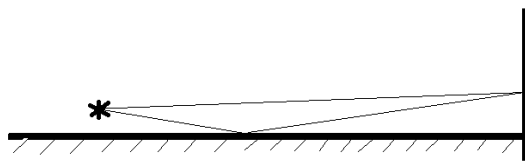


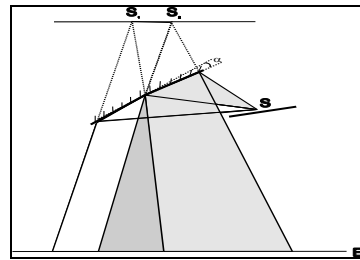
**2021.01.08 Optika. Namų darbai. Atsiųsti iki 2021.03.10.
Alytis Gruodis**

Uždaviniai

1. Visiškojo Saulės užtemimo metu Mėnulis meta ant Žemės paviršiaus savo šešėlį. Apskaičiuokite šešėlio skritulio spindulį. Saulės spindulys 696000 km, Mėnulio spindulys 1737 km, atstumas nuo Žemės iki Saulės 152000000 km, atstumas nuo Žemės iki Mėnulio 360000 km.
2. 1,9 m ūgio žmogus eina gatve 1 metro per sekundę greičiu. Nuo gatvės apšvietimo lempos ant šaligatvio suformuotas žmogaus šešelis trumpėja: per 2 sekundes nuo 1,8 m iki 1,3 m. Kokiam aukštyje įtvirtinta lempa?
3. Interferencinis vaizdas gautas Loido veidrodžiu. Atstumas nuo monochromatinės šviesos šaltinio iki ekrano yra 1 m. Šaltinio spinduliuotės bangos ilgis 600 nm. Veidrodžio plokštuma yra statmena ekranui. Atstumas nuo veidrodžio plokštumos iki šaltinio 2 mm. Išvesti ekrano taško apšvietimo priklausomybės lygtį $I=I(h)$, čia h - ekrano taško nuotolis iki veidrodžio plokštumos. Koks apšvietimas (minimalus ar maksimalus) bus ekrano taške, mažiausiai nutolusiame nuo šaltinių?



3 užd. brėžinys



4 užd. brėžinys

4. Interferencinis vaizdas gautas Frenelio veidrodžiais. Atstumas tarp menamųjų šviesos šaltinių 0,5 mm, atstumas nuo jų iki ekrano 3 m. Rasti interferencinių juostų plotį, jei šviesos bangos ilgis 600 nm.
5. Į difrakcinę gardelę (100 rėžių viename milimetre) statmenai krinta monochromatinė šviesa. Koks šviesos bangos ilgis, jei trečiosios eilės spektro maksimumas susidaro $7^{\circ} 57'$ kampu?
6. Apšvietus gardelę monochromatine šviesa, trečiosios eilės maksimumas ekrane gautas 10 cm atstumu nuo centrinės linijos, kai ekranas stovi už 113 cm nuo gardelės, o difrakcinės gardelės konstanta yra 0,002 cm. Koks šviesos bangos ilgis?
7. Spektras gautas difrakcine gardele, turinčia 200 rėžių viename milimetre. Ekranas yra 3 m atstume nuo gardelės. Atstumas nuo nulinės eilės maksimumo iki pirmosios eilės spektro violetinės dalies pradžios yra 24 cm, o iki raudonojo galo - 45 cm. Rasti raudonų ir violetinių šviesos spindulių bangų ilgius.
8. Difrakcinę gardelę apšvietus spinduliuote, kurios bangos ilgis $\lambda=589$ nm, spektro trečiosios eilės maksimumas matomas $10^{\circ} 11'$ kampu nuo nulinės eilės maksimumo. Kokio bangos ilgio spinduliuote apšvietus tą pačią gardelę, gausime antrosios eilės maksimumą $6^{\circ} 16'$ kampu nuo nulinės eilės maksimumo?
9. Į difrakcinę gardelę (500 rėžių viename milimetre) statmenai krinta regimoji šviesa (400-800 nm). Difrakcavusi šviesa yra fokusuojama lęšiu į ekraną, nutolusį 1,8 m. Rasti pirmosios eilės spektro plotį.

10. Kiek režių įrežta 1 mm pločio difrakcinėje gardelėje, jeigu žaliaji gyvsidabrio linija ($\lambda=546$ nm) pirmosios eilės spektre matoma $10^\circ 8'$ kampų?
11. Natrio garų spinduliuotės spektro geltonosios linijos bangos ilgis yra 589 nm. Trečiosios eilės maksimumas gaunamas 16,5 cm atstumu nuo centrinio maksimumo ir 1,5 m nuo gardelės. Kokia gardelės konstanta?
12. Koks didžiausias spindulių nuokrypio kampas, jiems pereinant per stiklo prizmę, kurios laužiamasis kampas 60 laipsnių? Stiklo lūžio rodiklis 1,5.
13. Iš stiklo luito gaminamas (pjaustant, šlifuojant ir poliruojant) centrinis sferinis glaudžiamasis lęšis. Kokią didžiausią laužiamąją gebą galima pasiekti? Lęšis ore, lęšio diametras 4 cm, stiklo lūžio rodiklis 1.5.
14. Taikant Hiugenso principą, išvesti šviesos lūžio dėsnį, kai šviesa sklinda iš pirmosios terpės (lūžio rodiklis n_1) per antrąją terpę (lūžio rodiklis n_2 , $n_2 > n_1$) į trečiąją terpę (lūžio rodiklis n_3 , $n_3 > n_2$).
15. Taikant Fermat principą, išvesti šviesos lūžio dėsnį, kai šviesa sklinda iš pirmosios terpės (lūžio rodiklis n_1) per antrąją terpę (lūžio rodiklis n_2 , $n_2 > n_1$) į trečiąją terpę (lūžio rodiklis n_3 , $n_3 > n_2$).
16. Ore ($n=1,003$) glaudžiamąjo lęšio židinio nuotolis 30 cm. Skystyje ($n=1,63$) lęšis tampa sklaidomuoju, jo židinio nuotolis -120 cm. Koks lęšio medžiagos lūžio rodiklis?
17. Į skaidrią 2 cm storio plokštelę 60 laipsnių kampų krinta šviesos spindulys. Iš jos išeina pasislinkęs ant plokštelės pradinės krypties atžvilgiu per 1 cm. Apskaičiuoti lūžio kampą ir plokštelės medžiagos lūžio rodiklį.
18. Kodėl realus deimantas ($n=2.42$) žaižaruoja (t.y., švyti iš vidaus) stipriau, negu cirkonio perlas ($n=1.92$)? Atsižvelkite į kritinius atspindžio kampus.
19. Ant optinės ašies yra sudaryta optinė sistema iš glaudžiamąjo lęšio ($F=12$ cm) ir sklaidomojo lęšio ($F=-10$ cm). Tarp lęšių 14 cm. Kur turi būti taškinis šviesos šaltinis, kad sistema veiktų kaip teleskopinė - (t.y. išėję iš sistemos šviesos spinduliai būtų lygiagretūs)?
20. Vandenyje prie pat paviršiaus su oru yra visiškai pasinėręs oro burbuliukas, kurio skersmuo 1 mm. Apskaičiuokite tokio lęšio laužiamąją gebą.