

16-ASIS FIZIKOS TURNYRAS
6-oji užduotis Nr. FT16-6/ 2022 10 17 – 2022 11 13

Sąlyga / FT16-6 ▼

Rutuliuko svyravimai klampioje aplinkoje

Prie kabančios $k = 1,9$ N/m standumo lengvos spyruoklės plonu strypeliu pritvirtintas $R = 4$ mm spindulio švininis rutuliukas ir dalis strypelio iš pradžių buvo panardinti į indą su vandeniu, o vėliau – į kitą indą su glicerinu. Palaukus, kol nusistovės rutuliuko pusiausvyra tuose skysčiuose, o iš pusiausvyros padėties jį nedaug paslinkus stačiai žemyn ir paleidus, buvo nustatyta, kad per tą patį laiko tarpą glicerine įvyksta mažiau svyravimų ir jie nuslopunami greičiau, nei vandenyje.

Aptarkite rutuliuką veikiančias jėgas ir parašykite jo judėjimo lygtį, tarpusavyje susieję poslinkį nuo pusiausvyros padėties, greitį ir pagreitį, kai pasipriešinimo jėga yra išreiškiama Stokso formule $F = 6\pi\eta Rv$, kur η – aplinkos dinaminės klampos koeficientas, v – rutuliuko greitis. Raskite:

- 1) savitąjį svyravimų dažnį;
- 2) slopinimo koeficientus;
- 3) slopinamųjų svyravimų dažnius;
- 4) judėjimo lygties sprendinius, kai pradinė amplitudė lygi 3 mm.

Medžiagų savybės: švino tankis $\rho = 11,3 \cdot 10^3$ kg/m³; vandens tankis $\rho_1 = 1 \cdot 10^3$ kg/m³ ir dinaminės klampos koeficientas $\eta_1 = 1$ mPa·s, o glicerino: $\rho_2 = 1,3 \cdot 10^3$ kg/m³ ir $\eta_2 = 1,5$ Pa·s.

Gravitacinio lauko stipris $g = 9,8$ N/kg.

DĖMESIO! Pilni užduočių sprendimai su paaiškinimais (ne tik vien surašyti atsakymai!) turi būti pateikti tik surinkti kompiuteriu su įstatytais į tekstą brėžiniais, jei tokie sprendimui yra reikalingi. Failas turi būti siunčiamas **PDF formatu**. Kiekvieno sprendimų lapo viršuje būtina nurodyti užduoties numerį ir dalyvio duomenis. Atsiųstos skenuotos ar fotografuotos sprendimų juodraščių kopijos nebus įvertinamos. Tokių kopijų pateikimo atveju, užduočių sprendimų vertinimo lentelėje bus įrašoma tik raidė „b“, pažyminti tik dalyvio bandymą pateikti užduoties sprendimą.

Užduotį parengė doc. dr. Stasys Tamošiūnas – Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Fotonikos ir nanotechnologijų instituto senjoras, mokyklos „Fizikos olimpas“ direktorius, steigėjų tarybos narys ir dėstytojas.

Užduoties paskelbimo ir pateikimo spręsti data yra 2022 10 17, užduoties sprendimo ir sprendimų išsiuntimo terminas yra keturios kalendorinės savaitės – iki 2022 m. lapkričio 13 d. imtinai. Užduoties sprendimus siųskite adresu fizikos.turnyras@gmail.com.

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. Daugiau apie Fizikos turnyrą skaitykite [Fizikos turnyro rengimo sąlygos](#).

„Fizikos olimpo“ moksleivių dalyvavimas turnyre yra PRIVALOMAS, o fizikos turnyro užduočių atlikimas yra prilyginamas privalomiems mokyklos moksleivių tarpresijiniams 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.**

Linkime sėkmės ir kantrybės įveikiant visas 16-ojo Fizikos turnyro užduotis!

PAGRINDINIS TURNYRO PRIZAS – NEŠIOJAMAS ASMENINIS KOMPIUTERIS,
kuriuo 2023 m. birželį bus apdovanotas absoliutus 16-ojo Fizikos turnyro nugalėtojas, iš visų turnyro dalyvių surinkęs daugiausiai vertinimo balų.

*Absoliučiam Fizikos turnyro nugalėtojui taip pat suteikiamas garbingas
METŲ GERIAUSIO FIZIKOS ŽINOVO vardas!*