

## Optikos namų darbai

### „Fizikos olimpo“ trečiojo kurso 2009-2010 m.m. rudens sesijos (II ketvirčio) klausytojams

1. Žmogus žiūri į savo atvaizdą veidrodyje, esančiame dugne indo, į kurią įpilta vandens. Kokiam atstume nuo akies yra tariamas tos akies vaizdas, jei akis yra 5 cm nuotolyje virš vandens, o veidrodis 8 cm gylyje po vandeniu?
2. Optinę sistemą sudaro du ploni lęšiai, kurių vienas glaudžiantis (židinio nuotolis  $f_1 = 5$  cm), o kitas – sklaidantis ( $f_2 = -5$  cm). Atstumas tarp lęšių 10 cm. Nustatyti tokios sistemos vyriausių plokštumų bei židinių padėtis atžvilgiu lęšių (visų objektų koordinatės atidėti X-ašyje).
3. Senovinio fotoaparato matiniame stikle aiškiai matomi 5 m nuotolyje (nuo objektyvo) esančių daiktų vaizdai. Kokia turi būti objektyvo (jo optinė galia 5 D) diafragma, kad 0,5 m arčiau esančių daiktų vaizdai būtų pakankamai ryškūs - jų detalių kontūrų išplitimas neviršytų 0,1 mm?
4. Teleskopas, kurio objektyvo židinio nuotolis  $f_1 = 3$  m, o okuliario  $f_2 = 50$  mm, projektuoja Saulės vaizdą į ekraną, esantį 60 cm atstumu nuo okuliario. Koks vaizdo skersmuo ekrane, jei Saulė plika akimi matoma  $32'$  (sekundžių) kampu?
5. Stiklo diskas stebėjimo taškui P uždengia 1,5 (pusantros) Frenelio zonos. Kokiam disko storiui  $h$  esant apšviestumas taške P 1) didžiausias, 2) mažiausias? Formules geriausiai įrodyti vektoriniu metodu (grafiškai);  $h$  išreikšti per šviesos bangos ilgį  $\lambda$ , stiklo lūžio rodiklį  $n$  ir sveiką skaičių  $m$ .
6. Statmenai į gardelės paviršių krenta nemonochromatinė šviesa (bangų ilgiai nuo  $\lambda_r = 780$  nm iki  $\lambda_v = 400$  nm). Koks pirmos eilės spektro ilgis, jei jis projektuojamas lęšiu, kurio židinio nuotolis 3 m, o kiekviename gardelės cm yra 500 plyšių (rėžių)?
7. Oro pleištas (sudėtos dvi stiklo plokštelės taip, kad susidaro pleištas, kurio viršūnės kampas  $\alpha = 0,01$  radiano) yra statmenai apšviestas spinduliais, kurių bangų ilgiai ( $\lambda$ ) yra nuo 500 nm iki 505 nm vienodo spektrinio intensyvumo. Kiek galima matyti interferencinių juostų, stebint pleišto paviršių iš viršaus? Kokiam nuotolyje nuo pleišto viršūnės juostos išnyks?
8. Į stiklo prizmę ( $n = 1,5$ ) Briusterio kampu krinta kritimo plokštumoje poliarizuotas šviesos spindulys. Koks turi būti prizmės laužiamasis kampas, kad šviesa praeitų nesulipnėjusi?
9. Nepoliarizuota šviesa sklinda dujose, kurių molekulės pilnai izotropiškos (poliarizuojasi visomis kryptimis vienodai; indukuotas dipolis turi išorinio lauko kryptį). Parodyti, kad dujų išsklaidytoje šviesoje yra dvi komponentės: 1) tiesiai poliarizuota ir 2) natūrali, o jų intensyvumų santykis yra  $\frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 \theta$ , čia  $\theta$  - kampas tarp spindulių kritimo į molekules krypties ir išsklaidytos šviesos stebėjimo krypties.
10. Koks mažiausias plyšių skaičius turi būti gardelėje, kad ja būtų galima išskirti natrio (Na) dubletą pirmos eilės spektre? (Na dubletas :  $\lambda_1 = 589$  nm ir  $\lambda_2 = 589,6$  nm).

Užduotis pateikė doc. Leonas Mindaugas Balevičius  
Sprendimų išsiuntimo terminas – 2009 12 15