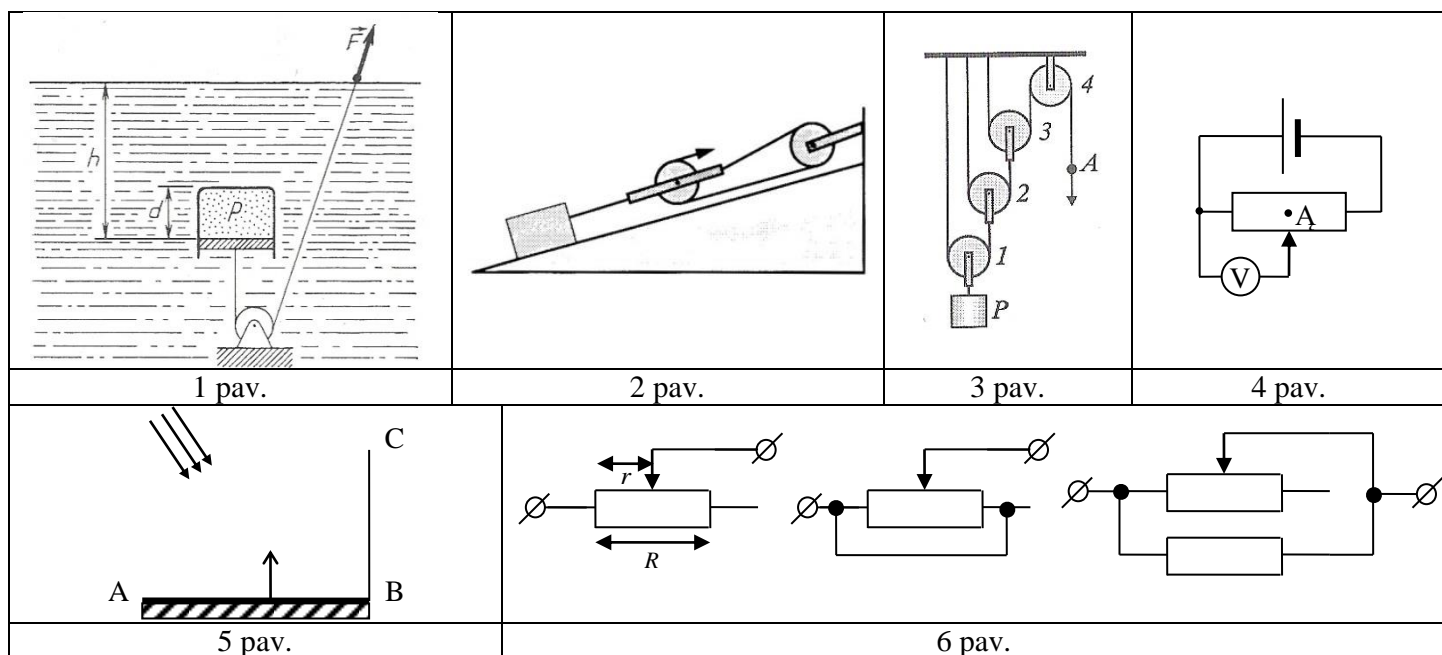


FIZIKOS OLIMPAS  
2019-2020 MOKSLO METŲ I KETVIRČIO FIZIKOS PRADMENŲ NAMŲ DARBAI  
I KURSO MOKSLEIVIAMS

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 neskęstantį  $m$  masės kūną?
4. Cilindre (jo masė  $M$ ), uždarytame nesvariu  $S$  ploto stūmokliu, yra atmosferos slėgio  $p_0$  dujos (1 pav.). Visas cilindras panardinamas į  $\rho$  tankio vandenį, o prie stūmoklio pririštą virvutę veikianti jėga  $F$  sudaro kampą  $\alpha$  su vandens paviršiumi.
  - a. Raskite cilindro aukštį  $d$ .
  - b. Tarkime, kad indo tūris lygus  $V_0$ . 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 uždarą 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 kiekviename iš skridinių  $F_{TR1} = 50$  N, o trinties jėga tarp krovinio ir nuožulniosios plokštumos  $F_{TR2} = 1,65$  kN. Nustatykite įrenginio naudingumo koeficientą.
7. Skridinių sistema keliamas 10 kg masės krovinys (3 pav.).
  - a. Kokia jėga reikia veikti virvę taške A, kad krovinys 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 krovinys, jei trečiasis skridinys pakils į 1 m aukštį?
  - d. Kokią galią turi išvystyti jėga, veikianti taške A, kad krovinys 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  $0^\circ\text{C}$  temperatūros  $\rho_V$  tankio vandens. Jame visiškai paniręs plaukioja  $\rho_L$  tankio ledo kubelis, kurio kraštinė yra  $0,5a$  ir kuriame yra išalęs  $\rho_S$  tankio švininis rutuliukas. Ledui ištirpus vandens lygis inde nusileido aukščiau  $h$ . Nustatykite:
  - a. kam lygus  $h$ ;
  - b. koks šilumos kiekis buvo sunaudotas ledo ištirpymui;
  - 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  $7,8\text{ N} \times \text{m}$  sukimo momentas? Šilumos nuostolių nėra.
11. Svertą, kurio masė 5 kg, atrama dalina santykiu 1:2. Kiek kartų laimime jėgos šiuo mechanizmu keldami 30 kg masės krovinį, jei sverto galą veikiamo  $30^\circ$  į jį nukreipta jėga? Išnagrinėkite du galimus atvejus.
12. *Eksperimentinė užduotis.* Įvertinkite, kokio dydžio Archimedo jėga jus veikia šiuo metu. Reikiamus parametrus pasirinkite patys. Aprašykite, kokius dydžius ir kaip matavote bei gautus rezultatus.
13. Turime 1 m ilgio gyvsidabriu pripildytą vienu galu uždarą vamzdelį (Toričelio vamzdelį). Vamzdelį apvertus jame lieka 760 mm gyvsidabrio, vadinasi, atmosferos slėgis yra normalus. Kaip priklausys gyvsidabrio stulpelio aukštis vamzdelyje, jį pasukus kampu  $\alpha$ ? Nustatykite priklausomybę analitiškai iš nubraižykite grafiką, kai  $\alpha$  kinta nuo  $0^\circ$  (vamzdelis statmenas) iki  $90^\circ$  (vamzdelis gulsčias). Sukant vamzdelį, oro į jį nepatenka.
14. 4 pav. pavaizduoto potenciometro varža yra  $100\ \Omega$ , šaltinio elektrovara lygi 60 V, o jo vidaus varža lygi  $25\ \Omega$ .
  - a. Kiek voltų rodo voltmetras, kurio varža 1 k $\Omega$ , jei taškas A yra potenciometro viduryje?
  - b. Ką rodys vietoj voltmetro įjungtas ampermetras, kurio vidaus varža yra 1  $\Omega$ ?
15. Saulės spinduliai, atsispindėję nuo horizontalaus plokščio veidrodžio AB, krinta į vertikalių plokščių ekraną BC (5 pav.). Ant veidrodžio padėtas plonas neskaidrus daiktas. Koks bus šešėlio aukštis ekrane?

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/s<sup>2</sup> 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? Paaiškinkite, 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.
- Kokiu greičiu kis šio žmogaus šešėlio ilgis?
  - Kokiu greičiu stulpo atžvilgiu judės abu šešėlio galai?



Svarbu!

- Sprendimus rašykite kompiuteriu arba nuskaitykite/nufotografuokite parašytus ranka ir atsiųskite el. pašto adresu: [povilasjakstas@yahoo.co.uk](mailto:povilasjakstas@yahoo.co.uk). Prieš siųsdami sudėkite visus nuskaitytus/nufotografuotus vaizdus į vieną .pdf failą (PRIVALOMA! Jei neturite tai galinčios padaryti kompiuterinės programos, pasinaudokite internete esančiais nemokamais resursais, pvz. [jpg2pdf.com](http://jpg2pdf.com)). Jei taip padaryti nepavyksta arba neturite galimybės/noro atsiųsti el. paštu, tada sprendimus siųskite šiuo 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 2019 m. rugpjūčio 15 dienos, o 11-20 uždavinius ne vėliau kaip iki 2019 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