

2-ASIS FIZIKOS TURNYRAS
Užduotis Nr. FT2-15/ 2009 05 11 – 2009 06 07

Užduoties sąlyga / FT2-15 ▼

Rutulių inercijos momentų eksperimentinis radimas

Užduoties reikmenys:

1. nuožulnioji plokštuma,
2. keli skirtingo dydžio ir(ar) medžiagos pilnaviduriai rutuliukai,
3. keli skirtingo dydžio ir(ar) medžiagos tuščiaviduriai rutuliukai,
4. liniuotė,
5. svarstyklės,
6. kiti pagalbiniai reikmenys.

Užduoties klausimai:

1. Pateikite visų skaičiavimų matematinės išraiškas.
2. **Gerai apgalvokite ir sukurkite Jūsų manymu geriausią įrenginį eksperimentams atlikti. Nubraižykite, aprašykite jį ir detaliai paaiškinkite savo įrenginio konstrukcijos pagrįstumą, bandymų eigą ir jų technologiją, užtikrinančią geriausius rezultatus ir mažiausias paklaidas.**
Atlikę ne mažiau kaip po dešimt matavimų ir surašę jų duomenis į atitinkamas lenteles, apskaičiuokite tirtų objektų inercijos momentus, įvertinkite paklaidas, padarykite išvadas.
3. Nustatykite, ar inercijos momentų paklaidų dydis priklauso nuo nuožulniosios plokštumos ilgio l ir aukščių h_1 (žemesniojo nuožulniosios plokštumos galo aukščio nuo stalo paviršiaus) bei h_2 (aukštesniojo galo aukščio) ir tų aukščių skirtumo.
4. Palyginkite eksperimentiškai nustatytus inercijos momentus su apskaičiuotais pagal fizikinėje literatūroje rastas formules. Padarykite išvadas.
5. Nufotografuokite tyrimų įrenginį ir kartu su sprendimu atsiųskite dvi jo nuotraukas: vienoje – vien tik įrenginį, kitoje – įrenginį kartu su eksperimentuotoju, t. y. su savimi.
6. Atvykdami į vasaros mokymo sesiją, būtinai atsivežkite savo naudotus užduoties reikmenis: užduoties aptarimo metu kiekvienas moksleivis turės parodyti ir pagrįsti kaip ir kodėl atliko užduoties bandymus, **tai turės įtakos galutiniam užduoties sprendimų įvertinimui.**

Paaiškinimai ir patarimai:

Kaip žinome, kūnų inercines savybes sukamajame judesyje apibūdina jų inercijos momentas, kurį galėtume apskaičiuoti pagal **pagrindinį sukamojo judėjimo dinamikos dėsnį**, kūną sukančių jėgų momentą padaliję iš jo sukimosi kampinio pagreičio. Deja, daugelyje eksperimentiškai tiriamų judesių, kurie bendruoju atveju yra ne tik sukamieji, bet kartu ir slenkamieji, nėra taip paprasta įvertinti tiek tą jėgų momentą, tiek ir kampinį pagreitį, ypač kai nematuojamas laikas.

Tegu Jūsų laisvai pasirinkto ilgio l nuožulniaja plokštuma (tarkim, turite plokščią lentą, kurios vienas galas atžvilgiu gulsčio stalo yra pakeltas į aukštį h_1 , o kitas – į aukštį $h_2 > h_1$), paleidžiate riedėti: a) pilnavidurį rutulį (metalinį šratą ir pan.), b) tuščiavidurį rutulį (stalo teniso kamuoliuką ir pan.). Pagal rutulį kritimą jiems atitrūkus nuo plokštumos randame jų įgytą greitį (aukštis h_1 Jūsų jau išmatuotas, o lėkio gulsčia kryptimi nuotolį s reikia išmatuoti, kad pagal žinomas kūno, mesto kampu į horizontą, kinematinės formules įvertintumėte greitį v , įgytą nuriedėjus nuožulniaja plokštuma). Taikant mechaninės energijos tvermės dėsnį riedėjimui nuožulniaja plokštuma ja neslystant $mg(h_2 - h_1) = 0,5 (mv^2 + Iw^2)$, kur m – rutulio masė, w – sukimosi kampinis greitis ($w = 2v/d$, kur d – skersmuo), galima rasti inercijos momentą I .

P. S. Užduoties idėja autoriui kilo ridenant velykinius margučius... ☺

Užduotį parengė Vilniaus universiteto Medžiagotyros ir taikomųjų mokslų instituto direktoriaus pavaduotojas, Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Puslaidininkių fizikos katedros docentas, mokyklos „Fizikos olimpas“ direktorius, steigėjų tarybos narys ir šio Fizikos turnyro užduočių parengimo, jų pateikimo spręsti ir sprendimų vertinimo komisijos pirmininko pavaduotojas dr. Stasys Tamošiūnas.

Užduoties sprendimo ir sprendimų išsiuntimo terminas yra keturios savaitės – iki 2009 m. birželio 7 d. imtinai. Užduoties sprendimus siųskite adresu fizikos.turnyras@gmail.com.

Užduoties paskelbimo ir pateikimo spręsti data 2009 05 11 (rengėjai atsiprašo už savaitės trukmės užduoties paskelbimo vėlavimą, susijusį su eksperimentinės užduoties parinkimu).

Užduotis skelbiama interneto svetainėje www.olimpas.lt ir elektroniniu paštu išsiunčiama kiekvienam mokyklos „Fizikos olimpas“ moksleiviui asmeniškai.

„Fizikos olimpo“ moksleivių dalyvavimas turnyre yra PRIVALOMAS, o fizikos turnyro užduočių atlikimas yra prilyginamas privalomiems mokyklos moksleivių tarpesijiniams namų darbams. **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 neatsiustas jos sprendimas** (žr. [Fizikos turnyro rengimo sąlygos](#)).

Linkime sėkmės ir kantrybės įveikiant visas Fizikos turnyro užduotis!

PAGRINDINIAI TURNYRO PRIZAI – DU NEŠIOJAMI ASMENINIAI KOMPIUTERIAI, kuriais, minint Lietuvos tūkstantmetį, 2009 m. birželį bus apdovanoti absoliutus 2-ojo Fizikos turnyro nugalėtojas ir geriausiai turnyro užduotis sprendęs „Fizikos olimpo“ moksleivis.

*Absoliučiam Fizikos turnyro nugalėtojui suteikiamas tų metų **Metų geriausio fizikos žinovo** vardas, o šio 2-ojo Fizikos turnyro nugalėtojui bus suteiktas **Lietuvos tūkstantmečio geriausio fiziko žinovo** vardas!*

Absoliutūs Fizikos turnyro STARTO bei FINIŠO NUGALĖTOJAI, netapę turnyro nugalėtojais, bus apdovanoti skaitmeniniais 10 megapikselių fotoaparatais OLYMPUS, o šių dalių nugalėtojai tarp „Fizikos olimpo“ moksleivių – specialiais prizais.

LYDERIAI: absoliutus Fizikos turnyro STARTO NUGALĖTOJAS – dalyvis T014, STARTO nugalėtojas tarp „Fizikos olimpo“ moksleivių – dalyvis T032. SVEIKINAME!

Po 4-osios FINIŠO užduoties (FT2-13) sprendimų įvertinimo sveikiname:
dalyvį T011 – ABSOLIUTŲ FINIŠO LYDERĮ,
tebepirmaujantį ABSOLIUTŲ TURNYRO LYDERĮ T014 bei dalyvį
T032 – TURNYRO LYDERĮ ir FINIŠO LYDERĮ tarp „Fizikos olimpo“ moksleivių!

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2009 05 11. Užduoties sąlyga tamsiau išskirtu tekstu papildyta 05 12.