

FIZIKOS OLIMPAS
2018-2019 MOKSLO METŲ I KETVIRČIO FIZIKOS PRADMENŲ NAMŲ DARBAI
I KURSO MOKSLEIVIAMS

1. Vienodos masės rutulys ir kubas guli ant grindų. Abu kūnai pakeliami iki lubų. Kuriuo atveju atliktas didesnis darbas?
2. Moksleivį, išvykstantį traukiniu į FO sesiją Vilniuje, geležinkelio stotyje palydi jo bičiulis. Tuo metu, kai traukinys pajuda iš vietos, bičiulis pradeda bėgti peronu traukinio judėjimo kryptimi pastoviu greičiu v . Apskaičiuokite, koks traukinio greitis tuo metu, kai traukinys paveja bičiulį. Kaip tas greitis priklauso nuo traukinio pagreičio ir kodėl? Laikykite, kad traukinys greitėja tolygiai.
3. Į indą, kurio dugno plotas yra S , įpilta tankio ρ tankio skysčio. Kiek pakils to skysčio lygis inde, jei į jį įmesime nesąsijusią m masės kūną?
4. Cilindre (jo masė M), uždarytame nesvariu S ploto stūmokliu, yra atmosferos slėgio p_0 dujos. Dujų tūris lygus V_0 . Visas cilindras panardinamas į ρ tankio vandenį, kaip parodyta 1 pav., o prie stūmoklio pririštą virvutę veikianti jėga F sudaro kampą α su vandens paviršiumi.
 - a. Raskite cilindro aukštį d .
 - b. Raskite stūmoklio atstumą h iki vandens paviršiaus.
 - c. Kaip keisis inde esantis slėgis mažėjant jėgai F ? Nustatykite priklausomybę analitiškai ir pavaizduokite ją grafiškai.
5. Turime uždara nupjautinio kūgio formos indą, pripildytą suspaustomis dujomis. Ar vienodomis jėgomis dujos slegia plokščiąsias indo sienelės (dugną ir viršų)? Jei ne, tai kodėl indas neįgyja pagreičio didesniosios jėgos kryptimi?
6. Nuožulniosios plokštumos ilgis $l = 4,5$ m, aukštis $h = 1,5$ m (2 pav.) Krovinio masė $m = 360$ kg, trinties jėga skridiniuose $F_{TR1} = 50$ N, o tarp krovinio ir nuožulniosios plokštumos $F_{TR2} = 1,65$ kN. Nustatykite įrenginio naudingumo koeficientą.
7. Skridinių sistema keliamas 10 kg masės kroviny (3 pav.).
 - a. Kokia jėga reikia veikti virvę taške A, kad kroviny kiltų tolygiai, jei nepaisoma trinties ir skridinių masės?
 - b. Kokia jėga reikia veikti virvę taške A, jei trinties jėga kiekviename skridinyje vienoda ir lygi 0,5 N, o skridinių masės yra tokios: pirmojo skridinio masė lygi 100 g, antrojo – 200 g, trečiojo – 300 g, o ketvirtojo – 400 g?
 - c. Į kokį aukštį pakils kroviny, jei trečiasis skridinys pakils į 1 m aukštį?
 - d. Kokią galią turi išvystyti jėga, veikianti taške A, kad kroviny per 1 s pakiltų į 0,25 m aukštį? Trinties ir skridinių masės nepaisykite.
 - e. Koks įrenginio naudingumo koeficientas? Apskaičiuokite du atvejus – įskaitant trintį bei skridinių mases bei jų neįskaitant.
8. Kubo formos inde, kurio aukštis a , yra 0°C temperatūros ρ_V tankio vandens. Jame visiškai paniręs plaukioja ρ_L tankio ledo kubelis, kurio kraštinė yra $0,5a$ ir kuriame yra išalęs ρ_S tankio švininis rutuliukas. Ledui ištirpus vandens lygis inde nusileido aukščiau h . Nustatykite:
 - a. kam lygus h ;
 - b. koks šilumos kiekis buvo sunaudotas ledo ištirpimui;
 - c. koks švininio rutuliuko spindulys.
9. Mažas objektas nejudėdamas guli ant horizontalaus stalo, kurio plotis 1 m, krašto. Staiga trumpai pastumtas, jis juda stalu ir po 2 s nukrenta nuo stalo kitoje pusėje. Ar mažas objektas turi ratus?
10. Kiek įšils varinė $2\text{ cm} \times 8\text{ cm}$ dydžio varinė plokštelė, joje įsriegiant sriegį, kurio žingsnis 0,5 mm, jei sriegtuvą veikia $7,8\text{ N}\cdot\text{m}$ sukimo momentas? Šilumos nuostolių nėra.
11. 4 paveiksle pavaizduotas Marioto indas.
 - a. Paaiškinkite, kaip jis veikia;
 - b. Kokia pagrindinė šio indo savybė?
 - c. Nubraižykite oro, esančio indo viduje, slėgio p priklausomybės nuo ištekėjusio vandens masės m grafiką.
12. Siūlas permestas per besvorį skridinį. Prie siūlo galų prikabinoti du nevienodos masės kūnai. Pradinis atstumas tarp kūnų yra h . Jei kūnai judės sunkio jėgų veikiami, tai po laiko t jie bus vienodame aukštyje. Apskaičiuokite kūnų masių santykį.
13. Senoviškoje kaitrinėje lemputėje šviesą skleidžia įkaitęs volframo siūlelis. Kadangi jis yra kelis kartus susuktas (5 pav.), tai įprastoje 60 W galios lemputėje telpa apie 2 m ilgio 0,045 mm skersmens siūlelio.
 - a. Koks yra srovės, tekančios siūleliu, stipris, jei prie lemputės prijungta nominali lemputės įtampa?
 - b. Kokia yra nominali lemputės įtampa? Reikiamus volframo parametrus pasirinkite patys.
14. Baseino, kurio gylis $h = 1$ m, dugne guli moneta. Kokiame gylyje monetą matys žmogus, prikišęs galvą prie pat vandens ir žiūrintis į ją tiesiai iš viršaus? Vandens lūžio rodiklis $n_1 = 1,33$, oro lūžio rodiklis $n_2 = 1,003$. Uždavinį išspręskite algebriskai ir grafiškai.

15. Įvertinkite, kiek daugiausiai sniego gali ištirpti, jei žiemą rogutėmis nusileisite nuo neaukšto kalnelio. Reikiamus dydžius pasirinkite patys.
16. Pateikti trys reostato jungimo būdai (6 pav.). Kairėje slankiklio pusėje esančią varžą pažymėkime r . Didžiausia reostato bei paprasto varžo varža yra R . Kaip priklauso visos grandinės varža nuo slankiklio padėties? Kiekvienu atveju nubraižyti visos grandinės varžos priklausomybę nuo r ($R_x = f(r)$, kai $r \in [0; R]$).
17. Įkritusi į $s = 5$ m gylio duobę, $m = 1$ kg masės katė traukiama virve į viršų pastoviu $v = 1$ m/s greičiu. Kaip pasikeistų katei ištraukti reikalingas darbas, jeigu ji dar liptų virve į viršų $a = 0,1$ m/s² pagreičiu?
18. Trijuose induose su vandeniu plaukioja po ledo gabaliuką. Į antrąjį indą įpilame tiek žibalo, kad ledo gabaliuko ketera kyšotų ore, o į trečiąjį – tiek žibalo, kad jis pilnai apsemtų ledo gabaliuką. Kaip pasikeis (pakils, sumažės ar nesikeis) skysčio lygis kiekviename inde ištirpus ledui? Paašškinkite, kodėl?
19. Grandinę sudaro šaltinis, kurio vidinė varža yra $r = 4 \Omega$, ir $R = 20 \Omega$ lemputė. Kokia turi būti į šią grandinę įjungto rezistoriaus varža, kad juo tekanti srovė nepriklaustų nuo to, kaip jis įjungtas: nuosekliai ar lygiagrečiai?
20. Po 3 m aukštyje pakabintu gatvės žibintu stovi 1,8 m ūgio žmogus. Jis pradeda judėti tiesia trajektorija 0,8 m/s greičiu.
 - a. Kokių greičiu kis šio žmogaus šešėlio ilgis?
 - b. Kokių greičiu stulpo atžvilgiu judės abu šešėlio galai?

1 pav.	2 pav.	3 pav.	4 pav.
5 pav. Padidintas kaitrinės lemputės siūlelio vaizdas (Wikipedia)	6 pav.		

Svarbu!

- Sprendimus rašykite kompiuteriu arba skaitytuvu nuskaitykite parašytus ranka ir atsiųskite el. pašto adresu: povilasjakstas@yahoo.co.uk. Jei neturite galimybės atsiųsti el. paštu, tada sprendimus siųskite adresu (vilniečiai sprendimus gali patys atvežti ir įmesti į FO pašto dėžutę):

Fizikos Olimpas
Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab.
10222 Vilnius
Vytautui Jakštui

- Sprendimus prašau atsiųsti nurodytais terminais: 1-10 uždavinius ne vėliau kaip iki 2018 m. rugpjūčio 15 dienos, o 11-20 uždavinius ne vėliau kaip iki 2018 m. rugsėjo 15 dienos. Uždaviniai, be pateisinamos priežasties atsiųsti vėliau nei nurodytos datos arba įmesti į FO pašto dėžutę po šių datų, tikrinami nebus, o į pažymių knygelę bus įrašomas nulis.
- Jei kyla neaiškumų dėl uždavinių sąlygų, rašykite ir klauskite manęs aukščiau nurodytu el. pašto adresu.

Linkiu sėkmės ir gražios vasaros!

Vytautas Jakštas