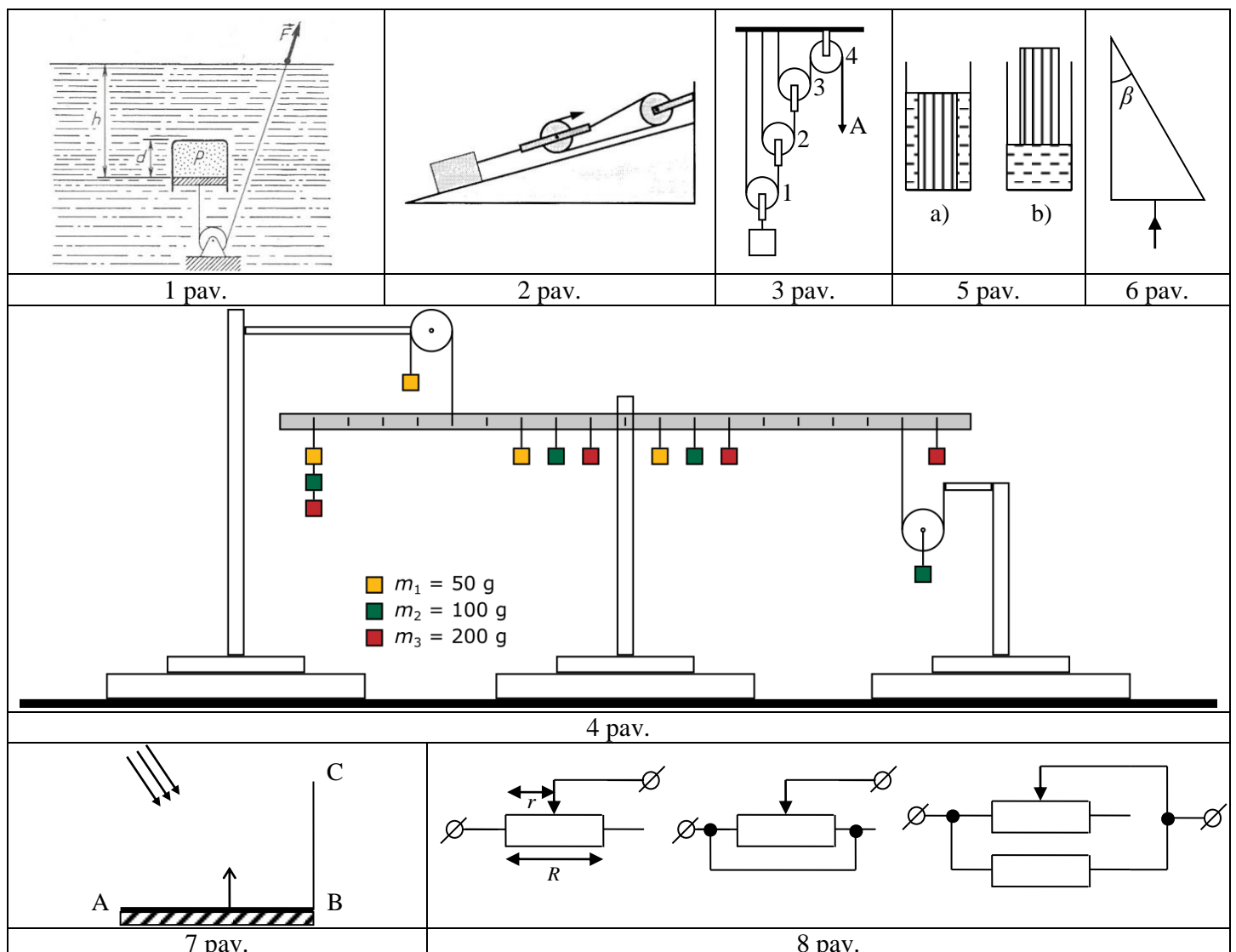


FIZIKOS OLIMPAS
2021-2022 MOKSLO METŲ I-OJO KETVIRČIO FIZIKOS PRADMENŲ NAMŲ DARBAI
I-OJO KURSO MOKSLEIVIAMS

1. Vienodos masės rutulys ir kubas guli ant grindų. Abu kūnai pakeliami iki lubų. Kuriuo atveju atliktas didesnis darbas?
2. Turime uždara nupjautinio kūgio formos indą, pripildytą suspaustomis dujomis. Ar vienodomis jėgomis dujos slegia plokščiąsias indo sienes (dugną ir viršų)? Jei ne, tai kodėl indas neįgyja pagreičio didesnėsios jėgos kryptimi?
3. Į indą, kurio dugno plotas yra S , įpilta tankio ρ tankio skysčio. Kiek pakils to skysčio lygis inde, jei į jį įmesime neskestantį 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 ρ tankio vandenį, o prie stūmoklio pririštą virvutę veikianti jėga F sudaro kampą α 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. 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 η .
6. Skridinių sistema keliamas $m = 10$ kg masės krovinys (3 pav.).
 - a. Kokia jėga F_{A1} reikia traukti virvę taške A, kad krovinys kiltų tolygiai, jei nepaisoma trinties ir skridinių masės?
 - b. Kokia jėga F_{A2} reikia veikti virvę taške A, jei trinties jėga kiekviename skridinyje vienoda ir lygi $F_{TR} = 0,5$ N, o skridinių masės yra tokios: pirmojo skridinio masė $m_1 = 100$ g, $m_2 = 200$ g, $m_3 = 300$ g, $m_4 = 400$ g?
 - c. Į kokį aukštį h_1 pakils krovinys, jei trečiasis skridinys pakils į $h_3 = 1$ m aukštį?
 - d. Kokią galią P turi išvystyti jėga F_{A1} , kad krovinys per $t = 1$ s pakiltų į $h = 0,25$ m aukštį? Trinties ir skridinių masės nepaisykite.
 - e. Koks įrenginio naudingumo koeficientas? Apskaičiuokite dviem atvejais: įskaitant trintį bei skridinių mases (η_1) bei jų neįskaitant (η_2).
7. Kubo formos inde, kurio aukštis a , yra $t = 0$ °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 Q buvo sunaudotas ledui ištirpdyti;
 - c. koks švininio rutuliuko spindulys r .
8. Kiek įšils varinė $S = 16$ cm² ploto varinė plokštelė, joje įsriegiant sriegį, kurio žingsnis $z = 0,5$ mm, jei sriegtuvą veikia $M = 7,8$ Nm sukimo momentas? Šilumos nuostolių nėra. Vario šiluminiai parametrai yra žinomi.
9. Svertą, kurio masė $M = 5$ kg, atrama dalina santykiu 1:2. Kiek kartų laimime jėgos šiuo mechanizmu keldami $m = 30$ kg masės krovinį, jei sverto galą veikiame $\alpha = 30^\circ$ į jį nukreipta jėga? Išnagrinėkite du galimus atvejus.
10. Turime $L = 1$ m ilgio gyvsidabriu pripildytą vienu galu uždara vamzdelį (Toričelio vamzdelį). Vamzdelį apvertus jame lieka $h = 760$ mm gyvsidabrio, vadinasi, atmosferos slėgis yra normalus. Kaip priklausys gyvsidabriu užpildyta vamzdelio dalis l , kai vamzdelį pasuksime kampu α ? Nustatykite pastarąją priklausomybę analitiškai ir nubraižykite $l = f(\alpha)$ grafiką, kai α kinta nuo 0° (vamzdelis statmenas) iki 90° (vamzdelis gulsčias). Sukant vamzdelį, oro į jį nepatenka.
11. Kur reikia pakabinti $M = 180$ g pasvarą, kad 4 pav. pavaizduota sistema būtų pusiausvyra? Kairysis ir dešinysis stoveliai prilaiko skridinius, o vidurinis stovelis – horizontalią liniuotę. Geltono, žalio ir raudono svarelių masės atitinkamai lygios $m_1 = 50$ g, $m_2 = 100$ g, $m_3 = 200$ g. Liniuotės, skridinių ir virvių masės bei trinties nepaisykite.
12. $m_1 = 100$ g variniame kalorimetre yra $m_2 = 5$ g ledo, kurio temperatūra $t_1 = -10$ °C. Į indą įpilama $m_3 = 30$ g išlydyto švino, kurio temperatūra $t_2 = 327$ °C yra lygi švino lydymosi temperatūrai. Kokia bus vandens temperatūra t_4 nusistovėjus pusiausvyrai? Šilumos nuostolių nepaisykite. Šiluminiai parametrai yra žinomi.
13. Į stiklinį cilindro formos indą, kurio dugno plotas yra $2S$, pripilama gyvsidabrio ir panardinamas varinis strypas, kurio skerspjūvio plotas yra S . Gyvsidabrio stulpelio aukštis lygus varinio strypo ilgiui (5 pav. a dalis). Vėliau strypas ištraukiamas tiek, kad jo apačia liestų gyvsidabrio paviršių (5 pav. b dalis). Šios sistemos elektrinė varža matuojama izoliuotais laidais išilgai sistemos simetrijos ašies: pirmasis laidas prijungtas varinio strypo viršuje, o antrasis – indo apačioje Gyvsidabrio savitoji varža $\rho_{Hg} = 960$ nΩ·m, o vario – $\rho_{Hg} = 17$ nΩ·m.
 - a. Sakykime, kad a) atveju sistemos varža yra R_a , o b) atveju – R_b . Apskaičiuokite R_b ir R_a varžų santykį.

- b. Kaip keisis kiekvienos sistemos varža mažinant gyvsidabrio kiekį inde? Pagrįskite?
14. Šviesos spindulys statmenai krinta į stačiosios stiklinės (lūžio rodiklis $n = 1,6$) prizmės pagrindą (6 pav.). Prizmės laužiamasis kampas $\beta = 30^\circ$. Kokių kampų pradines krypties atžvilgiu spindulys išeina iš prizmės?
15. Kosminis zondas ketina nufotografuoti Mėnulį fotoaparatu, kurio objektyvo nuotolis $F = 200$ mm.
- Iš kokio mažiausio nuotolio d galima nufotografuoti visą Mėnulio diską $a = 24$ mm pločio juoste?
 - Kokio dydžio h vaizdą galima gauti iš tokio paties atstumo fotografuojant Žemės paviršiuje esantį $b = 300$ km skersmens ežerą?
 - Koks yra fotoaparato objektyvo lęšio priekinio paviršiaus kreivumo spindulys, jei stiklo lūžio rodiklis $n = 1,65$, o galinis lęšio paviršius – plokščias?
16. Platus saulės spindulių pluoštas, atsispindėję nuo horizontalaus plokščio veidrodžio AB, krinta į vertikalią plokščią ekraną BC (7 pav.). Ant veidrodžio padėtas plonas neskaidrus daiktas. Koks bus šešėlio aukštis ekrane?
17. Pateikti trys reostato jungimo būdai (8 pav.). Kairėje slankiklio pusėje esančią varžą pažymėkime r . Didžiausia reostato bei paprasto rezistoriaus varža yra R . Kaip priklauso visos grandinės varža nuo slankiklio padėties? Apskaičiuokite priklausomybes teoriškai ir viename grafike nubraižykite tris kreives, vaizduojančius visos grandinės varžos priklausomybę nuo r ($R_x = f(r)$, kai $r \in [0; R]$) kiekvienu iš trijų atvejų.
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? Pagrįskite savo atsakymą, geriausia – formulėmis.
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 nepriklausytų nuo to, kaip jis įjungtas: nuosekliai ar lygiagrečiai?
20. Po $h = 3$ m aukštyje pakabintu gatvės žibintu stovi $l = 1,8$ m ūgio žmogus. Jis pradeda judėti tiesia trajektorija $v = 0,8$ m/s greičiu.
- Kokiu greičiu v_s keisis šio žmogaus šešėlio ilgis?
 - Kokiu greičiu stulpo atžvilgiu judės abu šešėlio galai?



Svarbu!

- Brėžiniai ir grafikai yra braižomi, o ne piešiami. Braižydami grafikus naudokite languotą popierių (geriausia – milimetrinį), pieštuką, liniuotę, skriestuvą. Grafikai, nubraižyti kompiuteriu, nebus vertinami.
- Sprendimus pateikite šioje Google formoje: <https://forms.gle/6u4UYguxd97ZfDNYA>.
- Jei neturite galimybės/noro atsiųsti elektroniniu būdu, tada sprendimus siųskite registruotu paštu (arba atvežkite asmeniškai) šiuo adresu:

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

- Sprendimus prašau pateikti nurodytais terminais: **1-10 uždavinius** ne vėliau kaip iki **2021 m. rugpjūčio 30 dienos**, o **11-20 uždavinius** ne vėliau kaip iki **2021 m. rugsėjo 30 dienos**. Uždaviniai, be pateisinamos priežasties pateikti vėliau nei nurodytos datos, tikrinami nebus, o į pažymių knygelę bus įrašomas nulis.
- Jei kyla neaiškumų dėl uždavinių sąlygų, rašykite ir klauskite manęs: povilasjakstas@yahoo.co.uk.

Linkiu sėkmės sprendžiant ir gražios vasaros!

Vytautas Jakštas