

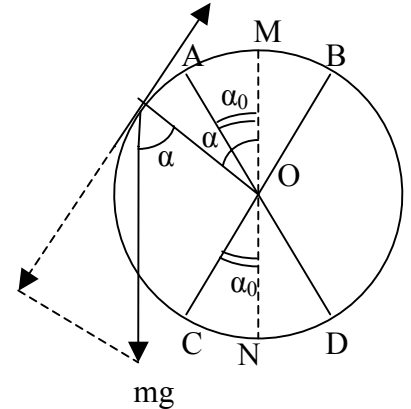
XI klasė

II ratas

1. Nesvarus 1m ilgio strypas vienu galu pritvirtintas prie horizontalios ašies ir gali sukis vertikaloje plokštumoje. Prie kito strypo galo pritvirtintas 0,5kg masės rutulys. Rutuliui suteikiamas 10m/s horizontalus pradinis greitis. Kiek pilnų apsisukimų atliks rutulys, jei jį veiks 1N pasipriešinimo jėga? Kokį kelią nueis rutulys?

Sprendimas

Pažymėkime rutulio masę ir pradinį greitį m ir v , strypo ilgį r , pasipriešinimo jėgą F , posūkio kampą pradinės padėties atžvilgiu α . Rutulio pradinis greitis horizontalus, todėl pradiniu momentu jis bus taške M, arba taške N (žr. pav.). Sustoti galutinai rutulys gali tik tokioje padėtyje, kurioje besistengiančios išjudinti sunkio jėgos momentas $mgr \sin \alpha$ mažesnis arba lygus stabdančios judėjimą pasipriešinimo jėgos momentui Fr . Ribinį kampą α_0 rasime sulyginę abu šiuos momentus:



$$\begin{aligned} mgr \sin \alpha_0 &= Fr, \\ \alpha_0 &= \arcsin \frac{F}{mg}. \end{aligned} \quad (1)$$

Tokiu būdu rutulys galutinai gali sustoti tik lankuose AMB ir CD. Pasinaudoję sąlygoje duotais duomenimis, randame, kad lanke CD maksimali rutulio potencinė energija:

$$E_p = mgr(1 - \cos \alpha_0) \approx 0,10J. \quad (2)$$

O pradinė kinetinė energija:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = 25J. \quad (3)$$

Taigi $E_p \ll E_k$. Tai pravertys skaičiuojant nueitą kelią. Be to, pravartu žinoti, kad

$$\alpha_0 \approx 11,5^\circ.$$

Pirmuoju atveju rutulys pradeda judėti iš taško M. Pilno apsisukimo metu pasipriešinimo jėgos atliktas darbas

$$A = 2\pi r F \approx 6,28J. \quad (4)$$

Kadangi

$$\frac{E_k}{A} = \frac{mv^2/2}{2\pi r F} \approx 3,979, \quad (5)$$

tai rutulys pilnai apsisuks tris kartus, o ketvirtą kartą persiristi per tašką M nebepajėgs. Kol pasipriešinimo jėgai nugalėti rutulys išnaudos visą turėtą pradinę kinetinę energiją, jis nebespės pasisukti iki padėties M tiksliai kampu

$$\alpha_1 = 2\pi \cdot (4 - 3,979) \approx 7,6^\circ < \alpha_0.$$

Tai reiškia, kad, dar nepabaigęs ketvirtojo apsisukimo, rutulys sustos lanko AB viduje ir daugiau nebejudės.

Darbas atliekamas pradinės kinetinės energijos E_k sąskaita, o potencinės energijos pokytis ΔE_p pradinės padėties atžvilgiu nežymus ($|\Delta E_p| < E_p \ll E_k$). Todėl nueitas kelias

$$S \approx \frac{E_k}{F} = 25m. \quad (6)$$

Antruoju atveju rutulys pradeda judėti iš taško N. Mažiausia energija keliui iš taško N per taškus C, A, M iki B įveikti

$$E_{\min} = 2mgr - E_p + (\pi + \alpha_0)Fr,$$

kur pirmieji du nariai aprašo potencinės energijos pokytį, o paskutinytis – pasipriešinimo jėgos atliktą darbą. Pasinaudoję (2), randame:

$$E_{\min} = (1 + \cos \alpha_0)mgr + (\pi + \alpha_0)Fr. \quad (7)$$

Istatę į (7) skaitines vertes, gauname $E_{\min} \approx 13,24J$. Praėjęs tašką B, rutulys sunkio jėgos veikiamas toliau judės netgi tuo atveju, jeigu jo kinetinė energija taške B buvo artima nuliui. Kai rutulys antrą kartą grįš į tašką N, jo energija bus

$$E'_k = E_k - 2A \approx 12,44J < E_{\min}.$$

Taigi trečią kartą pilnai apsisukti rutulys negalės. Belieka išsiaiškinti, ar jis sustos lanke AB, ar lanke CD. Tuo tikslu apskaičiuojame energiją E_A , reikalingą rutuliui iš taško N pakilti į tašką A:

$$E_A = 2mgr - E_p + (\pi - \alpha_0)Fr = (1 + \cos \alpha_0)mgr + (\pi - \alpha_0)Fr \approx 12,84J.$$

Kadangi $E_A > E'_k$, rutulys nebepasieks taško A. Atlikęs kelis svyravimus lanko ANB viduje, jis sustos lanke CD. Jeigu, kaip ir pirmuoju atveju, nesiskaitysime su nedideliu sustojusio galutinai rutulio potencinės energijos pokyčiu taško N atžvilgiu, nueitą kelią galėsime apskaičiuoti pagal (6) formulę, t.y., ir šiuo atveju $S=25m$.

2. Du vienodos medžiagos masių m_1 ir m_2 rutuliai prieš susidūrimą juda greičiais $\vec{v}_1$ ir $\vec{v}_2$ ($v_1 = v_2 = v_0$, $\vec{v}_1 \perp \vec{v}_2$). Kiek pasikeis rutulio temperatūra po absoliučiai netampraus smūgio, jei rutulių pradinė temperatūra vienoda, o jų specifinė šiluma c ?

Sprendimas

Po absoliučiai netampraus smūgio rutuliai juda kartu. Smūgio metu pilnasis judesio kiekis išsilaiko:

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}. \quad (1)$$

Kadangi $\vec{v}_1 \perp \vec{v}_2$, tai $p_1=m_1v_1$ ir $p_2=m_2v_2$ impulsai yra stačiojo trikampio statiniai, o $p=(m_1+m_2)v$ – jo įžambinė. Todėl (1) skaliarinė išraiška užrašoma taip:

$$(m_1v_1)^2 + (m_2v_2)^2 = [(m_1 + m_2)v]^2. \quad (2)$$

Kinetinės energijos pokytis (tarus, kad sulipę rutuliai nesisuka):

$$\Delta E = \frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} - \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2}. \quad (3)$$

Šis energijos kiekis virs šiluma. Taigi šilumos balanso lygtis atrodys taip:

$$\Delta E = mc\Delta T. \quad (4)$$

kur ΔT – temperatūros pokytis.

Iš (2) – (4) randame:

$$\Delta T = \frac{m_1m_2(v_1^2 + v_2^2)}{2c(m_1 + m_2)^2}.$$

3. Indas, kurio tūris 20 litrų, 20°C temperatūroje pripildomas 100kPa slėgio oru. Į indą įpilama 6g vandens, jis uždaromas ir pakaitinamas iki 100°C. Koks dujų slėgis inde? Kaip pakistų slėgis, jei į indą vietoj 6g būtų įpilta 30g vandens?

Sprendimas

Pažymėkime indo tūrį V , oro pradinę temperatūrą ir slėgį T_0 ir p_0 , vandens molinę masę M . Slėgis inde susideda iš vandens garų ir oro slėgio. Vandens tūris mažas, jam garuojant oro tūris pakinta nežymiai, todėl

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}.$$

Čia p_1 ir T_1 – oro galinis slėgis ir temperatūra. Sočiųjų garų slėgis, kai $T_1=373K$ (duomenys iš lentelių): $p_2=10^5Pa$. Kadangi jų masė tūrio V inde:

$$m_0 = \frac{p_2 VM}{RT_1} = 12g,$$

tai, įpylus $m_1=6g$ vandens, T_1 temperatūroje jis visas išgaruos. Garai bus nesotieji, o ieškomasis slėgis:

$$p_x = p_0 \frac{T_1}{T_0} + \frac{m_1 RT_1}{MV} = 1,8 \cdot 10^5 Pa.$$

Antruoju atveju vandens garai bus sotieji, todėl

$$p'_x = p_0 \frac{T_1}{T_0} = 2,3 \cdot 10^5 Pa.$$

Taigi $m = m_2 - m_0 = 18g$ vandens neišgaruos.

- 4. Vandenyje 0,1m gylyje yra 0,1mm skersmens oro burbuliukas. Koks burbuliuke esančio oro slėgis, jei aplinkos virš vandens paviršiaus slėgis 101300Pa? Vandens temperatūra 20°C.**

Sprendimas

Pažymėkime aplinkos virš vandens paviršiaus slėgį p_1 , gylį, kuriame yra burbuliukas, h , vandens tankį ir paviršiaus įtempimo koeficientą ρ ir σ , burbuliuko skersmenį d .

Burbuliuką veikia slėgis $p_2 = \rho gh$ ir burbuliuko paviršiaus įtempimo sukeltas slėgis $p_s = 4\sigma/d$.

Antra vertus, slėgis burbuliuko viduje susideda iš oro ir sočiųjų vandens garų slėgio. Todėl

$$p_{oro} + p_{gar} = p_1 + p_2 + p_s$$

arba

$$p_{oro} = p_1 + \rho gh + \frac{4\sigma}{d} - p_{gar}.$$

Sočiųjų vandens garų slėgį 20°C temperatūroje ir vandens paviršiaus įtempimo koeficientą randame iš lentelių. Tad galutinai:

$$p_{oro} \approx 1,03 \cdot 10^5 Pa.$$

- 5. Turime aukštą siaurą (2 – 3cm skersmens) stiklinį indą, kurio dugne padaryta 0,1mm skersmens skylutė, 5ml gyvsidabrio, neribotą kiekį vandens ir liniuotę su milimetrinėmis padalomis. Pasiūlykite būdą gyvsidabrio paviršiaus įtempimui rasti panaudojant turimas priemones.**

Sprendimas

Pažymėkime indo ir skylutės skersmenis D ir d , gyvsidabrio tankį ir paviršiaus įtempimo koeficientą ρ_0 ir σ_0 , vandens tankį ρ_v , gyvsidabrio tūrį V . Pilame gyvsidabrio į indą (žr. pav.). Jis stiklo nedrėkina, todėl iš pradžių paviršiaus įtempimo jėgos neleis gyvsidabriui tekėti pro skylutę.

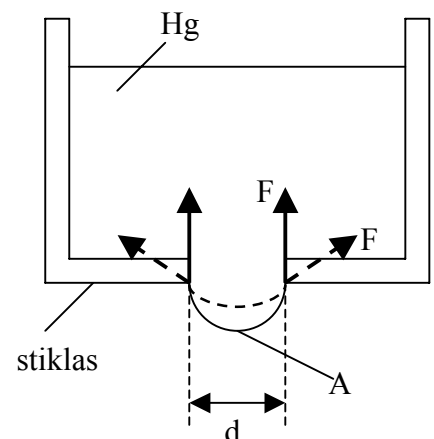
Didėjant hidrostatiniam slėgiui (t.y. toliau pilant gyvsidabrio), mažėja sferinio paviršiaus A spindulys, o paviršiaus įtempimo jėga F artėja prie vertikalios padėties. Šioje padėtyje sferinio paviršiaus diametras d , o įtempimo jėgų sukurtas slėgis didžiausias ir lygus:

$$p_{\max} = \frac{4\sigma_0}{d}.$$

Tokio dydžio hidrostatinį slėgį gali atlaikyti paviršiaus įtempimo jėga. Toliau didinant hidrostatinį slėgį, gyvsidabris pradės tekėti (arba lašėti). Taigi

$$\frac{4\sigma_0}{d} = \rho_0 gh_{\max},$$

iš kur



$$\sigma_0 = \frac{1}{4} \rho_0 g h_{\max} d.$$

Čia $h_{\max}$ - gyvsidabrio stulpelio aukštis, kurį pasiekus, gyvsidabris pradeda tekėti. Iš sąlygos matome, kad gyvsidabrio kiekis nedidelis. Jei jo neužtektų aukščiui $h_{\max}$ pasiekti, tektų ant viršaus dar pilti vandenį. Tuomet turėtume

$$\frac{4\sigma_0}{d} = \rho_0 g h_1 + \rho_v g h_2$$

arba

$$\sigma_0 = \frac{1}{4} g d (\rho_0 h_1 + \rho_v h_2).$$

Čia $h_1 = \frac{4V}{\pi D^2}$ - gyvsidabrio stulpelio aukštis, o h_2 - vandens stulpelio aukštis, kurį pasiekus gyvsidabris pradeda tekėti (lašėti).

III ratas

6. Ant stalo padėta 0,5m ilgio dėžutė. Jos viduryje guli mažas tašelis, kurio masė lygi dėžutės masei. Tašelis pastumiamas išilgai dėžutės 0,5m/s greičiu. Tašelis slysta dėžutės dugnu be trinties, dėžutės slydimo stalo trinties koeficientas 0,01. Tašelio dūžiai į dėžutės galus tamprūs. Nubrėžkite dėžutės greičio ir kelio priklausomybės nuo laiko grafikus.

Sprendimas

Suteikus tašeliui greitį, jis be trinties slysta dėžutės dugnu, kol atsimuša į dėžutės sienelę. Tampraus smūgio metu išsilaiko pilnasis judesio kiekis ir kinetinė energija. Pažymėkime tašelio pradinį greitį v_t , jo greitį po dūžio v_t' , dėžutės greitį po dūžio v_d , o dėžutės ir tašelio mases m .

$$m\vec{v}_t' = m\vec{v}_t' + m\vec{v}_d,$$

$$\frac{mv_t'^2}{2} = \frac{mv_t'^2}{2} + \frac{mv_d^2}{2}.$$

Kadangi visų greičių vektoriai kolinearūs, iš šių sąryšių gauname:

$$v_t' = 0, \quad v_d = v_t = 0,5 \text{ m/s}.$$

Tai bendra bet kokių dviejų vienodos masės kūnų tampriams centriniams smūgiams: po dūžio kūnai apsikeičia judesio kiekiais ir energijomis. Tašelio judėjimo laikas iki dūžio:

$$t_1 = \frac{l/2}{v_t} = 0,5 \text{ s}. \quad (1)$$

Igijusi pradinį greitį v_d , dėžutė juda tolygiai lėtėdama. Trinties jėga suteikia pagreitį

$$a = \frac{kN}{m},$$

kur trinties koeficientas $k=0,01$, prispaudžiančioji jėga $N=2mg$. Taigi

$$a = 2kg = 0,2 \text{ m/s}^2. \quad (2)$$

Dėžutės greitis kinta pagal dėsnį

$$v = v_d - a(t - t_1) = 0,6 - 0,2t, \quad (3)$$

o jos nueitas kelias

$$S = v_d(t - t_1) - \frac{1}{2}a(t - t_1)^2 = -0,275 + 0,6t - 0,1t^2. \quad (4)$$

Čia t – laikas nuo tašelio judėjimo pradžios. Taip dėžutė juda tol, kol dėžutės sienelė atsitrenkia į tašelį, t.y., kol ji nueina atstumą $S_1=l=0,5\text{m}$. Iš lygties (4), pasinaudoję (2), randame smūgį atitinkantį laiko momentą t_1' :

$$t_1' = t_1 + \frac{v_d - \sqrt{v_d^2 - 4kgS_1}}{2kg} \approx 1,9s. \quad (5)$$

Nesunku įsitikinti, kad antrasis sprendinys

$$t_1' = t_1 + \frac{v_d + \sqrt{v_d^2 - 4kgS_1}}{2kg}.$$

netinka, nes tai laikas, per kurį dėžutė, judėdama pastoviu pagreičiu a , sustotų, pakeistų judesio kryptį ir, grįždama atgal, vėl atsidurtų S_1 atstumu nuo pradinės padėties. Antras dūžis įvyksta, kai dėžutės greitis yra

$$v_d' = v_d - a(t_1' - t_1) \approx 0,2m/s. \quad (6)$$

Smūgio metu dėžutė ir tašelis vėl pasikeičia greičiais, t.y., dėžutė sustoja, o tašelis ima judėti greičiu v_d' . Laiko momentu

$$t_3 = t_1' + \frac{l}{v'} \approx 4,1s \quad (7)$$

tašelis dar kartą atsitrenkia į dėžutės sienelę. Po šio smūgio tašelis sustoja, o dėžutė pradeda slysti greičiu v_d' , kuris tolygiai mažėja. Jos greičio ir kelio formulės

$$v = v' - a(t - t_3) \approx 1,0 - 0,2t.$$

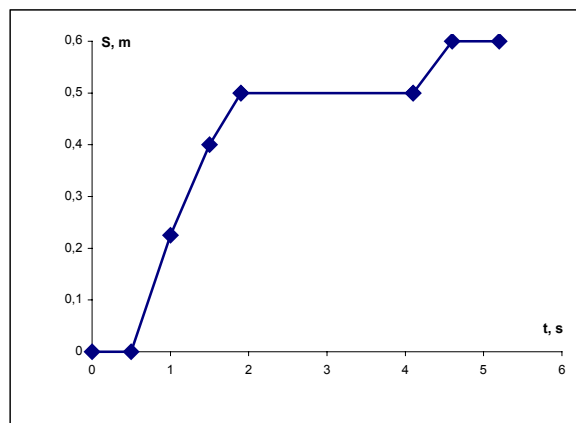
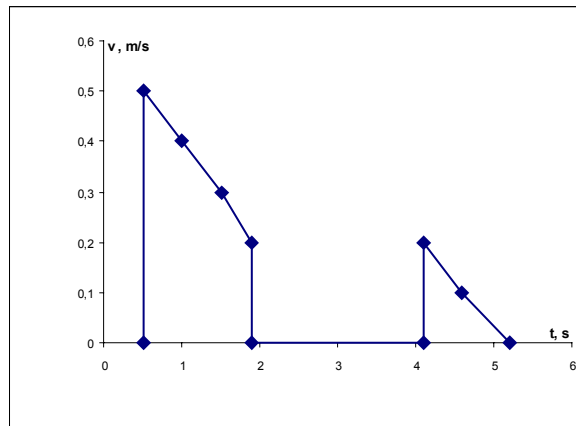
$$S = S_1 + v'(t - t_3) - \frac{1}{2}a(t - t_3)^2 \approx -2,12 + 1,05t - 0,1t^2.$$

Iš šių formulių seka: jei smūgių daugiau nebūtų, dėžutė sustotų laiko momentu $t_4 \approx 5,2s$ ir galutinai nueitų $S_2 = 0,625m$ kelią. Kadangi $S_2 - S_1 < l$, tai ir iš tikro daugiau dūžių nebus.

Dabar sudarome lentelę

t, s	0	0,5	1	1,5	1,9	1,9	4,1	4,1	4,6	5,2
v, m/s	0	0,5	0,4	0,3	0,2	0	0	0,2	0,1	0
S, m	0	0	0,225	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6

ir pagal ją braižome grafikus (žr. pav.).



7. Du muilo burbulai, kurių spinduliai 3,00004 cm ir 3,99998 cm, sklandydami ore susiliečia ir susilieja į vieną 4,49795 cm spindulio burbulą. Koks atmosferos slėgis, jei muilo plėvelės paviršiaus įtempimo koeficientas 40 mN/m? Ar lengvai realizuojama tokia situacija?

Sprendimas

Pažymėkime atmosferos slėgį p_{atm} , muilo plėvelės paviršiaus įtempimo koeficientą σ , muilo burbulo spindulį r , oro masę ir temperatūrą jame m ir T , oro molekulinę masę μ . Sferos pavidalo vienguba muilo plėvelė sudaro papildomą slėgį

$$\Delta p' = \frac{2\sigma}{r}.$$

Muilo burbulo plėvelė dviguba, todėl

$$\Delta p = \frac{4\sigma}{r},$$

o oro slėgis jo viduje

$$p = p_{atm} + \frac{4\sigma}{r}.$$

Taigi trims sąlygoje aprašytiems muilo burbulams turėsime tokias dujų būvio lygtis:

$$(p_{atm} + \frac{4\sigma}{r_1}) \cdot \frac{4}{3} \pi r_1^3 = \frac{m_1}{\mu} RT;$$

$$(p_{atm} + \frac{4\sigma}{r_2}) \cdot \frac{4}{3} \pi r_2^3 = \frac{m_2}{\mu} RT;$$

$$(p_{atm} + \frac{4\sigma}{r_3}) \cdot \frac{4}{3} \pi r_3^3 = \frac{m_1 + m_2}{\mu} RT.$$

Iš šių lygčių, eliminavę mases ir temperatūrą, randame

$$p_{atm} = \frac{4\sigma(r_1^3 + r_2^3 - r_3^3)}{r_3^3 - r_1^3 - r_2^3} \approx 191 kPa.$$

Gautas rezultatas rodo, kad burbulų susiliejimas įvyksta ne Žemės atmosferoje, nes jos slėgis yra beveik du kartus mažesnis.

Prieš susiliejančią, muilo plėveles veikia slėgių skirtumai:

$$\Delta p_1 = \frac{4\sigma}{r_1} \approx 5,3 Pa.$$

$$\Delta p_2 = \frac{4\sigma}{r_2} \approx 4,0 Pa.$$

Burbulams susiglaudus, juos skiriančią plėvelę veikia slėgių skirtumas

$$\Delta p_s = \Delta p_1 - \Delta p_2 \approx 1,3 Pa.$$

Jis žymiai mažesnis už Δp_1 ir Δp_2 . Todėl skiriančioji plėvelė turi nedidelę galimybę sutrukdyti burbulų susijungimui.

8. Medžio ir metalo gabalų temperatūra yra vienoda. Kodėl palietus šaltas metalas atrodo šaltesnis už medį, o karštas metalas – karštesnis už medį? Kokios temperatūros medis ir metalas atrodo vienodai įkaite?

Sprendimas

Šilumos (ar šalčio) pojūtį sukelia į (ar iš) rankos einantis šilumos srautas. Tą srautą lemia liečiamo kūno šilumos laidumas ir to kūno bei rankos temperatūrų skirtumas. Kadangi metalo šilumos laidumas didesnis, nei medžio, tai, esant tam pačiam temperatūrų skirtumui, šiltas metalas atrodys šaltesnis už medį, o šaltas – šaltesnis.

Jei metalo ir medžio temperatūra bus lygi rankos temperatūrai, šilumos srauto nebus, ir medis su metalu atrodys vienodai – nei šilti, nei šalti. Medis ir metalas gali atrodyti vienodai šilti (šalti) ir kai

jų temperatūros nevienodos. Norint nustatyti, kokių temperatūrų turėtų būti medis ir metalas, reikėtų nustatyti sąlygas, kurioms esant šilumos srautai iš liečiamo kūno į ranką vienodi. Bet tai mokyklos kurse nenagrinėjama.

9. Tarp dviejų nutrauktos grandinės taškų potencialų skirtumas 10V. Kai tarp tų taškų įjungiamas 1Ω varžos rezistorius, grandine teka 1A stiprumo srovė. Koks bus potencialų skirtumas tarp tų taškų, jei rezistoriaus varžą devynis kartus padidinsime?

Sprendimas

Srovė iš pradžių grandine neteka, todėl akivaizdu, jog pateiktas sąlygoje potencialų skirtumas ($E=10V$) yra į grandinę įjungto šaltinio elektrosvaros jėga.

Įjungus į grandinę varžą R , turėsime:

$$E = I(R + r), \quad (1)$$

kur r – visos likusios grandinės varža, I – grandine tekančios srovės stiprumas. Padidinus rezistoriaus varžą n kartų, galios lygybė

$$E = I'(nR + r), \quad (2)$$

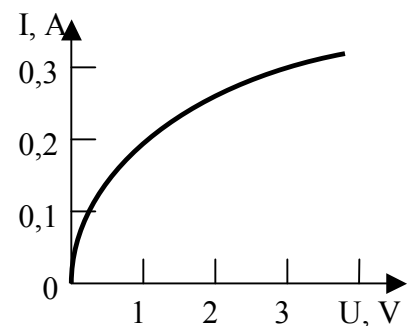
o ieškomasis potencialų skirtumas bus

$$U = I'nR. \quad (3)$$

Iš (1) – (3) randame

$$U = \frac{nRIE}{E + (n-1)IR} = 5V.$$

10. Prie 5V įtampos šaltinio nuosekliai prijungta lemputė ir ampermetras, kuris parodė 0,2A srovę. Kai po to lygiagrečiai buvo prijungtas rezistorius, ampermetras rodė 0,15A srovę. Kokio stiprumo srovė dabar teka per lemputę? Kam lygi prijungtojo rezistoriaus varža? Lemputės voltamperinė charakteristika pateikta pav.



Sprendimas

Pažymėkime šaltinio įtampą U_s , pirmą ir antrą ampermetro parodymus I_1 ir I_2 , ieškomąjį elektros srovės stiprumą I_x , prijungtojo rezistoriaus varžą R_x . Pirmuoju atveju lemputė teka $I_1=0,2A$ srovė, todėl (žr. voltamperinę charakteristiką pav.) įtampos kritimas $U_L=2V$. Tuo pačiu įtampos kritimas ampermetre $U_A=U_s - U_L$, o ampermetro vidaus varža

$$R_A = \frac{U_A}{I_1} = \frac{U - U_L}{I_1}.$$

Prijungus rezistorių, įtampos kritimas ampermetre

$$U'_A = R_A I_2 = (U - U_L) \frac{I_2}{I_1},$$

o lemputėje

$$U'_L = U - (U - U_L) \frac{I_2}{I_1} = 2,75V.$$

Voltamperinėje charakteristikoje įtampą $U'_L=2,75V$ atitinka $I=0,23A$. Per rezistorių teka ($I_x - I_2$) srovė, todėl

$$R_x = \frac{U'_A}{I_x - I_2} = \frac{I_2(U - U_L)}{I_1(I_x - I_2)} \approx 28\Omega.$$

Eksperimentas

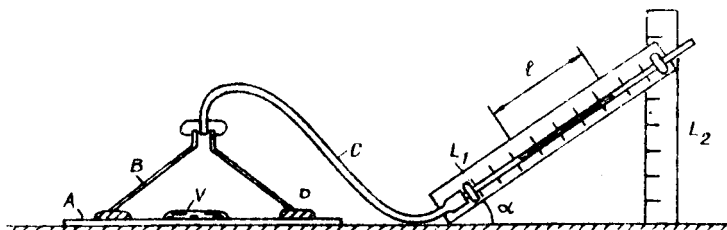
11. Raskite santykinę oro drėgmę, kai duoti: piltuvėlis, plonas stiklinis vamzdelis, dvi liniuotės, stiklinė plokštelė, lankstus plastmasinis vamzdelis, stiklinė su vandeniu, plastilinas.

Sprendimas

Ieškant santykinės oro drėgmės r , reikia palyginti ore esančių garų slėgį p su sočiųjų garų slėgiu p_s :

$$r = \frac{p}{p_s}.$$

Tuo tikslu sumontuojame pav. pavaizduotą uždara sistemą su manometru.



Ant plokštelės A uždėdame plastilininį piltuvėlio skersmens dydžio žiedą P ir pripilame nedidelį vandens kiekį V. Prispaudžiame piltuvėlį prie plastilino (tuomet rankas patartina popieriumi termiškai izoliuoti nuo piltuvėlio). Liniuotė L_1 bus priklijuotu vamzdeliu, į kurį įsiurbtas 1 ilgio vandens stulpelis, yra horizontalioje padėtyje.

Prispaudus piltuvėlį, vandens stulpelis pradeda judėti. Didindami vamzdelio nuožulnumo kampą α , grąžiname stulpelį į pradinę padėtį. Susidarius sotiems garams, stulpelis daugiau nebekyla. Jo slėgis lygus vandens garų dalinio slėgio pokyčiui:

$$p_s - p = \rho g l \sin \alpha,$$

kur ρ – vandens tankis. Tad santykinė oro drėgmė

$$r = 1 - \frac{\rho g l \sin \alpha}{p_s}.$$

p_s žinome iš lentelės.

Užduotys ir sprendimai skelbiami iš leidinio:

37-OJI RESPUBLIKINĖ JAUNŲJŲ FIZIKŲ OLIMPIADA. Parengė V. Dienys, R. Žemaitis

Pastaba: ši informacija interneto svetainėje www.olimpas.lt skelbiama nuo 2005 11 23.