

Geometrická optika II: Optická zobrazení

Zrcadla

1. Duté zrcadlo o poloměru křivosti 1 m vytváří zdánlivý obraz předmětu umístěný ve vzdálenosti 3 m za zrcadlem. V jaké vzdálenosti před zrcadlem se nachází předmět?
2. Duté kulové zrcadlo má ohniskovou vzdálenost 10 cm. Do jaké vzdálenosti od zrcadla je třeba umístit předmět, aby jeho obraz byl čtyřikrát zvětšený?
3. V jaké vzdálenosti od tváře je třeba držet kulové zrcadlo s ohniskovou vzdáleností 50 cm, aby obraz tváře byl pětinašobně zvětšený?
4. Chlapec vysoký 150 cm stojí před kulovým zrcadlem ve vzdálenosti 6 m od něho. Obraz chlapce se vytvořil ve vzdálenosti 0,6 m před zrcadlem. a) Jaká je ohnisková vzdálenost zrcadla? b) Jaká je výška obrazu chlapce?
5. Ohnisko kulového zrcadla je ve vzdálenosti 0,24 m od svítícího předmětu a ve vzdálenosti 0,54 m od jeho obrazu. Určete ohniskovou vzdálenost zrcadla a příčné zvětšení obrazu.
6. Obraz předmětu umístěného ve vzdálenosti 0,48 m od vrcholu kulového zrcadla je čtyřnásobně zmenšený a převrácený. Jaký je poloměr křivosti zrcadla?
7. Předmět vysoký 1 cm stojí kolmo na optickou osu ve vzdálenosti 2 cm od vrcholu vypuklého zrcadla o poloměru křivosti 4 cm. Určete polohu a vlastnosti obrazu.
8. Vypuklým zrcadlem byl získán neskutečný a přímý obraz předmětu za zrcadlem ve vzdálenosti 12 cm od vrcholu zrcadla. V jaké vzdálenosti je umístěn předmět, je-li poloměr křivosti zrcadla 40 cm?
9. V jaké vzdálenosti od vypuklého zrcadla ($|f| = 90$ cm) musíme umístit zdroj světla, aby jeho obraz byl ve vzdálenosti 60 cm za zrcadlem?
10. V jaké vzdálenosti od vypuklého zrcadla s ohniskovou vzdáleností o velikosti 0,2 m je předmět, je-li jeho obraz neskutečný a dvakrát menší než předmět?
11. Obraz vytvořený kulovým zrcadlem je 5krát větší než předmět. Přiblížíme-li zrcadlo o 2 cm blíže k předmětu, obraz je skutečný a 7krát větší než předmět. Určete ohniskovou vzdálenost zrcadla.
12. Bodový zdroj světla je umístěn na optické ose dutého kulového zrcadla tak, že jeho vzdálenost od vrcholu zrcadla je rovna dvojnásobku poloměru křivosti zrcadla. Kde se vytvoří obraz zdroje a jaké má vlastnosti?
13. Na duté zrcadlo umístěné ve vodorovné poloze je nalita tenká vrstva vody ($n = 1,33$). Poloměr křivosti zrcadla je 16 cm. Určete ohniskovou vzdálenost této optické soustavy.

Čočky

14. Ze skla o indexu lomu 1,5 je vyrobena dvojbypuklá čočka se stejnými poloměry křivosti 20 cm. Jakou ohniskovou vzdálenost má čočka?
15. Dvojbypuklá čočka zhotovená ze skla o indexu lomu 1,6 má ohniskovou vzdálenost 10 cm. Jaká bude ohnisková vzdálenost čočky, umístíme-li ji do průhledného prostředí a) o indexu lomu 1,5, b) o indexu lomu 1,7?
16. Tenká skleněná spojná čočka má optickou mohutnost 5 D. Když čočku ponoříme do kapaliny o indexu lomu n_2 , chová se jako rozptylka, jejíž ohnisková vzdálenost je $|f| = 1$ m. Určete index lomu kapaliny, je-li index lomu skla čočky $n_1 = 1,5$.
17. Skleněná spojná čočka má ve vzduchu ohniskovou vzdálenost 20 cm. Jaká je její ohnisková vzdálenost ve vodě? Index lomu skla čočky je 1,6, vody 1,33.
18. Předmět vysoký 1,5 cm stojí kolmo na optickou osu ve vzdálenosti 4 cm od spojky o ohniskové vzdálenosti 1,5 cm. Určete polohu a vlastnosti obrazu.
19. Předmět je umístěn ve vzdálenosti d od stínítka S . Do jaké vzdálenosti od předmětu je třeba umístit spojnou čočku o ohniskové vzdálenosti f , abychom na stínítku dostali obraz předmětu? Řešte nejprve obecně, pak pro $d = 90$ cm a $f = 15$ cm.
20. Do jaké vzdálenosti od rozptylky s optickou mohutností o absolutní hodnotě 5 D je třeba umístit předmět, abychom získali čtyřikrát zmenšený obraz?
21. Obraz jednoho dílku milimetrové stupnice, umístěné před čočkou ve vzdálenosti 12,5 cm, má na stínítku délku 2,4 cm. Jaká je ohnisková vzdálenost čočky?
22. Při zobrazení předmětu spojnou čočkou byla jeho předmětová vzdálenost 40 cm stejná jako jeho obrazová vzdálenost. Jak se změní poloha obrazu a příčné zvětšení, jestliže předmět posuneme o 20 cm směrem od čočky?
23. Před spojnou čočkou je umístěna svíčka, jejíž plamen má výšku 5 cm. Čočka vytvořila na stínítku obraz plamene o výšce 15 cm. Když jsme svíčku vzdálili od čočky o 1,5 cm, na stínítku se vytvořil ostrý obraz plamene o výšce 10 cm. Určete ohniskovou vzdálenost čočky.
24. Dvě spojně čočky o ohniskových vzdálenostech 20 cm a 40 cm jsou umístěny na společné optické ose ve vzdálenosti 150 cm od sebe. Ve vzdálenosti 25 cm před první čočkou je umístěn předmět vysoký 2 cm. V jaké vzdálenosti za druhou čočkou vytvoří soustava obou čoček jeho obraz? Jaká bude výška tohoto obrazu?
25. Čočky s optickými mohutnostmi 5 D a 2,5 D jsou na společné optické ose ve vzájemné vzdálenosti 80 cm. Jaký obraz vytváří tato optická soustava, jestliže předmět je ve vzdálenosti 30 cm od první čočky?