

1.1. Priroda svjetlosti

1.2. Zakoni geometrijske optike

1.3. Fermatov princip

1.4. Refleksija svjetlosti

1.5. Lom svjetlosti

1.6. Leće

1.7. Mjerenje brzine svjetlosti

1.8. Fotometrija

Zraka svjetlosti je zamišljeni usmjereni pravac okomit na valnu frontu, pomoću kojeg konstruiramo slike u geometrijskoj optici.

Snop svjetlosti je skup svjetlosnih zraka.

Zakon pravocrtnog širenja svjetlosti: svjetlost se u homogenom, izotropnom, prozirnem sredstvu širi pravocrtno.

Zakon nezavisnosti svjetlosnih snopova: snopovi svjetlosti ne međudjeluju.

Zakon refleksije svjetlosti: kut upada jednak je kutu refleksije.

Snellov zakon loma: omjer sinusa upadnog kuta α_1 i kuta loma α_2 jednak je omjeru indeksa loma sredstva kroz koje prolazi lomna zraka n_2 i sredstva kroz koje prolazi upadna zraka n_1 .

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Indeks loma nekog sredstva je broj koji pokazuje koliko se sporije svjetlost širi u tom sredstvu u odnosu na brzinu svjetlosti u vakuumu.

$$n = \frac{c}{v}$$

Fermatov princip: svjetlost se između dviju zadanih točaka širi onim putem za koji joj treba najmanje vremena.

Sferno zrcalo je dio plohe kugle koji reflektira svjetlost.

Jednadžba sfernog zrcala:

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

Planparalelna ploča je optičko sredstvo omeđeno s dvije ravne usporedne plohe.

Pomak zrake Δ :

$$\Delta = d \sin \alpha \cdot \left(1 - \frac{\cos \alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}} \right)$$

Optička prizma je optičko sredstvo omeđeno s dvije ravne plohe koje se sijeku pod nekim kutom.

Leća je optičko sredstvo omeđeno s dvije sferne plohe.

Jednadžba tanke leće:

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

Povećanje leće:

$$m = \frac{y'}{y} = -\frac{x'}{x}$$

1.4. Refleksija svjetlosti

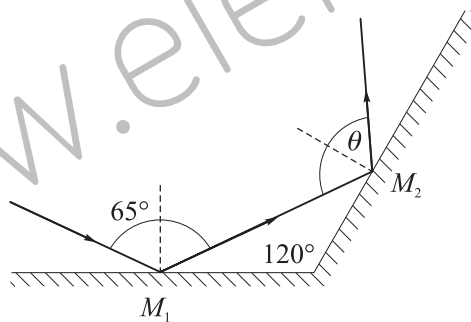
1. Ako se želite fotografirati u ravnom zrcalu udaljenom 3 m, kolika mora biti žarišna daljina fotoaparata?

Rješenje: 6 m

2. Dječak visok 150 cm stoji pred okomitim zrcalom udaljenim 3 m. Njegove oči su na visini 1,4 m od tla. Kolika mora biti visina zrcala i koliko mora donji rub zrcala biti podignut od tla, kako bi dječak svoju sliku vidio u cijelosti?

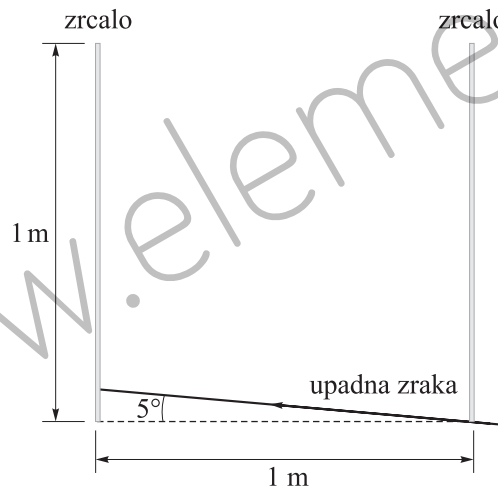
Rješenje: 75 cm; 70 cm

3. Dva ravna zrcala međusobno su postavljena pod kutom od 120° , kao što je prikazano na slici. Ako zraka svjetlosti udara u zrcalo M_1 pod upadnim kutom od 65° , pod kojim se kutom odbija od zrcala M_2 ?



Rješenje: 55°

4. Koliko će se puta upadna zraka prikazana na slici reflektirati od svakog paralelnog zrcala?



Rješenje: Pet puta od desnog zrcala i šest puta od lijevog.

5. Kontaktna leća ima dioptriju $-2,25$. Kolika je žarišna daljina te leće?

Rješenje: 44,4 cm

6. Polumjer zakrivljenosti konkavnog sfernog zrcala iznosi 20 cm. Pronađite slike predmeta udaljenih:

- a) 40 cm
- b) 20 cm
- c) 10 cm.

Za svaki slučaj navedite je li slika stvarna ili prividna te je li uspravna ili obrnuta.

Rješenje: a) 13,3 cm ispred zrcala, stvarna i obrnuta

b) 20 cm ispred zrcala, stvarna i obrnuta

c) slika ne nastaje, reflektirane zrake su paralelne.

7. Predmet visine 2 cm postavljen je na udaljenosti od 3 cm ispred konkavnog zrcala. Ako je slika visoka 5 cm i prividna, kolika je žarišna daljina zrcala?

Rješenje: 5 cm

8. Divergentna leća daje prividnu, uspravnu i umanjenu sliku predmeta. Kolika je udaljenost predmeta ako je slika udaljena 6 cm od leće? Žarišna daljina leće je -10 cm.

Rješenje: 15 cm

9. Konkavno kozmetičko zrcalo napravljeno je tako da osoba koja se u njega gleda s udaljenosti od 25 cm vidi svoju uspravnu sliku, ali povećanu dva puta. Koliki je polumjer zakrivljenosti tog zrcala?

Rješenje: 1 m

10. Na kojoj se udaljenosti od konkavnog sfernog zrcala žarišne daljine 5 cm mora nalaziti uspravni predmet kako bi slika bila uspravna i četiri puta veća od predmeta?

Rješenje: 3,75 cm

11. Polumjer zakrivljenosti konveksnog zrcala je 100 cm. Na udaljenosti od 25 cm ispred tog zrcala postavljen je predmet visine 10 cm. Pomoću karakterističnih zraka nađite položaj i visinu slike.

Rješenje: Slika se nalazi 16,7 cm iza zrcala, uspravna je i visoka 6,67 cm.

12. Slika iza konveksnog zrcala polumjera zakrivljenosti 68 cm udaljena je 22 cm od tjemena zrcala.

- a) Gdje se nalazi predmet?
- b) Koliko je povećanje zrcala?
- c) Odredite je li slika uspravna ili obrnuta te je li manja ili veća od samog predmeta.

Rješenje: a) 62 cm ispred zrcala; b) $+0,35$; c) uspravna, manja

13. Polumjer zakrivljenosti konveksnog sfernog zrcala je 75 cm. Predmet visine 6 cm, okomit na optičku os, udaljen je 37,5 cm od zrcala. Koliko je povećanje i veličina slike?

Rješenje: 0,5; 3 cm

14. Polumjer zakrivljenosti konveksnog sfernog zrcala je 20 cm. Koliko je daleko od zrcala potrebno postaviti predmet visok 12 cm da mu slika bude uspravna i veličine 1 cm? Koliko je povećanje?

Rješenje: 0,083; 110 cm

15. Polumjer zakrivljenosti konveksnog sfernog zrcala je 20 cm. Predmet visine 5 cm, okomit na optičku os, udaljen je 10 cm od zrcala. Gdje se nalazi slika? Koliki su povećanje i veličina slike?

Rješenje: -5 cm (virtualna); 0,5 (uspravna i umanjena); 2,5 cm

16. Polumjer zakrivljenosti konveksnog sfernog zrcala je 20 cm. Koliko daleko od zrcala trebamo postaviti predmet visok 12 cm da dobijemo uspravnu slika veličine 2 cm?

Rješenje: 50 cm

17. Koliki mora biti polumjer zakrivljenosti zrcala ako želimo dobiti tri puta povećanu sliku uspravnog predmeta koji je postavljen na 10 cm od sfernog zrcala?

Rješenje: 30 cm

18. Udubljeno sferno zrcalo ima polumjer zakrivljenosti 0,3 m. Koliko je povećanje slike ako je predmet udaljen 10 cm od tjemena?

Rješenje: 3 puta

19. Udubljeno zrcalo daje dva puta veću sliku od predmeta. Kolika je udaljenost predmeta ako je polumjer zakrivljenosti zrcala 24 cm?

Rješenje: 6 cm

20. Pri prolasku kroz planparalelnu ploču, zraka svjetlosti se lomi tako da je izlazna zraka pomaknuta 2 mm u odnosu na upadnu. Kolika je debljina planparalelne ploče ako je kut upada (u odnosu na normalu) 30° ? Indeks loma ploče je 1,6.

Rješenje: 9,3 mm

21. Mrav, gledajući se u sfernom zrcalu, vidi svoju uspravnu sliku tri puta umanjenu kada je udaljen 18 cm od tjemena sfernog zrcala. Kolika je žarišna daljina sfernog zrcala?

Rješenje: -9 cm