

4-ASIS FIZIKOS TURNYRAS
9-oji užduotis Nr. FT4-9/ 2010 12 21 – 2011 01 18

Sąlyga / FT4-9 ▼

Difrakcijos eksperimentinis tyrimas

Tikslas: Ištirti šviesos spindulio difrakciją difrakcinėje gardelėje.

Reikmenys: šviesos šaltinis – raudonos šviesos lazerinė rodyklė, kompaktinė plokštelė kaip difrakcinė gardelė, liniuotė, popieriaus lapai, plastilinas elementų laikinam įtvirtinimui, matlankis, pieštukas, lygus stalas.

Klausimai:

- 1) Pasinaudoję prieinamais informacijos šaltiniais, suraskite kompaktinės plokštelės kaip difrakcinės gardelės konstantą d . Kiek štrichų milimetre turi kompaktinė plokštelė-gardelė?
- 2) Nukreipę lazerio spindulį į kompaktinę plokštelę-gardelę, stebėkite atspindžio konfigūracijoje difragavusius spindulius. Eksperimentiškai nustatykite lazerio šviesos bangos ilgį λ , įvertinkite paklaidą;
- 3) Apskaičiuokite, kiek fotonų palieka lazerinę rodyklę kiekvieną sekundę;
- 4) Kokia yra optimali spindulių eiga didžiausiai difrakcijos eilei stebėti? Kokią didžiausią difrakcijos eilę galima stebėti?
- 5) Eksperimentiškai išmatuokite pirmojo difrakcijos maksimumo spindulio kampo β priklausomybę nuo lazerio spindulio kritimo kampo α (β - tai kampas tarp difragavusio spindulio ir statmens gardelės plokštumai, o α - tai kampas tarp lazerio spindulio ir to paties statmens); ištirkite visus galimus kampų α ir β intervalus;
- 6) Nubrėžę eksperimentinę grafines priklausomybę $\beta(\alpha)$, apskaičiuokite ją teoriškai ir palyginkite tame pačiame grafike su eksperimento duomenimis.

Patarimai:

- 1) Jei dar neturite, lazerinę rodyklę galite įsigyti raštinės reikmenų parduotuvėje. Ši rodyklė Jums pravers ir pristatant pranešimus mokykloje ar kituose renginiuose. Lazerinei rodyklei gali būti nurodyti kai kurie gamintojo parametrai, pvz., bangos ilgis, vidutinė galia, maitinimo įtampa. Į šį bangos ilgį žiūrėkite tik kaip į orientacinį dydį, todėl 2 klausimą atlikite nekreipdami dėmesio į šį nurodytą parametą ir tolesniems skaičiavimams naudokite savo nustatytą vertę. 3 klausime panaudokite nurodytą vidutinės galios parametą (paprastai nurodytą milivatais), o jei toks parametras nenurodytas, tarkite, kad vidutinė lazerio šviesos galia 1 mW.
- 2) Informacijos apie kompaktines plokšteles galite ieškoti internete. Kaip difrakcinę gardelę rekomenduojame naudoti CD plokštelę (ne DVD).

Atlikimo pateikimas: Nufotografuokite tyrimų įrangą ir kartu su sprendimu atsiųskite nuotraukas, kuriose būtų aiškiai matoma visų skirtingų bandymų (a) vien tik įrangą bandymo atlikimo metu ir (b) ta pati įrangą kartu su greta esančiu eksperimentuotoju, t. y. su savimi.

Užduotį parengė Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Puslaidininkių fizikos katedros profesorius habil. dr. Edmundas Kuokštis.

Užduoties sprendimo ir sprendimų išsiuntimo terminas yra iki keturių kalendorinių savaitių – iki 2011 m. sausio 18 d. imtinai. Užduoties sprendimus siųskite adresu fizikos.turnyras@gmail.com. Užduoties paskelbimo ir pateikimo spręsti data yra 2010 12 21, o dalyvių sprendimų įvertinimo ir jos aiškinamojo sprendimo pateikimo terminas yra 2011 02 01.

Užduotis skelbiama interneto svetainėje www.olimpas.lt ir elektroniniu paštu išsiunčiama kiekvienam mokyklos „Fizikos olimpas“ moksleiviui bei kitiems šio ir ankstesnių Fizikos turnyrų dalyviams asmeniškai, taip pat „Fizikos olimpo“ dėstytojams, steigėjų tarybos nariams ir su fizika kažkiek susijusioms mokymo įstaigoms.

„Fizikos olimpo“ moksleivių dalyvavimas turnyre yra PRIVALOMAS, o fizikos turnyro užduočių atlikimas yra prilyginamas privalomiems mokyklos moksleivių tarpesijiniams namų darbams, kurie įvertinami ir turnyro balais ir išvestiniais mokymosi vertinimo pažymiais, kurie apskaičiuojami kiekvienam moksleiviui kiekvienam mokyklos kursui atskirai, geriausiai išsprendusio kurso moksleivio sprendimo įvertinimą prilyginus 10-ukui. **Jei „Fizikos olimpo“ moksleivis neatsiunčia užduoties sprendimo, jis tuo pačiu užduoties atsiuntimo terminu ir tuo pačiu sprendimų siuntimo adresu turi atsiųsti motyvuotą išsamų paaiškinimą, kodėl užduotis nespėta ir neatsiųstas jos sprendimas** (žr. [Fizikos turnyro rengimo sąlygos](#)).

Linkime sėkmės ir kantrybės įveikiant visas 15-a beveik metus trukusiančio 4-ojo Fizikos turnyro užduotis!

PAGRINDINIS TURNYRO PRIZAS – NEŠIOJAMAS ASMENINIS KOMPIUTERIS, kuriuo 2011 m. birželį bus apdovanotas absoliutus 4-ojo Fizikos turnyro nugalėtojas, iš visų turnyro dalyvių surinkęs daugiausiai balų.

Be šio prizo absoliučiam Fizikos turnyro nugalėtojui suteikiamas ir tų metų METŲ GERIAUSIO FIZIKOS ŽINOVO vardas!

Geriausiai turnyro užduotis sprendęs „Fizikos olimpo“ moksleivis, absoliutūs Fizikos turnyro Starto bei Finišo nugalėtojai, netapę turnyro nugalėtojais, bus apdovanoti skaitmeniniais fotoaparatais OLYMPUS, o šių dalių nugalėtojai tarp „Fizikos olimpo“ moksleivių – specialiais prizais.

Taip pat bus apdovanoti geriausiai turnyro eksperimentines užduotis atlikę dalyviai, bus ir kitų nominacijų bei apdovanojimų (žr. [Fizikos turnyro rengimo sąlygos](#)).