

1-ASIS FIZIKOS TURNYRAS

Užduotis Nr. 1-8 / 2008 02 25 – 03 10 AIŠKINAMASIS SPRENDIMAS

Bandymų ir vėlesnių apskaičiavimų, naudojant tų bandymų duomenis, būdu konstantą π galima gauti keliais skirtingais būdais. Čia aprašomi 3 būdai, kurie buvo naudojami Fizikos turnyro dalyvių atsiųstuose užduočių sprendimuose.

1. Tiesioginis apskritimo ilgio ir jo skersmens matavimas ir jų santykio skaičiavimas.

1.1. Kai apskritimas skriestuvu nubrėžiamas ant popieriaus lapo, jo ilgis išmatuojamas siūlu, o skersmuo – liniuote, konstantos π tikslumas neviršija 3 pirmųjų šios skaitinės vertės skaitmenų (kai skersmuo apie 20 cm, tikslumas apie 1 mm, nes sunku tiksliai išdėlioti siūlą išilgai apskritimo).

1.2. Kai imamas ritinys (stiklinis ar metalinis indas, apskrita dėžutė ar kt.) ir apvyniojamas siūlu ar plona viela, apskritimo ilgis gaunamas palyginti tiksliai, ypač apvyniojant siūlą kelis kartus. Galimos netikslumo priežastys – nevienodas siūlo įtempimas vyniojant ir matuojant jo ilgį, nukrypimas nuo statmenos ritiniui plokštumos siūlą vyniojant, siūlo storis, ritinio netikslumas (jo pjūvio nukrypimas nuo apskritimo). Kai ritinio skersmuo matuojamas liniuote ar slankmačiu, matavimų tikslumas iki 3-4 skaitmenų.

1.3. Imant diską (monetą, plokštelę ir kt.) ir jį ridenant gaunamas tiesus pėdsakas (ar tik žymės), atitinkantis apskritimo ilgį. Galimos netikslumo priežastys – diskelio nukrypimas nuo apskritimo, praslydimas riedant.

2. Matematinė svyruoklė. Iš svyravimo periodo formulės gauname $\pi = T\sqrt{g/2\sqrt{l}}$. Išmatavę svyravimo periodą ir svyruoklės ilgį, apskaičiuojame π . Gaunamas tikslumas – iki 3 skaitmenų (tai didžiajia dalimi lemia laisvojo kritimo pagreičio g naudojamas tikslumas). Imant neilgą svyruoklę tikslumas gali būti ir mažesnis.

3. Tikimybinis būdas. Atsitiktinai daug kartų paeiliui mėtant ant horizontaliai padėto languoto ar juostuoto popieriaus lapo atitinkamo ilgio strypelį, tikimybė nukritusiam strypeliui kirsti bet kurią nubraižytą liniją proporcinga π ir yra išreiškiama sėkmingų ir nesėkmingų (kai nekerta linijos) bandymų rezultatų santykiu. Tikslumas priklauso nuo bandymų skaičiaus: 2–3 skaitmenų tikslumas pasiekiamas atlikus kelis šimtus bandymų. Toliau tikslinant turi įtakos strypelio ir linijų storis, strypelio ilgis ir kt.

Paklaidos. Vertinant paklaidas, reikia atsižvelgti į naudotų prietaisų tikslumą, o taip pat į atsitiktines paklaidas, pastebimas bandymus kartojant. Atliekant šią užduotį, labai svarbu teisingai įvertinti ir apskaičiuoti paklaidas bei padaryti išvadas dėl gautos π reikšmės tikslumo ir patikimumo. Be teisingo paklaidų apskaičiavimo šio eksperimentinio darbo sprendimas netenka prasmės ir vertės.

Aiškinamąjį sprendimą parengė Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Teorinės fizikos katedros profesorius habil. dr. Antanas Rimvidas Bandzaitis.

Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt skelbiamas nuo 2008 04 30.