

2013 m. Lietuvos 25-ojo fizikos čempionato

UŽDUOTYS

2013 m. gruodžio 7 d.

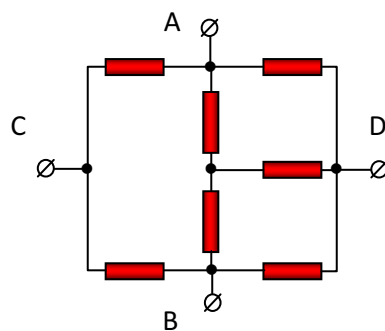
(Kiekvienas uždavinys vertinamas 10 taškų, visa galimų taškų suma – 100)

1. Mokslukas gyvena name, stovinčiame prie pat kelio tarp stotelių **A** ir **B** 800 m atstumu nuo stotelės **A**. Kryptimi iš **A** į **B** kasdien važiuoja autobusas 40 km/h greičiu ir troleibusas 20 km/h greičiu. Į stotelę **B** jie atvyksta tuo pačiu metu 08:00 valandą ryte. Koku pačiu vėliausiu laiku Mokslukas turi išeiti iš namų, kad suspėtų išvažiuoti autobusu? troleibusu? Mokslukas eina 4,8 km/h greičiu, atstumas tarp stotelių 2 km. Laikyti, kad stotelėje autobusas ir troleibusas stovi labai trumpai.

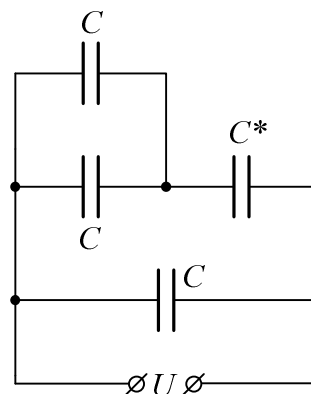
2. Pasak vieno iš viduramžių pasaulio įvaizdžių Žemė guli ant trijų vienodų vandenyne plaukiojančių banginių nugarų. Darydami prielaidą, kad pagal tuometinius vaizdinius banginiai ir Žemė yra vienalyčiame gravitacijos lauke, nustatykite tokio banginio mažiausią ilgį. Žemę laikykite ritiniu, kurio pagrindo spindulys  $R = 6400$  km, ritinio aukštis  $h = 9$  km, o tankis  $\rho_Z = 5,5$  g/cm<sup>3</sup>. Banginį įsivaizduokite kaip ritinį, kurio skersmuo 10 kartų mažesnis už jo ilgį, banginio tankis  $\rho_B = 0,8$  g/cm<sup>3</sup>.

3. Plonasieniame stikliniame inde (indo šiluminės talpos galima nepaisyti), pastatytame ant elektrinio kaitintuvo, šildomas  $m_v = 2$  kg masės vanduo. Kai vandens temperatūra pasiekia  $t_0 = 80^\circ\text{C}$ , neišjungiant kaitintuvo į indą įmetamas  $0^\circ\text{C}$  temperatūros  $m_l = 1$  kg masės ledo gabalas. Po laiko  $\tau = 5$  min. ledas ištraukiamas ir pasveriamas. Paaiškėjo, kad per tą laiką pusė ledo išsilydė, o vandens temperatūra inde sumažėjo iki  $t = 70^\circ\text{C}$ . Ledo savitoji lydymosi šiluma  $\lambda = 330$  kJ/kg, ledo savitoji šiluma  $c_l = 2,1$  kJ/(kg °C), vandens savitoji šiluma  $c_v = 4,2$  kJ/(kg °C). Šilumos nuostolių nepaisykite. Apskaičiuokite: A) elektrinio kaitintuvo galią; B) kiek dar Sėkmės. laiko reikėtų šildyti, kad vandens temperatūra inde vėl pasiektų  $80^\circ\text{C}$ ?

4. Apskaičiuoti varžą tarp taškų A ir B bei tarp taškų C ir D, jei visų rezistorių varžos vienodos ir lygios  $R$ .

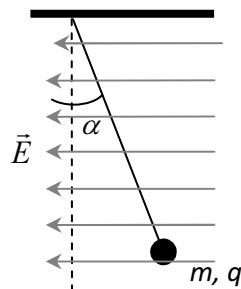


5. Kambaryje dega  $P_1 = 100$  W galios elektros lempa, prijungta prie  $U = 220$  V įtampos tinklo. Laidų, tiekiančių elektrą į butą, varža  $R = 4$  Ω. Kaip pasikeis įtampa lemposje, kambaryje įjungus į tinklą  $P_2 = 500$  W elektros korosnelę?



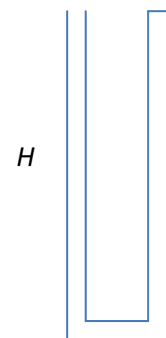
6. Keturi vienodi kondensatoriai, kurių elektrinės talpos  $C$ , yra prijungti prie įtampos  $U$  šaltinio pagal pateiktą schemą. Kiek kartų šios kondensatorių baterijos elektrinė talpa yra didesnė už vieno kondensatoriaus elektrinę talpą? Kuri šaltinio įtampos dalis tenka žvaigždute pažymėtam kondensatoriui?

7. Nedidelis rutuliukas, kurio masė  $m = 8$  g, yra pakabintas prie lubų lengvu netampriu siūlu, kurio ilgis  $l = 0,4$  m. Veikiant elektriniam laukui, kurio stipris  $E = 2000$  N/C, siūlas su rutuliuku nuo vertikalios ašies atsilenkia kampu  $\alpha = 27^\circ$ . Raskite rutuliuko elektros krūvio  $q$  dydį ir ženklą. Koks rutuliuko mažų svyravimų apie pusiausvyros padėtį periodas? Laisvojo kritimo pagreitis  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.



8. Vardukas mėto akmenis į ežerą taip, kad jie šokinėtų per vandenį ir „keptų blynus“ – ratilus vandens paviršiuje dėl sklindančių skersinių paviršinių bangų. Pradinis horizontalus metimo greitis  $v = 8,1$  m/s, o metimo aukštis  $h = 80$  cm. Kiekvieno smūgio į vandenį metu akmuo praranda  $m = 13\%$  horizontalaus greičio ir  $n = 10\%$  vertikalų greičio. Po kiek laiko nuo metimo momento susitiks trečiojo ir ketvirtojo „blynų“ kraštai, jeigu bangų sklidimo greitis  $u = 1,7$  m/s? Laisvojo kritimo pagreitis  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.

9. Plonas stiklinis vamzdelis sulenktas aukščio  $H$  raidės U pavidalu ir pastatytas vertikaliai (žiūr. pav.). Vienas jo galas uždarytas. Pro atvirą galą pilame gyvsidabrį tol, kol tai yra įmanoma. Raskite įpildo gyvsidabrio tūrį  $V$ , jeigu vamzdelio skerspjūvio plotas  $S$ , ir viskas vyksta esant atmosferos slėgiui  $P_0$ (mmHg). Vamzdelio horizontalios tūrio dalies nepaisyti. Oras iš vamzdelio neišeina tik pradėjus pilti gyvsidabrį.



10. Vardutė užsimanė pamatyti, kaip balta Saulės šviesa išsiskaido į spektrą. Folijoje ji padarė mažą skylutę ir išskyrė siaurą Saulės šviesos spindulį. Ji paėmė stačiakampį gretasienį, padarytą iš stiklo, kurio lūžio rodiklis  $n_s = 1,5$  (tokie suvenyriniai stiklai su vidiniais vaizdais dabar populiarūs). Vardutė panaudojo jį kaip prizmę su  $90^\circ$  kampu prie viršūnės, tačiau balto popieriaus ekrane jai nepavyko nieko pamatyti. Kodėl taip atsitiko?