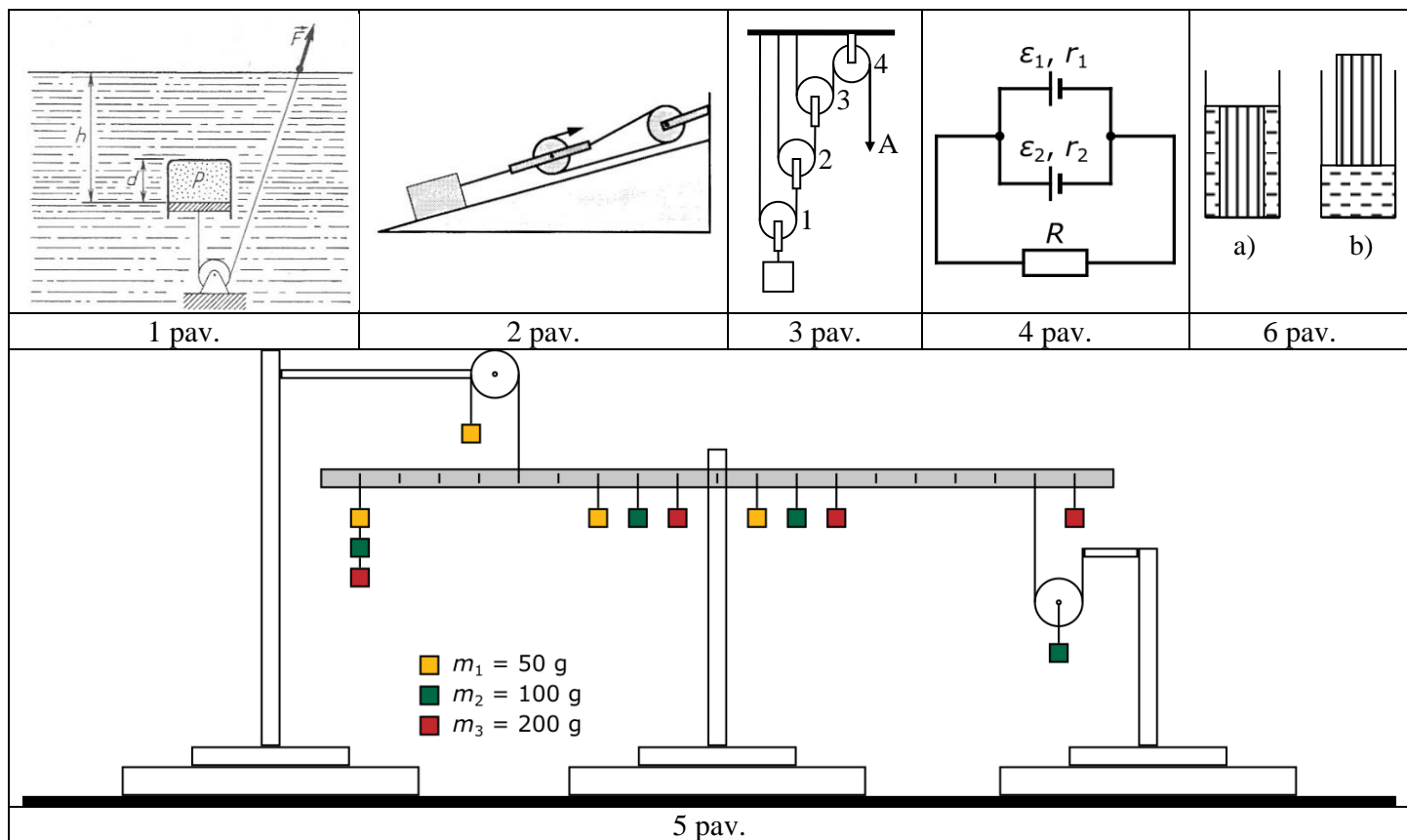
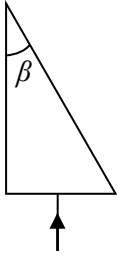
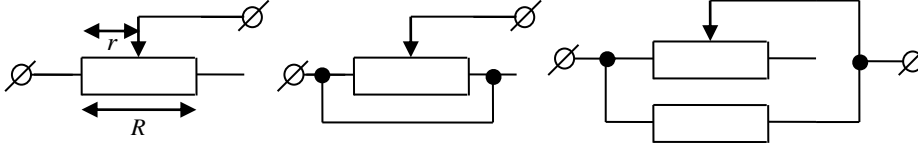
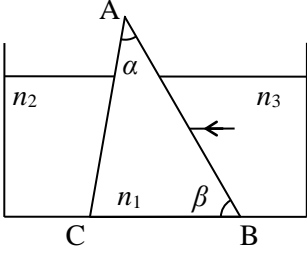


FIZIKOS OLIMPAS
2024-2025 MOKSLO METŲ I-OJO KETVIRČIO FIZIKOS PRADMENŲ NAMŲ DARBAI
I-OJO KURSO MOKSLEIVIAMS

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 nesąsantį m masės kūną?
4. Cilindras, kurio masė M , ore yra uždaramas nesvariu S ploto stūmokliu. Atmosferos slėgis yra p_0 . Tada visas cilindras panardinamas į ρ tankio vandenį, o prie stūmoklio pririštą virvutę veikianti jėga F sudaro kampą α su vandens paviršiumi (1 pav.).
 - a. Raskite cilindre esančių dujų stulpelio aukštį d .
 - b. Tarkime, kad visas cilindro tūris lygus V_0 . Raskite stūmoklio atstumą h iki vandens paviršiaus.
 - c. Kaip keisis inde esančių dujų slėgis p mažėjant jėgai F ? Nustatykite $p(F)$ 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 veikiamo $\alpha = 30^\circ$ į jį nukreipta jėga? Išnagrinėkite du galimus atvejus.
10. Dvi baterijos, kurių elektrovaros $\varepsilon_1 = 10$ V ir $\varepsilon_2 = 20$ V, o vidinės varžos atitinkamai $r_1 = 1$ Ω ir $r_2 = 2$ Ω , yra sujungtos lygiagrečiai, ir prie jų prijungtas $R = 30$ Ω rezistorius (4 pav.).
 - a. Užrašykite tiek Kirchhofo lygčių, kad jas išsprendus būtų galima apskaičiuoti visų srovių, tekančių atskiromis grandinės dalimis, stiprius.
 - b. Apskaičiuokite tuos srovių stiprius.
 - c. Apskaičiuokite, kokia galia išsiskiria kiekvienoje iš baterijų (atitinkamai P_1 ir P_2) bei rezistoriuje (P_3).
11. Kur reikia pakabinti $M = 180$ g pasvara, kad 5 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.
13. Į stiklinį cilindro formos indą, kurio dugno plotas yra $2S$, pripilama gyvsidabrio ir panardinamas varinis strypas, kurio skerspjūvio plotas yra S . Gyvsidabrio aukštis inde lygus varinio strypo ilgiui (6 pav. a dalis). Vėliau strypas ištraukiamas tiek, kad jo apačia liestų gyvsidabrio paviršių (6 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 $\rho_1 = 960$ n Ω ·m, o vario – $\rho_2 = 17$ n Ω ·m.

- a. Sakykime, kad a) atveju sistemos varža yra R_a , o b) atveju – R_b . Apskaičiuokite varžų R_b ir R_a 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 (7 pav.). Prizmės laužiamasis kampas $\beta = 30^\circ$. Kokių kampų pradinės krypties atžvilgiu spindulys išeina iš prizmės?
15. Pateikti trys reostato jungimo būdai (8 pav.). Kairėje slankiklio pusėje esančią reostato 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 ($R_v = f(r)$, kai $r \in [0; R]$) kiekvienu iš trijų atvejų.
16. Stiklinė prizmė ABC, kurios lūžio rodiklis $n_1 = 1,6$, viršūnės A kampas $\alpha = 40^\circ$, o viršūnės B kampas $\beta = 60^\circ$, įdėta į indą taip, kaip jos šonus skalauja du skirtingi skysčiai, kurių lūžio rodikliai yra $n_2 = 1,1$ ir $n_3 = 1,33$ (9 pav.). Į prizmės sienelę AB krinta spindulys, lygiagretus su prizmės pagrindu CB. Toliau spindulys pasiekia sienelę AC ir pro ją išeina iš prizmės.
- a. Apskaičiuokite, kokių kampų δ nuo pradinės krypties nukrypsta spindulys, kritęs į prizmę.
- b. Nubraižykite tikslų spindulio eigos per prizmę brėžinį.
17. Turime $L = 1$ m ilgio gyvsidabriu pripildytą vienu galu uždarą 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.
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 rezistoriumi tekanti srovė nepriklaustų nuo to, kaip jis įjungtas: nuosekliai su lempute ar lygiagrečiai su lempute?
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.
- a. Kokių greičiu v_s keisis šio žmogaus šešėlio ilgis?
- b. Kokių greičiu stulpo atžvilgiu judės abu šešėlio galai?



		
7 pav.	8 pav.	9 pav.

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/24uJLrn315SxELyB7>.
- Sprendimus prašau pateikti nurodytais terminais: **1-10 uždavinius** ne vėliau kaip iki **2024 m. rugpjūčio 20 dienos**, o **11-20 uždavinius** ne vėliau kaip iki **2024 m. rugsėjo 30 dienos**.
- Jei kyla neaiškumų dėl uždavinių sąlygų, rašykite ir klauskite manęs: povilasjakstas@yahoo.co.uk.

Linkiu sėkmės sprendžiant ir gražios vasaros!

Vytautas Jakštas