

Optikos namų darbai „Fizikos olimpui“, III kursui

1. Koks yra horizontalios plokštumos apšviestumas, jei ją apšviečia vienodo ryškio (B) dangaus sfera (pusė sferos)?
2. Kodėl du vienodi žibintai, esantys skirtinguose, bet nedideliuose atstumuose nuo stebėtojo neretai atrodo vienodai ryškūs? Parodyti, kad akies tinklainės apšvieta $E = B\sigma n^2 d^{-2}$. Čia B – šaltinio ryškis, σ - vyzdžio skersmuo, d - akies gylis, n - akies stiklakūnio šviesos lūžio rodiklis.
3. Kokia turi būti lempos šviesos intensyvumo pasiskirstymo funkcijos priklausomybė nuo spindulių kritimo kampo (i) į stalo paviršių, kad stalas virš kurio kabo lempa, būtų tolygiai apšviestas?
4. Atstumu $L = 1\text{ m}$ nuo ekrano yra lemputė, kurios vaizdas lęšiu projektuojamas į ekraną. Lęšį stumdant išilgai optinės ašies sumažinto vaizdo apšviestumas gaunamas 9 kartus didesnis už padidinto vaizdo apšviestumą. Koks lęšio židinio nuotolis?
5. Dviejų nikolių vyriausios plokštumos sudaro 30 laipsnių kampą. Kaip pasikeis praėjusios šviesos intensyvumas kai šį kampą padidinsime iki 45 laipsnių?
6. Lemputės volframo spiralės skersmuo 0,3mm, ilgis - 5cm. Lemputė, esant 127V įtampai, teka 0,31 A srovė. Kokia siūlo temperatūra, jei volframo „pilkumo“ koeficientas 0,31?
7. Kad padidėtų stiklinio paviršiaus skaidrumas (pavz. žiūronuose; tai vadinama „optikos praskaidrinimu“) reikia paviršių padengti plonu lako sluoksniu, kurio lūžio rodiklis (n_s) mažesnis už stiklo (n). Koks turi būti sluoksnio storis (h) ir jo lūžio rodiklis, kad šviesa nuo stiklo beveik neatsispindėtų? (Nuoroda: atspindžio koeficientas šviesai krintant statmenai iš oro į paviršių medžiagos, kurios lūžio rodiklis n , yra: $\rho = \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2$).
8. Trikampį Volastono prizmių mažesnis smailusis kampas yra 15 laipsnių. Koku kampu yra išskirti išėję iš prizmės paprastas ir nepaprastas spinduliai? ($n_o = 1,658$; $n_e = 1,486$).
9. Platus lygiagrečių ir tiesiai poliarizuotų monochromatinių spindulių srautas sklinda išilgai cilindrinio apie 10 cm skersmens indo, kuriame yra prisotintas cukraus tirpalas. Tokia aplinka suka poliarizacijos plokštumą apie spindulių sklidimo kryptį. Cukraus molekulės yra pilnai izotopinės. Stebint indą iš šono matomos įstrižos tamsios juostos, sudarančios lyg ir sraigtinę struktūrą. (Sukant virš indo esantį poliaroidą „sraigtas“ irgi sukasi). Paaiškinti reiškinių priežastį.
10. Į diafragmuotą lęšį krinta lygiagrečių spindulių šviesos srautas. Atstumu a nuo lęšio yra ekranas, kuriame matyti difrakciniai žiedai. Lęšio židinio nuotolis f , šviesos bangos ilgis λ . Kokiai diafragmai esant žiedų centras yra šviesus ir kokiai – tamsus. ($a < f$).

Užduotis pateikė doc. dr. Leonas Mindaugas Balevičius