšku obrazu, je-li výška předmětu 1,5 cm,
- poloměr křivosti kulových ploch čočky, jsou-li oba poloměry stejné.

Řešení:

$$f = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}, n = 1,6, a = 15 \text{ cm}, y = 1,5; \varphi = ?, a' = ?, y' = ?, r = ?$$

a) Dosadíme do vztahu

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

$$\varphi = \frac{1}{0,1} \text{ D} = 10 \text{ D}$$

b) Ze zobrazovací rovnice čočky

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

vyplývá pro obrazovou vzdálenost vztah

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

Číselně

$$a' = \frac{15 \cdot 10}{15 - 10} \text{ cm} = 30 \text{ cm.}$$

c) Využijeme vztah pro zvětšení

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

Odtud

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

Po dosazení

$$y' = -\frac{30 \cdot 1,5}{15} \text{ cm} = -3 \text{ cm}$$

d) Obě vypuklé plochy mají stejný poloměr $r_1 = r_2 = r$.

Upravujeme vztah pro ohniskovou vzdálenost čočky

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

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r} \right)$$

$$\frac{1}{f} = (n-1)\frac{2}{r}$$

Odtud

$$r = 2(n-1)f$$

Číselně

$$r = 2(1,6-1)10 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$$

Spojka má optickou mohutnost 10 D, skutečný obraz vytvoří 30 cm za čočkou, obraz vysoký 3 cm je pod optickou osou, poloměry křivosti jejích vypuklých ploch jsou 12 cm.