

Jakou ohniskovou vzdálenost má kulové zrcadlo, jestliže obraz předmětu vytvořený tímto zrcadlem je čtyřnásobně zmenšený, skutečný a nachází se ve vzdálenosti 12 cm od zrcadla?

Řešení:

Při zápisu jednotek je třeba dodržet znaménkovou konvenci:

Zmenšený obraz lze vytvořit dutým i vypuklým zrcadlem. Protože je ale obraz skutečný, jedná se o duté zrcadlo. Zmenšený obraz tedy musí být převrácený, a proto bude číselná hodnota příčného zvětšení Z záporná. Protože skutečný obraz se vytváří v prostoru před zrcadlem, číselná hodnota obrazové vzdálenosti a' bude kladná.

$$a' = 12 \text{ cm} = 0,12 \text{ m}, Z = -1/4 = -0,25, f = ? \text{ m}$$

Ze vztahu pro příčné zvětšení zrcadlem

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

vyjádříme neznámou a

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

Číselně

$$a = -\frac{0,12}{-0,25} = 0,48 \text{ m}$$

Ze zobrazovací rovnice kulového zrcadla

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

vyjádříme neznámou f

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

Číselně

$$f = \frac{0,48 \cdot 0,12}{0,12 + 0,48} = 0,096 \text{ m}$$

Odpověď:

Ohnisková vzdálenost použitého zrcadla je 9,6 cm.

Poznámka:

Ve výše uvedeném příkladu není nutné převádět vzdálenosti na metry, ale lze dosazovat přímo v centimetrech, protože ve vztahu pro příčné zvětšení ani v zobrazovací rovnici nepočítáme s žádnou jinou fyzikální veličinou.

Ohniskovou vzdálenost lze také počítat přímo ze zadaných veličin podle vztahu

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