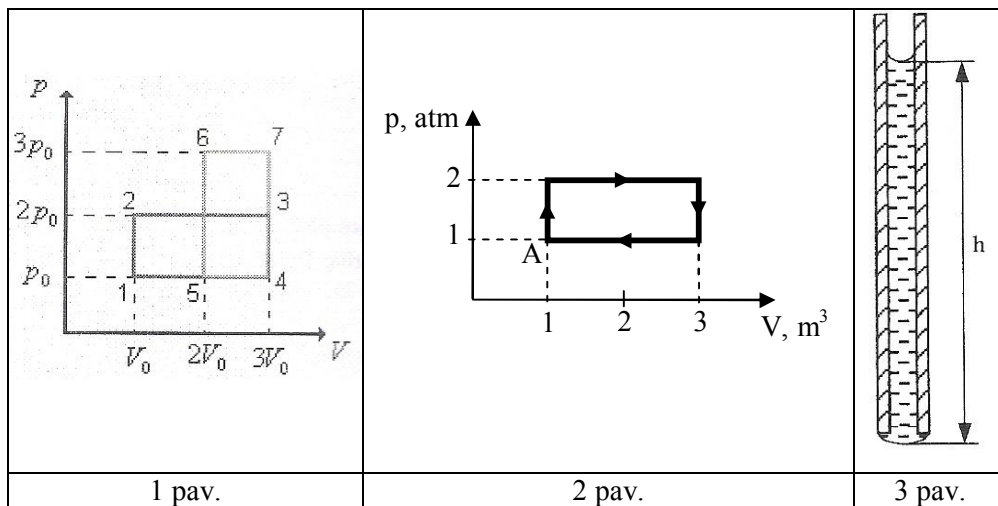


FIZIKOS OLIMPAS  
2014-2015 MOKSLO METŲ II KETVIRČIO NAMŲ DARBAI  
II KURSO MOKSLEIVIAMS

1. Krušos metu į pilną vandens statinę, kurios temperatūra  $t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , krinta  $R_0 = 1\text{ cm}$  spindulio ledo rutuliukai. Raskite, per kiek laiko ledo rutuliukas visiškai ištirps, jei šiluminiai mainai vyksta tik dėl šilumos laidumo. Vandens šiluminio laidumo koeficientas  $K = 0,6\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ , ledo savitoji lydymosi šiluma  $\lambda = 334\text{ kJ/kg}$ , tankis  $\rho = 900\text{ kg/m}^3$ . Laikykite, kad vandens kiekis yra be galo didelis lyginant su ledo rutuliuko tūriu.
2. Geležinis strypas, kurio skersmens plotas  $S$ , yra išpraustas tarp dviejų sienų. Kokia jėga strypas veiks sienas, kai jo temperatūrą padidinsime dydžiu  $\Delta T$ ? Geležies mechaniniai ir šiluminiai parametrai yra žinomi.
3. Uždarame inde disociavo ten buvę vandens garai. Proceso metu temperatūra sumažėjo 10%, o tūris sumažėjo 20%. Kuria dalimi pakito vidinė energija?
4. Raskite dviejų ciklinių procesų idealiosiose dujose naudingumo koeficientų santykį  $\eta_1/\eta_2$ . Abu procesai pavaizduoti [1 pav.](#) Pirmasis procesas yra 1-2-3-4-1, o antrasis procesas – 5-6-7-4-5.
5. Vieno molio idealiųjų dviatomių dujų slėgis  $p_1 = 250\text{ kPa}$ , o tūris  $V_1 = 10\text{ l}$ . Iš pradžių dujos izochoriškai pašildomos iki temperatūros  $T_2 = 400\text{ K}$ , po to jos izotermiškai plečiasi, kol slėgis sumažėja iki pradinio. Galiausiai dujos izobariškai gražinamos į pradinę būseną. Nubraižykite procesus pV, pT ir TV diagramose. Apskaičiuokite ciklo naudingumo koeficientą.
6. Kylant  $d = 1\text{ mm}$  skersmens oro burbuliukui iš ežero dugno į paviršių, jo tūris padidėjo  $n = 3$  kartus. Koks ežero gylis?
7. Dvi metalinės talpos sujungtos čiaupu. Jose yra tos pačios rūšies dujos, kurių tūris, slėgis ir temperatūra atitinkamai yra  $V_1, p_1, t_1$  ir  $V_2, p_2, t_2$ . Koks bus dujų slėgis  $p$  ir temperatūra  $T$ , kai atsuksime čiaupą.
8. Skrendančio lėktuvo kabinoje barometras rodo vienodą  $p = 79\text{ kPa}$  slėgį. Dėl to lakūnas laiko skridimo aukštį  $h_1$  pastoviu. Tačiau oro temperatūra už lėktuvo korpuso pasikeitė nuo  $t_1 = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  iki  $t_2 = 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kokią paklaidą, nustatydamas aukštį, padarė lakūnas? Slėgis prie žemės paviršiaus  $p_0$ .
9. Cilindre po stūmokliu yra vandenilio dujos, kurių masė  $m = 20\text{ g}$ , o pradinė temperatūra  $T_1 = 300\text{ K}$ . Vandeniulis pradėjo adiabiatiškai plėstis, ir jo tūris padidėjo penkis kartus. Paskui jis buvo izotermiškai suslėgtas. Tada dujų tūris sumažėjo penkis kartus.
  - a. Grafiškai pavaizduokite dujų būsenos kitimo procesus.
  - b. Apskaičiuokite temperatūrą  $T_2$  adiabatinio proceso pabaigoje.
  - c. Raskite dujų atliktą darbą.
10. Vandeniulis, kurio masė  $m = 100\text{ g}$ , buvo izobariškai kaitinamas. Kaitinimo metu jo tūris padidėjo  $n = 3$  kartus. Paskui vandeniulis buvo izochoriškai atšaldytas. Šaldymo metu jo slėgis sumažėjo  $n = 3$  kartus.
  - a. Grafiškai pavaizduokite dujų būsenos kitimo procesus.
  - b. Apskaičiuokite entropijos pokytį viso proceso metu.
11. Turime statmeną stiklinį kapiliarą, kurio apatinis galas yra užlydytas, o viršutinis – atviras. Į vamzdelį yra prileista deguonies dujų, o virš deguonies yra 10 cm ilgio gyvsidabrio stulpelis. Vamzdelį apvertus ir pašildžius iki  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , gyvsidabrio stulpelis pasislinko per 8 cm. Koks pradinis vandenilio stulpelio aukštis, jei atmosferos slėgis yra  $10^5\text{ Pa}$ , o aplinkos temperatūra yra  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
12. Vieno litro oro, prisotinto vandens garų, masė lygi 1,04 g. Oro temperatūra yra  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , atmosferos slėgis yra  $10^5\text{ Pa}$ . Raskite absoliutinę oro drėgmę.
13. [2 pav.](#) pavaizduotas dujų, kurių medžiagos kiekis yra 120,3 mol, pV ciklas. Pavaizduokite šiuos procesus TV bei pT diagramose.
14. Vandeniilio dujos, kurių masė  $m = 0,02\text{ kg}$ , o temperatūra  $T = 300\text{ K}$ , adiabiatiškai slėgiamos tol, kol dujų tūris sumažėja 5 kartus. Kokį darbą atliko išorinės jėgos?
15. Tinklinio kamuolys, kurio masė  $m = 200\text{ g}$ , o tūris  $V = 8\text{ l}$ , pripūstas iki papildomo  $p_1 = 0,2\text{ atm}$  slėgio. Kamuolys, išmestas į  $h = 20\text{ m}$  aukštį, nukrito ant kietos žemės, atšoko ir pakilo į tokį patį aukštį. Kokia maksimali kamuolio viduje esančio oro temperatūra  $T_1$  smūgio į žemę metu? Aplinkos temperatūra  $T = 300\text{ K}$ .
16. Kambario temperatūroje ( $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) esantis dujų balionas yra pripildytas vandenilio ir deguonies dujų mišinio. Dujų slėgis yra 1000 Pa, o jų tankis –  $3,28\text{ g/m}^3$ . Eksperimento metu mišinys uždegamas, susidaro vandens garai ir lieka vienu dujų likučių.
  - a. Koks slėgis bus inde, kai nusistovės pradinė dujų temperatūra?
  - b. Kokia balione esančių dujų mišinio procentinė sudėtis pasibaigus eksperimentui?
17. Kapiliarinis vamzdelis, kurio vidinis spindulys  $r = 0,3\text{ mm}$ , pripildytas vandens. Vandens dalis kabo vamzdelio apačioje (lašelio pavidalu, [3 pav.](#)). Vandens stulpelio aukštis vamzdelyje  $h = 5,2\text{ cm}$ . Apskaičiuokite lašelio kreivumo spindulį  $R$ . Vandens paviršinės įtempties koeficientas  $\sigma = 7,0 \cdot 10^{-2}\text{ N/m}$ .
18. Mergaitė Fudži kalno papėdėje nusiperka dujomis pripildytą žalią balionėlį ir lipa į kalną. Įvertinkite, kaip keisis balionėlio tūris kopimo metu, kokie procesai lems tūrio pokyčius. Reikiamus parametrus pasirinkite patys. Pateikite analitinę išraišką ir nubraižykite tūrio kitimo nuo aukščio grafiką.
19. Horizontalų cilindrinį 1 l indą su 1 g vandenilio pusiau dalija 5 g masės 6 mm storio aliuminio stūmoklis. Pastumtas į šalį ir paleistas jis pradeda svyruoti. Nubrėžkite stūmoklio svyravimų periodo temperatūrinę priklausomybę.

20. Vario gabaliukas, kurio masė  $m$ , o temperatūra  $T_0$ , išlydomas temperatūroje  $T_L$ . Kiek dėl to pakito entropija? Vario šiluminiai parametrai yra žinomi.



- Bendra pastaba sprendžiant visus uždavinius. Brėžiniai ir grafikai yra braižomi, o ne piešiami. Braižydami grafikus naudokite languotą popierių (geriausia – milimetrinį), pieštuką, liniuotę, skriestuvą. Grafikai, nubraižyti kompiuteriu, nebus užskaitomi.
- Sprendimus rašykite ranka ir siųskite adresu:

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

Taip pat sprendimus galite rašyti kompiuteriu ir atsiųsti [povilasjakstas@yahoo.co.uk](mailto:povilasjakstas@yahoo.co.uk). Šiuo atveju grafikus taip pat būtina braižyti ranka, nuskaityti skaitytuvu ir įterpti į dokumentą.

- Sprendimus prašau atsiųsti nurodytais terminais: 1-10 uždaviniai ne vėliau kaip iki **2014 m. lapkričio 20 dienos**, o 11-20 uždaviniai ne vėliau kaip iki **2014 m. gruodžio 20 dienos**.
- Jei kyla neaiškumų dėl uždavinių sąlygos, klauskite [povilasjakstas@yahoo.co.uk](mailto:povilasjakstas@yahoo.co.uk) arba diskutuokite FO forume <http://www.olimpas.lt/cgi-bin/nuomones.cgi>, šiuo atveju iškilusias problemas ir atsakymus į jas matysite visi.

Sėkmės sprendžiant uždavinius!  
Po to linkiu linksmai sutikti šventes.

Vytautas Jakštas