

Temos:
Interferencija.
Difrakcija.
Geometrinė optika

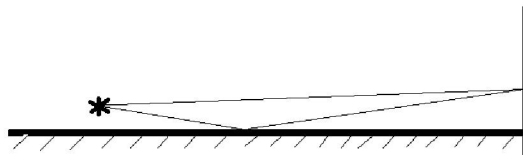
Išsiuntimo terminai – iki š.m. lapkričio 20 d.(1–10 užduotys) ir iki gruodžio 20 d. (11–20 užduotys)

Parengė doc. Alytis Gruodis

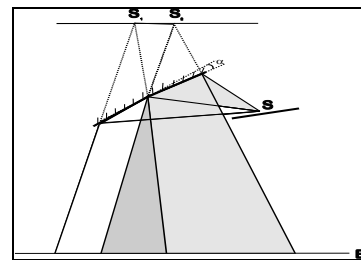
Uždaviniai

I dalis

1. 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 apšviestumo priklausomybės lygtį $I=I(h)$, čia h - ekrano taško nuotolis iki veidrodžio plokštumos. Koks apšviestumas (minimalus ar maksimalus) bus ekrano taške: a) mažiausiai nutolusiame nuo šaltinių, b) nuo veidrodžio plokštumos?



1 užd. brėžinys



3 užd. brėžinys

2. 1-ojo uždavinio tęsinys. Kaip pasikeis apšviestumas, spindulio kelyje statmenai veidrodžiui arti ekrano pastačius lygiagrečių sienelių stiklinę plokštelę ($n=1,55$), kurios storis 6 mm?
3. 1-ojo uždavinio tęsinys. Kaip pasikeis apšviestumas, spindulio kelyje statmenai veidrodžiui arti ekrano pastačius dvi lygiagrečių sienelių stiklines plokšteles ($n=1,55$), kurių storiai 6 mm, o 1 mm tarpas tarp jų užpildytas vandeniu ($n=1,33$) ?
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). Difraguojanti šviesa yra fokusuojama lęšiu į ekraną, nutolusį 1,8 m. Rasti pirmosios eilės spektro plotį.
10. Kiek rėžių įrėžta 1 mm pločio difrakcineje gardelėje, jeigu žalioji gyvsidabrio linija ($\lambda=546$ nm) pirmosios eilės spektre matoma $10^{\circ} 8'$ kampu?

II dalis

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. Taikant Hiugenso principą, išvesti šviesos atspindžio nuo paviršiaus dėsnį.
13. Taikant Fermat principą, išvesti šviesos atspindžio nuo paviršiaus dėsnį.
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 ($n=1,33$) glaudžiamojo 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 kampu krinta šviesos spindulys. Iš jos išeina pasislinkęs pradines 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 glaudžiamojo 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. Skaitmeniniu fotoaparatu fotografuojamas Vilniaus Televizijos bokštas, kurio aukštis 326 m. Koku mažiausiu atstumu galima jį nufotografuoti, kad kadre tilptų VISAS bokštas – nuo pagrindo iki smailės? Objektyvo židinio nuotolis 60 mm, į LCD ekraną perduodamo kadro matmenys 24x36 mm.