

Optikos uždaviniai fizikos „Fizikos olimpo“ 2008-2009 m.m. III-ojo kurso mokiniam

1. Įrodyti, kad šviesos spindulys, paeiliui atsispindėjęs nuo trijų viena kitai statmenų plokštumų, pakeičia savo kryptį į priešingą.
2. Fotoaparato matinis stiklas nustatytas taip, kad jame aiškiai matomas 5m atstumu nuo aparato esančio daikto vaizdas. Esant kokiai objektyvo diafragmai (jos skersmeniui D) pusės metro (0,5m) atstumu arčiau esančių daiktų vaizdai yra pakankamai ryškūs, jei objektyvo židinio nuotolis 0,2m ? Neryškumą laikyti nepastebimu, jei detalių kontūrų išplitimas neviršija 0,1 mm.
3. Plonas glaudžiantis ($f_1=12\text{cm}$) ir plonas sklaidantis ($f_2=-10\text{cm}$) sudaro centruotą optinę sistemą (lęšių optinės ašys sutampa). Atstumas tarp lęšių $d=14\text{ cm}$. Kur reikia pastatyti šviesos šaltinį, kad iš sistemos išėję spinduliai būtų lygiagretūs?
4. Žmogus žiūri į savo vaizdą veidrodyje, padėtame pripiltame vandens indo dugne. Kokiame nuotolyje nuo akies yra tariamas tos akies vaizdas, jei akis yra aukštyje $h_1=5\text{cm}$ virš vandens, o veidrodis gylyje $h_2=8\text{cm}$ po vandeniu? Vandens lūžio rodiklis $n=1.33$.
5. Šviečiantis daiktas yra atstumu a nuo zoninės plokštelės jos ašyje, o pats tolimiausias daikto vaizdas – atstumu b nuo plokštelės. Kokiuose atstumuose yra kiti daikto vaizdai?
6. Atstumas nuo plyšio iki ekrano, kuriame matomas to plyšio vaizdas, yra l . Kokiam plyšio pločiui b esant vaizdas yra minimalus?
7. Ryškų objektą galima nufotografuoti pastačius tarp jo ir fotoplokštelės veidrodinį nepermatomą rutulį. Paaiškinti šio reiškinio priežastį. Tegu rutulio diametras $D=40\text{mm}$, atstumas nuo rutulio iki objekto $a=12\text{m}$, o nuo rutulio iki plokštelės $b=18\text{m}$, šviesos bangos ilgis $\lambda=500\text{nm}$, o objekto aukštis (labiausiai nutolusio nuo „optinės ašies“ taško) yra $y=7\text{mm}$. 1)Koks vaizdo aukštis y' ? 2) Ar suges vaizdas, jei rutulys subraižytas ir nelygumų aukštis $h=0,1\text{mm}$? 3)Ar galima rutulį pakeisti to paties diametro disku?
8. Kiek kartų pasikeis apšviestumas taške, kurio atžvilgiu yra pagaminta zoninė plokštelė, jei uždengsime visas zonas išskyrus pirmosios zonos viršutinę pusę?
9. Elektros lemputėje volframo siūlas, kurio skersmuo $d=0,05\text{ mm}$, įkaista iki temperatūros $T_1=2700\text{ K}$. Po kiek laiko τ išjungus srovę siūlas atvės iki $T_2=600\text{ K}$? Siūlas spinduliuoja kaip „pilkas“ kūnas, kurio sugerties rodiklis $A_{\nu T}$ yra pastovus ir lygus 0,5. Stefano ir Bolcmano konstanta lygi $5,672 \cdot 10^{-12}\text{ w cm}^{-2}\text{ K}^{-4}$; volframo savitoji šiluma $0,037\text{cal g}^{-1}\text{ K}^{-1}$.
10. Stebėtojas žiūri į arti esantį daiktą per plokščią, dvigubai laužiančią Islandijos špato plokštelę ir mato du padidintus daikto vaizdus. Tarp objekto ir plokštelės yra lęšis, patalpintas 4cm nuotolyje nuo objekto. Kai prie lęšio prispaudė kitą lęšį, kurio židinio nuotolis 20cm, buvo matyti tik vienas vaizdas. Koks pirmojo lęšio židinio nuotolis? Pateikti spindulių eiga, iš kurios būtų aiškus dviejų vaizdų susidarymas.

Užduotis pateikė doc. dr. Leonas Mindaugas Balevičius. Sprendimų atsiuntimo terminas – 2008 12 15.