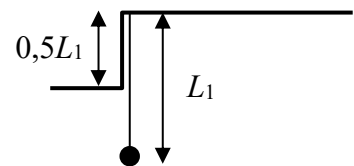


1. Du kamuoliukai išmetami vienu metu vienas link kito tuo pačiu pradiniu greičiu: vienas – nuo žemės paviršiaus vertikaliai aukštyn, kitas – iš aukščio  $H$  vertikaliai žemyn. Apskaičiuokite kamuoliukų pradinį greitį, jei žinoma, kad jie pataikė vienas į kitą aukštyje  $H/4$ . Oro pasipriešinimo nepaisykite.

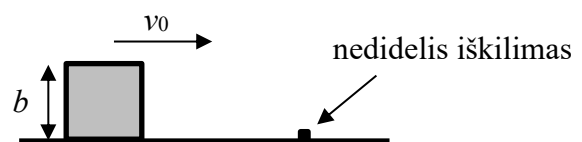
2. Nuo  $h = 16$  m aukščio pastato stogo periodiškai krinta vandens lašai. Tuo laiko momentu, kai pirmasis lašas pasiekia žemę, penktasis lašas atitrūksta nuo stogo. Kokie yra atstumai tarp gretimų ore esančių lašų tuo metu, kai pirmasis lašas pasiekia žemę? Oro pasipriešinimo nepaisykite.

3. Matematinė švytuoklė, kurios siūlo ilgis  $L_1$ , pakabinta prie lubų taip, kad į vieną pusę jai laisvai svyruoti trukdo prie lubų esantis  $0,5L_1$  aukščio laiptelis. Laikykite, kad atstumas tarp siūlo ir laiptelio yra nežymus.



- Apskaičiuokite paveiksle pavaizduotos svyruoklės mažų svyravimų periodą  $T$ .
- Sakykime, kad turime dar vieną, laisvai svyruojančią, matematinę švytuoklę, kurios siūlo ilgis yra  $L_2 = kL_1$ , čia  $k > 0$  yra pastovus koeficientas. Laikydami, kad abiejų svyruoklių svyravimo periodai yra vienodi, gaukite koeficiento  $k$  išraišką ir apskaičiuokite jo skaitinę vertę.

4. Horizontaliu keliu be trinties juda kubo formos tašelis, kurio kraštinė yra  $b = 0,1$  m. Koks turi būti mažiausias tašelio greitis  $v_0$ , kad jis užkliuvęs persiverstų per ant kelio esantį nedidelį

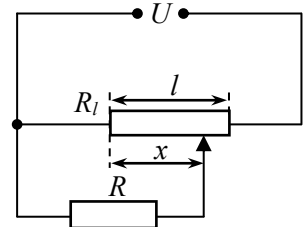


iškilimą, kurio matmenys yra daug mažesni nei  $b$ ? Trumpai (vienu ar dviem sakiniais) paaiškinkite, kokiai sąlygai esant kubas galės persiversti per nedidelį iškilimą. Laikykite, kad nedidelio iškilimo forma nėra svarbi uždaviniui išspręsti ir nepaisykite energijos nuostolių smūgio metu.

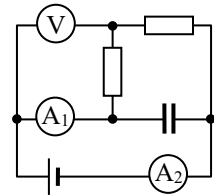
5. Žiemos popietę fizikos laboratorijoje esantis mokinys nusprendė atlikti eksperimentą su ledu ir vandeniu. Į kalorimetrą įpylė  $t_1 = 8,5$  °C temperatūros vandens ir į jį įdėjo ledo rutuliuką, kurio spindulys  $R = 85$  mm, tada kalorimetrą uždarė. Kiek pasikeis ledo rutuliuko spindulys, kol nusistovės šiluminė pusiausvyra? Pradinė ledo rutuliuko temperatūra buvo  $t_2 = -11$  °C, o jo masė yra lygi pradžioje į kalorimetrą įpilto vandens masei. Šilumos nuostolių nepaisykite. Vandens savitoji šiluma  $c_v = 4,2$  kJ/(kg·°C), ledo savitoji šiluma  $c_l = 2,1$  kJ/(kg·°C), ledo savitoji lydymosi šiluma  $\lambda = 330$  kJ/kg, ledo tankis  $\rho_l = 900$  kg/m<sup>3</sup>.

6. Uždaras termiškai izoliuotas horizontalus cilindras padalytas į dvi dalis plonu, lengvu, šilumai laidžiu stūmokliu, kuris spyruokle pritvirtintas prie cilindro vienos galinės sienelės. Į kairę ir į dešinę nuo stūmoklio yra po  $\nu$  molių idealiųjų vienatomių dujų, kurių temperatūra yra  $T = 300$  K, cilindro ilgis yra  $2l = 1$  m, savasis spyruoklės ilgis  $L = l/2$ . Kai sistema yra pusiausvyroje, spyruoklės pailgėjimas lygus  $x = 0,1$  m. Tam tikru momentu stūmoklyje padaroma kiaurymė. Apskaičiuokite, kiek pasikeičia sistemos temperatūra nusistovėjus naujai pusiausvyros būsenai. Cilindro, stūmoklio ir spyruoklės šiluminės talpos nepaisykite, taip pat laikykite, kad trinties tarp stūmoklio ir cilindro sienelių nėra.

7. Potenciometras, kurio pilnutinė elektrinė varža  $R_l = R = 800 \Omega$ , pagamintas iš  $l = 12$  cm ilgio vielos. Prie paveiksle pavaizduotos elektrinės grandinės prijungiami įtampa  $U = 6$  V. Apskaičiuokite per rezistorių  $R$  tekančios elektros srovės stiprį, kai potenciometro slankiklio padėtis  $x = 8$  cm.

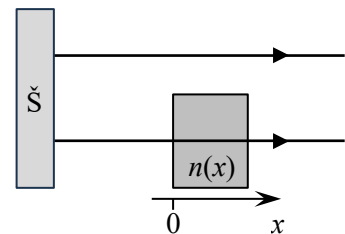


8. Idealus  $\mathcal{E} = 12$  V elektrovaros šaltinis, du vienodi  $R = 100 \Omega$  varžos rezistoriai,  $C = 10 \mu\text{F}$  talpos kondensatorius, voltmetras bei du vienodi ampermetrai buvo sujungti į paveiksle parodytą grandinę. Nusistovėjus srovėms, voltmetras rodo  $U_V = 5$  V įtampą, o pirmasis ( $A_1$ ) ampermetras –  $I_1 = 40$  mA srovės stiprį.



- Ką rodo antrasis ampermetras?
- Koks krūvis susikaupė kondensatoriuje?

9. Šviesos šaltinis (Š) skleidžia du koherentinius lygiagrečius bangos ilgio  $\lambda$  šviesos spindulius. Vienas spindulys sklinda ore, kurio lūžio rodiklis yra  $n_{\text{oro}} = 1$ . Antro spindulio kelyje jam statmenai padedama skaidri plokštelė, kurios lūžio rodiklis tiesiškai didėja didėjant atstumui  $x$  nuo plokštelės paviršiaus, į kurią krinta spindulys:  $n(x) = n_0 + k \cdot x$ , čia  $n_0 > 1$  ir  $k > 0$  yra žinomos konstantos. Už plokštelės optinės sistemos pagalba abu spinduliai suvedami į vieną tašką. Koks galėtų būti plokštelės storis, kad tame taške būtų stebimas interferencinis maksimumas? Nuo šaltinio iki susikirtimo abu spinduliai nusklido tą patį atstumą.



10. Dėl Žemės atmosferos poveikio saulėtekis yra matomas anksčiau. Laikydami, kad Žemė yra spindulio  $R = 6370$  km rutulys, o atmosfera sudaro skaidrų storio  $h = 8$  km sferinį sluoksnį, kurio lūžio rodiklis  $n = 1,0003$  (virš šio sluoksnio  $n_0 = 1$ ), įvertinkite, kiek minučių anksčiau pusiaujuje stebimas saulėtekis palyginti su tuo, kas būtų visai nesant atmosferos. Paprastumo dėlei galite laikyti, jog Žemės sukimosi ašis yra statmena jos orbitos plokštumai.

