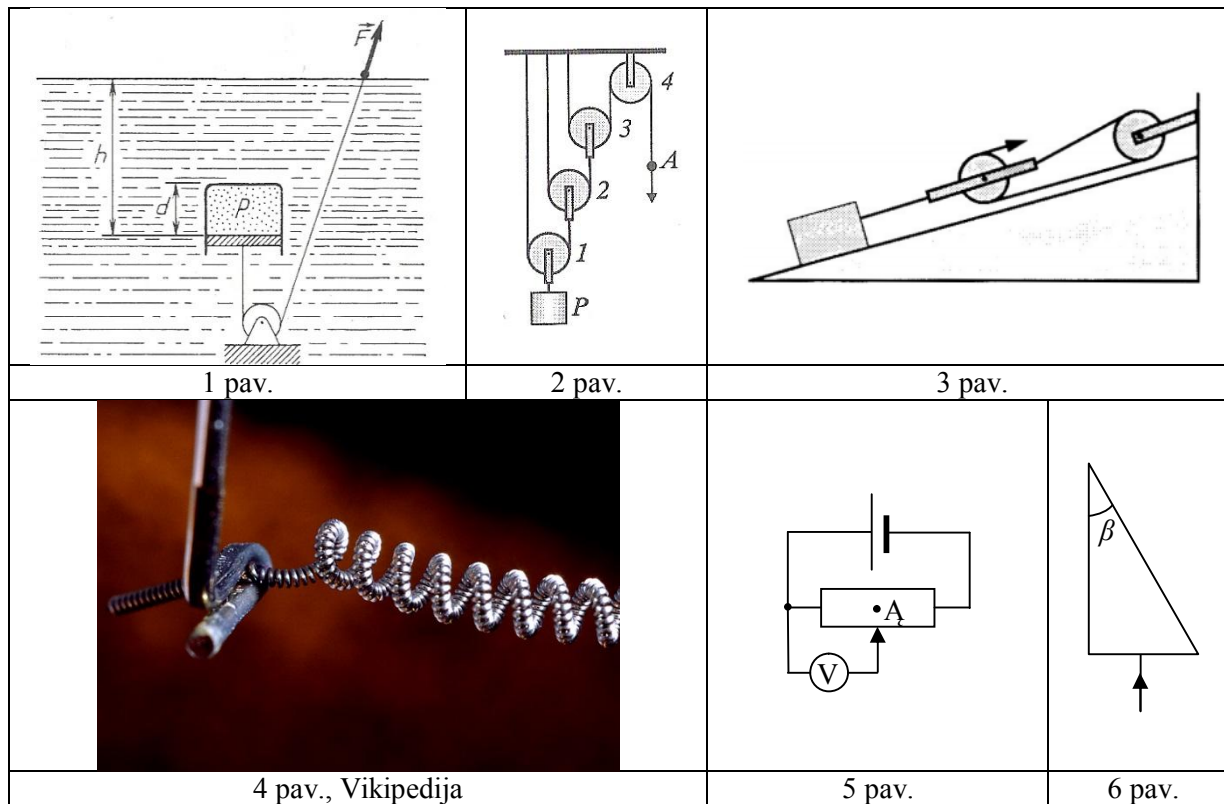


FIZIKOS OLIMPAS
2015-2016 MOKSLO METŲ I KETVIRČIO FIZIKOS PRADMENŲ NAMŲ DARBAI
I KURSO MOKSLEIVIAMS

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 nesvarių 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 slėgia plokščiąsias indo sienelės (dugną ir viršų)? Jei ne, tai kodėl indas neįvyja pagreičio didesniosios jėgos kryptimi?
6. Žiemos metu Fizikos Olimpo moksleivis eina ledu. Jo kojų ilgis $L = 1$ m, trinties tarp batų ir ledo koeficientas $\mu = 0,1$. Kokio didžiausio ilgio žingsnį gali žengti olimpietis, jei nori laiku suspėti į paskaitas (t. y., nenukristi paslydus)?
7. Siūlas permestas per 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. Skridinių masę ir trintį laikykite nežymiais.
8. Skridinių sistema keliamas 10 kg masės kroviny (2 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.
9. 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 įšalęs ρ_S tankio švininis rutuliukas. Ledui ištirpus vandens lygis inde nusileido aukščiu h . Nustatykite:
 - a. kam lygus h ;
 - b. koks šilumos kiekis buvo sunaudotas ledo ištirpymui;
 - c. koks švininio rutuliuko spindulys.
10. Turime 1 m ilgio gyvsidabriu pripildytą vienu galu uždara vamzdelį (Toričelio vamzdelį). Vamzdelį apvertus jame lieka 760 mm gyvsidabrio, vadinasi, atmosferos slėgis yra normalus. Kaip priklausys gyvsidabrio stulpelio aukštis vamzdelyje, jį pasukus kampu α ? Nustatykite priklausomybę analitiškai iš nubraižykite grafiką, kai α kinta nuo 0° (vamzdelis statmenas) iki 90° (vamzdelis gulsčias). Sukant vamzdelį, oro į jį nepatenka.
11. Svertą, kurio masė 5 kg, atrama dalina santykiu 1:2. Kiek kartų laimime jėgos šiuo mechanizmu keldami 30 kg masės krovinį, jei kitą sverto galą veikiamo 30° į jį nukreipta jėga?
12. Nuožulniosios plokštumos ilgis $l = 4,5$ m, aukštis $h = 1,5$ m (3 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.
13. Stikliniame rutuliuke yra nedidelis sferinis oro burbuliukas. Sugalvokite ir aprašykite du skirtingus būdus, kuriais būtų galima išmatuoti to burbuliuko skersmenį. Kad būtų aiškiau, pateikite brėžinius ir/arba formules. Rutuliukas eksperimento metu turi išlikti nepažeistas. Laikykite, kad stiklo parametrai yra žinomi.
14. Senoviškoje kaitrinėje lemputėje šviesą skleidžia įkaitęs volframo siūlelis. Kadangi jis yra kelis kartus susuktas (4 pav.), tai įprastoje 60 W galios lemputėje telpa apie 2 m ilgio 0,045 mm skersmens siūlelio. Apskaičiuokite, koks yra srovės, tekančios siūleliu, stipris, jei prie lemputės prijungta nominali lemputės įtampa. Reikiamus volframo parametrus pasirinkite patys.
15. Šviesos spindulys krinta į vandens paviršių. Spindulio kritimo kampas yra 12° didesnis už lūžio kampą. Raskite spindulio kritimo kampą, jei vandens lūžio rodiklis yra 1,33.
16. 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 nepriklausytų nuo to, kaip jis įjungtas: nuosekliai ar lygiagrečiai?

17. 5 pav. pavaizduoto potenciometro varža yra 100Ω , šaltinio elektrovara lygi 60 V , o jo vidaus varža lygi 25Ω .
- Kiek voltų rodo voltmėtras, kurio varža $1 \text{ k}\Omega$, jei taškas A yra potenciometro viduryje?
 - Ką rodytų vietoje voltmetro įjungtas ampermetras, kurio vidaus varža yra 1Ω ?
18. Iš $L = 10 \text{ m}$ ilgio ir $d = 5 \text{ mm}$ skersmens varinio laido pagamintas ritinio karkasas kurį sudaro du žiedai ir vienodu atstumu išdėstytos penkios sudedamosios. Kokia varža tarp vienos iš sudedamųjų galų, jei karkaso aukštis yra $H = 1,4 \text{ m}$?
19. Šviesos spindulys statmenai krinta į stačiosios stiklinės (lūžio rodiklis $n = 1,6$) prizmės pagrindą (6 pav.). Prizmės laužiamasis kampas $\beta = 30^\circ$. Kokių kampų pradinės krypties atžvilgiu spindulys išeina iš prizmės?
20. Po 3 m aukštyje pakabintu gatvės žibintu stovi $1,8 \text{ m}$ ūgio žmogus. Jis pradeda judėti tiesia trajektorija $0,8 \text{ m/s}$ greičiu.
- Kokių greičių kis šio žmogaus šešėlio ilgis?
 - Kokių greičių stulpo atžvilgiu judės abu šešėlio galai?



Svarbu!

- 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 taip pat galite rašyti kompiuteriu arba nuskenuoti parašytus ranka ir atsiųsti el. pašto adresu: povilasjakstas@yahoo.co.uk.
- Sprendimus prašau atsiųsti nurodytais terminais: 1-10 uždavinius ne vėliau kaip iki 2015 m. rugpjūčio 15 dienos, o 11-20 uždavinius ne vėliau kaip iki 2015 m. rugsėjo 15 dienos. Uždaviniai, be pateisinamos priežasties išsiųsti vėliau nei nurodytos datos (pagal pašto antspaudą) 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 arba diskutuokite „Fizikos Olimpo“ internetinės svetainės Nuomonių skiltyje: <http://olimpas.lt/cgi-bin/nuomones.cgi>, tada jūsų klausimus ir komentarus matys visi skaitytojai.

Linkiu sėkmės ir gražios vasaros!

Vytautas Jakštas