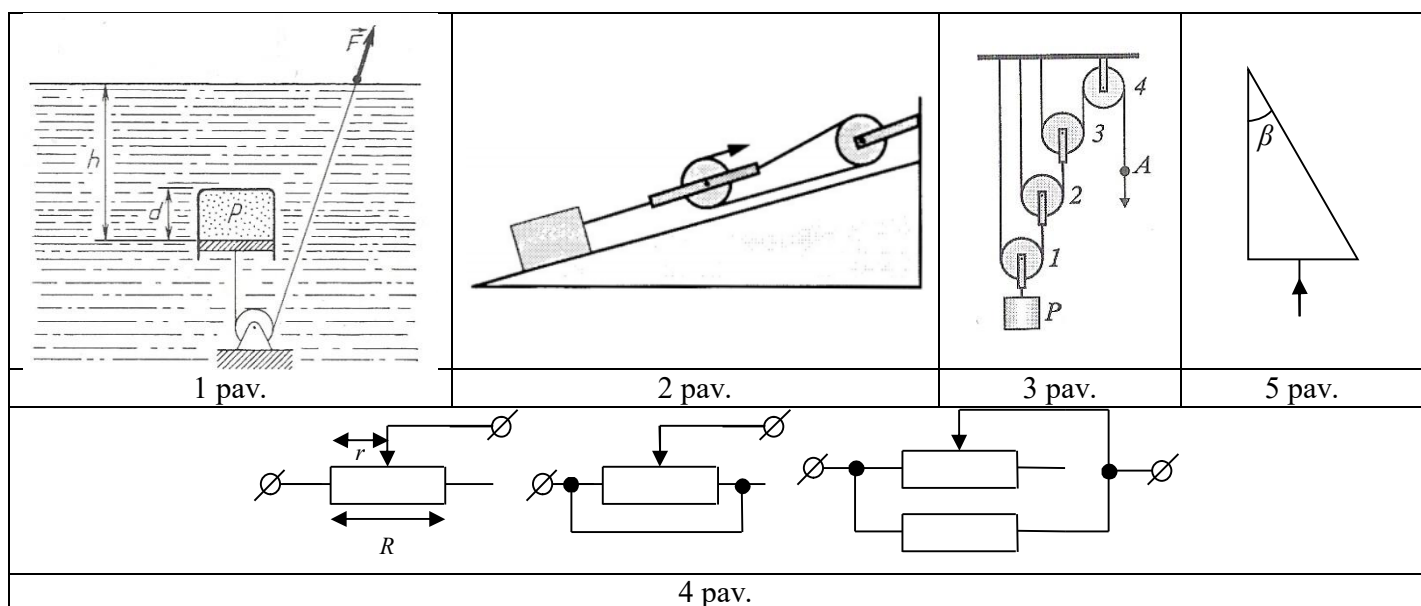


FIZIKOS OLIMPAS  
2017-2018 MOKSLO METŲ I KETVIRČIO FIZIKOS PRADMENŲ NAMŲ DARBAI  
I KURSO MOKSLEIVIAMS

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  $\rho$  tankio skysčio. Kiek pakils to skysčio lygis inde, jei į jį įmesime nesąsantį  $m$  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  $\rho$  tankio vandenį, kaip parodyta 1 pav., o prie stūmoklio pririštą virvutę veikianti jėga  $F$  sudaro kampą  $\alpha$  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. 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. 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.
8. 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 skridiny 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  $0^\circ\text{C}$  temperatūros  $\rho_V$  tankio vandens. Jame visiškai paniręs plaukioja  $\rho_L$  tankio ledo kubelis, kurio kraštinė yra  $0,5a$  ir kuriame yra įšalęs  $\rho_S$  tankio švininis rutuliukas. Ledui ištirpus vandens lygis inde nusileido aukščiau  $h$ . Nustatykite:
  - a. kam lygus  $h$ ;
  - b. koks šilumos kiekis buvo sunaudotas ledo ištirpdimui;
  - c. koks švininio rutuliuko spindulys.
10. 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?
11. Daiktas, kurio masė  $m$ , išmetamas vertikaliai aukštyn. Laikydami, kad oro trinties jėga  $F$  yra pastovi (nepriklauso nuo daikto greičio), nustatykite daikto kritimo bei kilimo laikų santykį ir galinio bei pradinio greičių santykį.
12. 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.
13. Baterija sudaryta iš 5 nuosekliai sujungtų elementų, kurių kiekvieno elektrovara lygi 1,5 V, o vidinė varža – 0,3  $\Omega$ . Kokio dydžio srovė teka išorine grandine, kai joje išsiskirianti galia yra didžiausia?
14. Pateikti trys reostato jungimo būdai (4 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  $r \in [0;R]$ ).
15. Daiktas yra padėtas  $L$  atstumu nuo ekrano. Ryškūs daikto atvaizdai ant ekrano yra gaunami dviejose lęšio padėtyse, atstumas tarp kurių yra  $a$ . Parodykite, kad:

- a. atvaizdų aukščių santykis yra  $H_1/H_2 = (L-a)^2 / (L+a)^2$  ;
- b. daikto dydis yra  $h = \sqrt{H_1 H_2}$  ;
- c. lęšio židinio nuotolis yra  $F = (L^2 - a^2) / 4L$  ;
- d.  $L > 4F$  .
16. 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/s<sup>2</sup> pagreičiu?
17. 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?
18. 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?
19. Šviesos spindulys statmenai krinta į stačiosios stiklinės (lūžio rodiklis  $n = 1,6$ ) prizmės pagrindą (5 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 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?



Svarbu!

- Sprendimus rašykite kompiuteriu arba skaitytuvu nuskaitykite parašytus ranka ir atsiųskite el. pašto adresu: [povilasjakstas@yahoo.co.uk](mailto: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 2017 m. rugpjūčio 15 dienos, o 11-20 uždavinius ne vėliau kaip iki 2017 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