

## 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 pětinasobně 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. Obraz předmětu umístěného ve vzdálenosti 0,48 m od vrcholu kulového zrcadla je čtyřnásobně zmenšený a převrácený. Jaký je poloměr křivosti zrcadla?
6. 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.
7. V jaké vzdálenosti od vypuklého zrcadla ( $|f| = 90$  cm) musíme umístit zdroj světla, aby jeho obraz byl ve vzdálenosti 60 cm za zrcadlem?
8. 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?
9. 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?
10. Ohnisko kulového zrcadla je ve vzdálenosti 0,24 m od svítícího předmětu a ve vzdálenosti 0,54 m od jeho obrazu. Určete ohniskovou vzdálenost a příčné zvětšení obrazu.
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.

### Čočky

12. Ze skla o indexu lomu 1,5 je vyrobena dvojevypuklá čočka se stejnými poloměry křivosti 20 cm. Jakou ohniskovou vzdálenost má čočka?
13. Dvojevypuklá 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?
14. 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.

15. 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.

16. Do jaké vzdálenosti od rozptylky s optickou mohutností o absolutní hodnotě 5 D je třeba umístit předmět, abychom získali čtyřikrát zmenšený obraz?

17. 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?

18. 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?

19. 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?

20. 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.

21. 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?

### Oko, optické přístroje

22. Vzdálený bod krátkozrakého oka je ve vzdálenosti 50 cm. Jakou optickou mohutnost mají brýle, které posunou vzdálený bod do nekonečna?

23. Student si zvykl číst knihy ze vzdálenosti 20 cm od očí. Jakou optickou mohutnost by měly mít brýle, které student potřebuje, aby četl knihy z konvenční vzdálenosti 25 cm?

24. Při fotografování automobilu o délce 4 m je film ve fotografickém aparátu ve vzdálenosti 6 cm od objektivu. V jaké vzdálenosti od objektivu byl automobil, měl-li na negativu délku 3,2 cm?

25. Z jaké vzdálenosti byl zhotoven fotografický snímek stromu o výšce 6 m, má-li na obrázku výšku 12 mm? Ohnisková vzdálenost objektivu je 20 cm.

26. V jaké vzdálenosti od objektivu projekčního přístroje je třeba umístit projekční plátno, aby obraz předmětu byl 50krát zvětšený? Ohnisková vzdálenost objektivu je 10 cm.