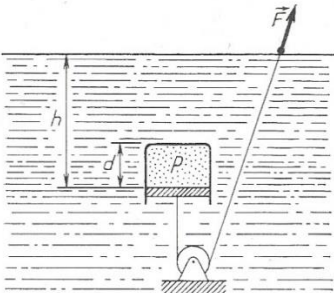
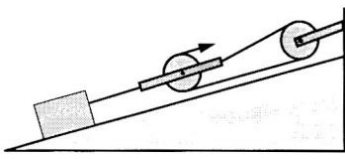
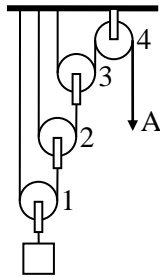
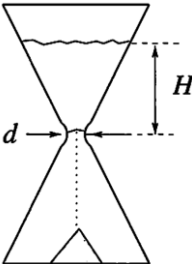
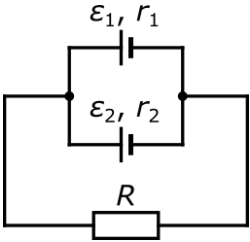

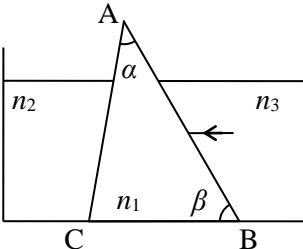
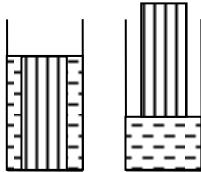


FIZIKOS OLIMPAS  
2022-2023 MOKSLO METŲ I-OJO KETVIRČIO FIZIKOS PRADMENŲ NAMŲ DARBAI  
I-OJO KURSO MOKSLEIVIAMS

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 didesniosios jėgos kryptimi?
3. Į indą, kurio dugno plotas yra  $S$ , įpilta tankio  $\rho$  tankio skysčio. Kiek pakils to skysčio lygis inde, jei į jį įmesime neskestantį  $m$  masės kūną?
4. Cilindras, kurio masė  $M$ , ore yra uždaromas nesvariu  $S$  ploto stūmokliu. Atmosferos slėgis yra  $p_0$ . Tada visas cilindras panardinamas į  $\rho$  tankio vandenį, o prie stūmoklio pririštą virvutę veikianti jėga  $F$  sudaro kampą  $\alpha$  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  $\eta$ .
6. Skridinių sistema keliamas  $m = 10$  kg masės kroviny (3 pav.).
  - a. Kokia jėga  $F_{A1}$  reikia traukti virvę taške A, kad kroviny 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 kroviny, jei trečiasis skridiny pakils į  $h_3 = 1$  m aukštį?
  - d. Kokią galią  $P$  turi išvystyti jėga  $F_{A1}$ , kad kroviny 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 ( $\eta_1$ ) bei jų neįskaitant ( $\eta_2$ ).
7. Kubo formos inde, kurio aukštis  $a$ , yra  $t = 0$  °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  $Q$  buvo sunaudotas ledui ištirpdyti;
  - c. koks švininio rutuliuko spindulys  $r$ .
8. Kiek išils varinė  $S = 16$  cm<sup>2</sup> 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. 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  $\alpha$ ? Nustatykite pastarąją priklausomybę analitiškai ir nubraižykite  $l = f(\alpha)$  grafiką, kai  $\alpha$  kinta nuo  $0^\circ$  (vamzdelis statmenas) iki  $90^\circ$  (vamzdelis gulsčias). Sukant vamzdelį, oro į jį nepatenka.
11. Įvertinkite, per kiek laiko  $t$  smėlis išbyrės iš viršutinės smėlio laikrodžio dalies į apatinę (4 pav.). Skaičiuodami imkite realistiškus duomenis. Laikykite, kad smilčių skersmuo yra daug mažesnis už smėlio laikrodžio sąsmaukos skersmenį. Palyginkite gautą laiką su savo turimu smėlio laikrodžiu (pvz., iš kokio nors stalo žaidimo).
12. Du vienodi ledo kubeliai įdedami į du didelius indus, kurių viename yra vanduo iš čiaupo, kitame – stiprus sūrymo tirpalas. Abu skysčiai yra vienodo tūrio ir vienodos kambario temperatūros. Kuriame inde ledo kubelis ištirps greičiau? Kokia bus pagrindinė skirtingo tirpsmo laiko priežastis?
13. Dvi baterijos, kurių elektrovaros  $\varepsilon_1 = 10$  V ir  $\varepsilon_2 = 20$  V, o vidinės varžos atitinkamai  $r_1 = 1$   $\Omega$  ir  $r_2 = 2$   $\Omega$ , yra sujungtos lygiagrečiai ir prie jų prijungtas  $R = 30$   $\Omega$  varžas (5 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 varže ( $P_3$ ).
14. Senoviškoje kaitrinėje lemputėje šviesą skleidžia įkaitęs volframo siūlelis. Kadangi jis yra kelis kartus susuktas (6 pav.), tai įprastoje  $P = 60$  W galios lemputėje telpa apie  $L = 2$  m ilgio  $d = 0,045$  mm skersmens siūlelio.
- a. Koks yra srovės, tekančios siūleliu, stipris  $I$ , jei prie lemputės prijungta nominali lemputės įtampa?
- b. Kokia yra nominali lemputės įtampa  $U$ ? Reikiamus volframo parametrus pasirinkite patys.
15. 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  $n_3 = 1,33$  (7 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, koku kampu  $\delta$  nuo pradinės krypties nukrypsta spindulys, kritęs į prizmę.
- b. Nubraižykite tikslų spindulio eigos per prizmę brėžinį.
16. 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 (8 pav. a dalis). Vėliau strypas ištraukiamas tiek, kad jo apačia liestų gyvsidabrio paviršių (8 pav. b dalis). Šios sistemos elektrinė varža matuojama izoliuotais laidais išilgai sistemos simetrijos ašies: pirmasis laidas prijungtas varinio strypo viršuje, o antrasis – indo apačiose Gyvsidabrio savitoji varža  $\rho_{Hg} = 960$  n $\Omega$ ·m, o vario –  $\rho_{Cu} = 17$  n $\Omega$ ·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?
17. Kosminis zondas ketina nufotografuoti Mėnulį fotoaparatu, kurio objektyvo nuotolis  $F = 200$  mm.
- a. Iš kokio mažiausio nuotolio  $d$  galima nufotografuoti visą Mėnulio diską  $a = 24$  mm pločio juostele?
- b. Kokio dydžio  $h$  vaizdą galima gauti iš tokio paties atstumo fotografuojant Žemės paviršiuje esantį  $b = 300$  km skersmens ežerą?
- c. Koks yra fotoaparato objektyvo lęšio priekinio paviršiaus kreivumo spindulys, jei stiklo lūžio rodiklis  $n = 1,65$ , o galinis lęšio paviršius – plokščias?
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 nepriklaustytų 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. Koku greičiu  $v_s$  keisis šio žmogaus šešėlio ilgis?
- b. Koku greičiu stulpo atžvilgiu judės abu šešėlio galai?

			
1 pav.	2 pav.	3 pav.	4 pav.
			
5 pav.	6 pav. Padidintas kaitrinės lemputės siūlelio vaizdas (Wikipedija)	7 pav.	8 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/pWdW2poYi4zgxV4Q7>.
- 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 **2022 m. rugpjūčio 20 dienos**, o **11-20 uždavinius** ne vėliau kaip iki **2022 m. rugsėjo 20 dienos**. Uždaviniai, be pateisinamos priežasties pateikti vėliau nei nurodytos datos, tikrinami nebus, o į pažymių knygėlę bus įrašomas nulis.
- Jei kyla neaiškumų dėl uždavinių sąlygų, rašykite ir klauskite manęs: [povilasjakstas@yahoo.co.uk](mailto:povilasjakstas@yahoo.co.uk).

Linkiu sėkmės sprendžiant ir gražios vasaros!

Vytautas Jakštas