34-OJI JAUNŲJŲ FIZIKŲ OLIMPIADA

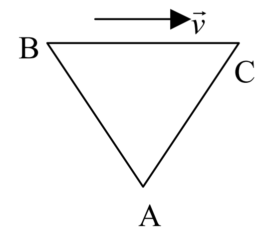
IX klasė

II ratas

1. Lėktuvas, esantis taške A, turi pasiekti taškus B ir C ir grįžti atgal į tašką A (AB=BC=CA). Kokį maršrutą jam reikia pasirinkti, ABCA ar ACBA, kad greičiau sugrįžtų, jei pučia pastovus vėjas iš B į C?

Sprendimas

Pažymime AB=BC=CA, oro greitį Žemės atžvilgiu v (1 pav.), lėktuvo greitį oro atžvilgiu u, laiką, sugaištą skrendant maršrutu ABCA – t_1 ir laiką, sugaištą skrendant maršrutu ACBA – t_2. Reikia rasti skirtumo



1 pav.

$$\Delta t = t_1 - t_2 \qquad (1)$$

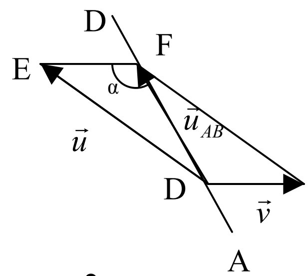
ženklą ir iš jo spręsti, kurį maršrutą lėktuvas įveiks greičiau.

Laiką t_1 užrašykime taip:

$$t_1 = t_{AB} + t_{BC} + t_{CA} = \frac{l}{u_{AB}} + \frac{l}{u_{BC}} + \frac{l}{u_{CA}}, \qquad (2)$$

kur u_{AB}, u_{BC} ir u_{CA} – lėktuvo greičiai Žemės atžvilgiu atitinkamose trajektorijos atkarpose.

Greitis $\vec{u}_{AB}$ nukreiptas linijos AB kryptimi ir yra vektorinė $\vec{u}$ *ir* $\vec{v}$ suma (2 pav.). Iš ΔDEF pagal kosinusų teoremą turime



2 pav.

$$u^2 = u_{AB}^2 + v^2 - 2u_{AB} v \cos\alpha. \qquad (3)$$

Kadangi ΔABC yra lygiakraštis, tai $\alpha = 120^0$. Todėl iš (3) gauname

$$u_{AB}^2 + u_{AB} v + v^2 - u^2 = 0,$$

iš kur

$$u_{AB} = -\frac{v}{2} \pm \sqrt{\frac{v^2}{4} - v^2 + u^2}. \qquad (4)$$

Kadangi u_{AB} turi būti teigiamas dydis, iš (4) turime

$$u_{AB} = \frac{1}{2}(\sqrt{4u^2 - 3v^2} - v). \qquad (5)$$

Atkarpoje BC greičiai u ir v lygiagretūs ir vienos krypties. Taigi

$$u_{BC} = u + v. \qquad (6)$$

Taip pat lengva įsitikinti, kad

$$u_{CA} = u_{AB}. \qquad (7)$$

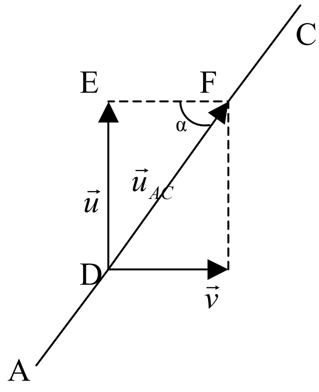
Pasinaudoję (5), (6) it (7), iš (2) randame

$$t_1 = \frac{4l}{\sqrt{4u^2 - 3v^2} - v} + \frac{l}{v + u}. \qquad (8)$$

Skrendant maršrutu ACBA,

$$t_2 = \frac{l}{u_{AC}} + \frac{l}{u_{CB}} + \frac{l}{u_{BA}}, \qquad (9)$$

kur u_{AC}, u_{CB} ir u_{BA} – lėktuvo greičiai Žemės atžvilgiu atitinkamose maršruto atkarpose. Greitį $\vec{u}_{AC}$ vėl rasime nagrinėdami vektorių $\vec{u}$ *ir* $\vec{v}$ sumą (3 pav.).Pritaikę kosinusų teoremą trikampio DEF kraštinėms, analogiškai (3) užrašome



3 pav.

$$u^2 = u_{AC}^2 + v^2 - 2u_{AC} v \cos\alpha. \qquad (10)$$

Kadangi šiuo atveju $\alpha=60^0$, iš (10) randame

$$u_{AC} = u_{BA} = \frac{1}{2}(\sqrt{4u^2 - 3v^2} + v). \qquad (11)$$

Be to, turime

$$u_{CB} = u - v. \qquad (12)$$

Įstatę (11) ir (12) į (9), gauname

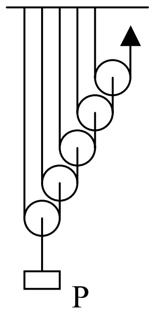
$$t_2 = \frac{4l}{\sqrt{4u^2 - 3v^2} + v} + \frac{l}{u - v}. \qquad (13)$$

Dabar apskaičiuojame Δt:

$$\Delta t = t_1 - t_2 = \frac{4l}{\sqrt{4u^2 - 3v^2} - v} + \frac{l}{u + v} -$$

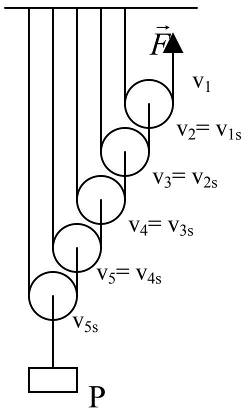
$$- \frac{4l}{\sqrt{4u^2 - 3v^2} + v} - \frac{l}{u - v} = \frac{8lv}{(\sqrt{4u^2 - 3v^2})^2 - v^2} - \frac{2lv}{u^2 - v^2} = 0.$$

Taigi skrisdamas ir vienu, ir kitu maršrutu, lėktuvas sugaiš vienodai.



2. Brėžinyje pavaizduota skridinių, sujungtų lynais, sistema. Kokia jėga reikia veikti laisvą lyno galą keliant svorio P krovinį? Kokiu greičiu juda krovinys, jei laisvasis lyno galas traukiamas į viršų greičiu v? Lynas ir skridiniai nesvarūs. Į trintį neatsižvelkite.

<u>Sprendimas</u>



Panagrinėkime atskirai i-ojo skridinio judėjimą. Pažymėkime jį palaikančio lyno judėjimo greitį v_i ir skridinio judėjimo greitį v_{is}. Iš skridinių judėjimo teorijos žinome

$$v_{is} = \frac{1}{2} v_i. \qquad (1)$$

Be to, akivaizdu, kad analizuojant sistemą

$$v_{i+1} = v_{is}. \qquad (2)$$

Dabar taikykime (1) ir (2) sąryšius paeiliui visiems skridiniams. Turime

$$v_{1s} = \frac{1}{2} v_1,$$

$$v_{2s} = \frac{1}{2} v_2 = \frac{1}{2} v_{1s} = \frac{1}{2}\frac{1}{2} v_1 = \frac{1}{2^2} v_1,$$

$$v_{3s} = \frac{1}{2} v_3 = \frac{1}{2} v_{2s} = \frac{1}{2}\frac{1}{2^2} v_1,$$

ir t.t. Iš šios sekos matome, kad sistemoje iš n skridinių paskutiniajam skridiniui turėsime

$$v_{ns} = \frac{1}{2^n} v_1. \qquad (3)$$

Iš kitos pusės, laisvąjį galą veikiančios jėgos F per laiką t atliekamas darbas Fv_1t sunaudojamas kroviniui pakelti, t.y.,

$$Fv_1 t = Pv_{ns} t. \qquad (4)$$

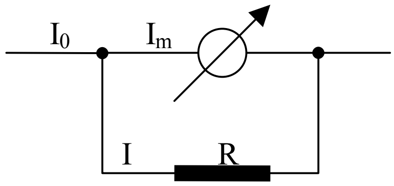
Iš čia, pasinaudoję (3), randame $$F = \frac{1}{2^n} P.$$

Sąlygoje duota $v_1=v$ ir n=5. Taigi $$v_{5s} = \frac{1}{32} v,$$

Ir $$F = \frac{1}{32} P.$$

3. **Galvanometras, kurio ritelės varža 100Ω, skirtas matuoti įtampoms iki 20V. Juo norime matuoti sroves iki 5A. Kokią varžą ir kaip turime prijungti?**

Sprendimas



Pažymėkime voltmetro ritelės varžą r, o maksimalią įtampą, kurią matuoja prietaisas, U_0. Srovė, kuriai tekant prietaisas maksimaliai atsilenkia

$$I_m = \frac{U_m}{r} = 0{,}2A. \qquad (1)$$

Jeigu mes norime, kad prietaisas maksimaliai atsilenktų, tekant grandinėje srovei $I_0>I_m$, lygiagrečiai prietaisui turime įjungti šuntą R. Tarp įvestų dydžių ir šuntu tekančios srovės I galioja tokie sąryšiai

$$\left.\begin{aligned} IR &= U_0 \\ I_0 &= I_m + I \end{aligned}\right\}. \qquad (2)$$

Iš (1) ir (2) randame

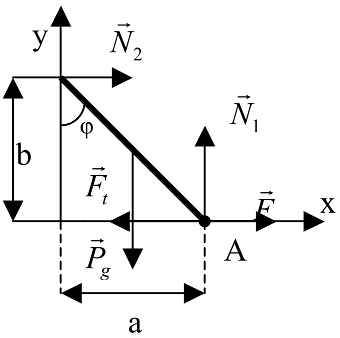
$$R = r\frac{U_0}{I_0 r - U_0}.$$

Įstatę sąlygoje duotas r, U_0 ir I_0 vertes, gauname

$$R = 4{,}17\Omega.$$

4. **Ant medinių grindų į slidžią sieną remiasi kopėčios. Liniuote ir dinamometru nustatykite kopėčių ir medžio trinties koeficientą.**

Sprendimas



Tegul kopėčios su siena sudaro kampą φ, ir šis kampas yra pakankamai mažas, kad kopėčios neslystų. Prie kopėčių apatinio galo prikabinkime dinamometrą ir pradėkime juo traukti kopėčias, palaipsniui didindami jėgą. Užfiksuokime dinamometro parodymą F tuo momentu, kai kopėčios ims slysti grindimis. Be jėgos F kopėčias tuo metu veiks dar tokios jėgos: sunkio jėga P=mg, kur m – kopėčių masė, grindų reakcijos jėga N_1, sienos reakcijos jėga N_2 ir trinties į grindis jėga F_t. Visų šių jėgų vektorinė suma turi būti lygi nuliui:

$$\vec{F} + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 + m\vec{g} + \vec{F}_t = 0.$$

Turi būti lygios ir šių jėgų projekcijų sumos:

$$F + N_2 - F_t = 0, \qquad (1)$$

$$N_1 - mg = 0. \qquad (2)$$

Be to, kadangi kopėčios apie tašką A nesisuka, iš momentų taisyklės turime

$$\frac{1}{2}mgl\sin\varphi = N_2 l\cos\varphi. \qquad (3)$$

Iš (1), (2) ir (3) lygčių, pasinaudoję sąryšiu $F_t=\mu N_1$, randame

$$\mu = \frac{1}{2}\tan\varphi + \frac{F}{mg}. \qquad (4)$$

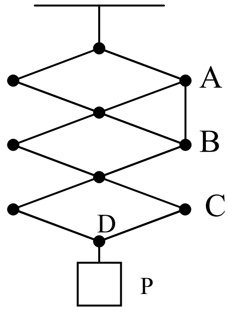
Liniuote išmatuojame a ir b dydžius ir apskaičiuojame tanφ=a/b, o mg vertę nustatome pasvėrę kopėčias.

Iš (4) išraiškos matosi, kad nustatyti μ galima ir nesinaudojant dinamometru. Tam reikia palaipsniui didinti kopėčių polinkį ir rasti kampą φ_0, kuriam esant kopėčios jau ima slysti. Tai reiškia, kad F=0, ir iš (4) gauname

$$\mu = \frac{1}{2}\tan\varphi_0.$$

III ratas

5. Sistema sudaryta iš nesvarių strypų, galinčių laisvai sukiotis sudūrimo taškuose. Taškai A ir B sujungti siūlu. Kokį didžiausią svorį P galima pakabinti taške D, kad siūlas nenutrūktų(Koks būtų didžiausias svoris, jeigu siūlas jungtų taškus A ir C? Didžiausias įtempimas, kurį gali išlaikyti siūlas, yra T.



Sprendimas

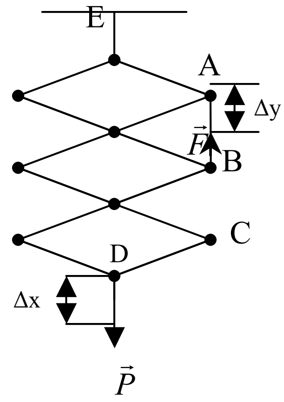
I būdas. Tegul taškui D pajudėjus atstumu Δx, atstumas tarp taškų A ir B pakinta dydžiu Δy. Pasinaudodami tuo, kad jėgl P ir F atlikti darbai turi būti lygūs, gauname

$$P = F\frac{\Delta y}{\Delta x},$$

kur F – siūlo įtempimo jėga. Iš uždavinio geometrijos matome, kad $\frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{ED}{AB} = 3$. Taigi didžiausias svoris P_{AB}, kurį gali išlaikyti sistema, kai taškai AB yra sujungti siūlu, yra

$$P_{AB} = \frac{1}{3}T,$$

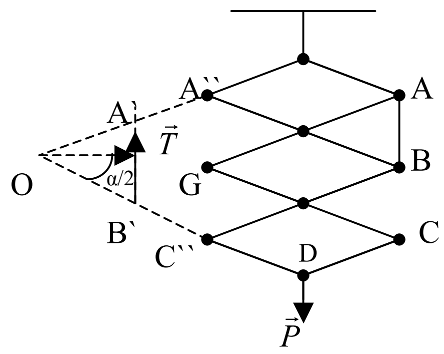
kur T – maksimali leistina siūlo įtempimo jėga.
Antruoju atveju, kai siūlas jungia taškus A ir C, visai analogiškai gauname $P_{AC} = \frac{2}{3}T.$



1 pav.

II būdas. Jėgą rasime iš momentų pusiausvyros sąlygos. Duotą sistema galima papildyti, pailginus du strypus ir sujungus juos šarnyru taške O (2 pav.). Aiškiai matyti, kad toks pakeitimas nekeičia šios sistemos mechaninio judėjimo sąlygų. Atkarpose OE ir OD randame taškus A\` ir B\`, kurie patenkina sąlygas OA\`=EA ir OB\`=FB. Siūlas tarp taškų A\` ir B\` yra ekvivalentiškas siūlui tarp taškų A ir B. Tuomet iš momentų pusiausvyros sąlygos turime

$$T \cdot OB'\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) = P_{AB} \cdot OD\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}\right).$$



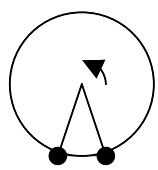
2 pav.

Kadangi OD=3OB\`, tai $P_{AB} = \frac{1}{3}T.$

Taškams A ir C ekvivalentiniais taškais yra A\`\` ir C\`\`. Kadangi OC\`\`=2OD/3, iš momentų pusiausvyros sąlygos randame

$$P_{AC} = \frac{2}{3}T.$$

6. Du vienodi taškiniai rutuliukai, pririšti prie ilgio l=0,5m siūlų, vienu metu pradeda suktis prieš laikrodžio rodyklę horizontalioje plokštumoje. Pirmojo rutuliuko kampinis greitis ω_1=0,224πs^{-1}, o antrojo ω_2=0,176 πs^{-1}. Po tam tikro laiko rutuliukai stangriai susiduria ir tuo momentu siūlai nutrūksta. Raskite rutuliukų tolesnio judėjimo trajektorijas ir greičius. Trajektorijas pavaizduokite brėžinyje. Pradiniu momentu kampas tarp siūlų lygus nuliui. Žemės traukos nepaisykite.



Sprendimas

Tegul rutuliukai susidurs taške A praėjus laikui t. Pirmojo ir antrojo rutuliukų judėjimo apskritimu fazės φ_1 ir φ_2 tuo momentu bus

$$\varphi_1 = \omega_1 t, \qquad (1)$$

$$\varphi_2 = \omega_2 t. \qquad (2)$$

Akivaizdu, kad rutuliukai susidurs tuomet, kai pirmasis rutuliukas lygiai visu apskritimu aplenks antrąjį, t.y., kai galios lygybė

$$\varphi_1 - \varphi_2 = (\omega_1 - \omega_2)t = 2\pi.$$

Iš čia seka, kad

$$t = \frac{2\pi}{\omega_1 - \omega_2}. \qquad (3)$$

Įstatę (3) į (2), gauname

$$\varphi_2 = 2\pi \frac{\omega_2}{\omega_1 - \omega_2},$$

iš kur, pasinaudoję sąlygoje duotomis ω_1 ir ω_2 vertėmis, gauname

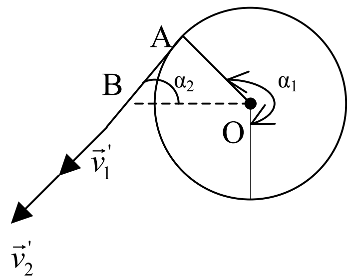
$$\varphi_2 = \frac{7}{3}\pi.$$

Iš čia seka, kad kampas α_1 bus

$$\alpha_1 = \varphi_2 - \pi = \frac{4}{3}\pi,$$

o kampas

$$\alpha_2 = \frac{1}{3}\pi.$$



Kadangi po susidūrimo rutuliukų jokios jėgos nebeveikia, jie iš inercijos judės tiese, liečiančia apskritimą taške A ir statmena apskritimo spinduliui. Taigi rutuliukų tolesnio judėjimo trajektorija bus tiesė, sudaranti su tiese BO kampą α_2.

Dabar, remdamiesi tuo, kad smūgis stangrus, rasime rutuliukų greičius po susidūrimo. Tai lengviausia atlikti atskaitos sistemoje, susidūrimo metu judančioje kartu su antruoju rutuliuku. Rutuliukų greičius šioje atskaitos sistemoje žymėsime raide u su atitinkamais indeksais. Aišku, kad prieš susidūrimą

$$\vec{u}_2 = 0,\ \vec{u}_1 = \vec{v}_1 - \vec{v}_2, \qquad (4)$$

kur v_1 ir v_2 – rutuliukų greičiai nejudančioje atskaitos sistemoje. Stangraus susidūrimo metu sistemos kinetinė energija bei impulsas nepakinta. Taigi

$$m\vec{u}_1 = m\vec{u}_1^{\,'} + m\vec{u}_2^{\,'}, \qquad (5)$$

$$\frac{mu_1^2}{2} = \frac{mu_1^{'2}}{2} + \frac{mu_2^{'2}}{2}. \qquad (6)$$

Kadangi judėjimas vyksta vienoje tiesėje, (5) lygtyje galima pereiti prie atitinkamų greičių modulių. Turėdami tai omenyje, iš (5) ir (6) gauname

$$u_1 = u_1^{'} + u_2^{'}, \qquad (7)$$

$$u_1^2 = u_1^{'2} + u_2^{'2}. \qquad (8)$$

Įstatę (7) į (8), randame

$$u_1^{'} u_2^{'} = 0.$$

Ši lygtis turi tris sprendinius

$$u_1^{'} = 0, \qquad (9)$$

$$u_2^{'} = 0, \qquad (10)$$

$$u_1^{'} = 0,\ u_2^{'} = 0. \qquad (11)$$

Sprendiniai (10) ir (11) neatitinka pradinių uždavinio sąlygų. Taigi belieka tik sprendinys (9), ir iš (7) bei (9) gauname

$$\vec{u}_1^{\,'} = 0,\ \vec{u}_2^{\,'} = \vec{u}_1.$$

Tai reiškia, kad nejudamoje atskaitos sistemoje rutuliukai tiesiog apsikeis greičiais. Galutinai turime

$$\vec{v}_1^{'} = \vec{v}_2,\ \vec{v}_2^{'} = \vec{v}_1.$$

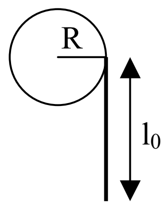
Pasinaudoję sąlygoje pateiktomis skaitmeninėmis vertėmis, randame

$$v_1^{'} = v_2 = \omega_2 R \approx 0{,}28\frac{m}{s},$$

$$v_2^{'} = v_1 = \omega_1 R \approx 0{,}35\frac{m}{s}.$$

7. Ant šulinio veleno užsukta virvė, kurios laisvo galo ilgis l_0. Pradinis veleno kampinis greitis ω_0, spindulys R. Praėjus laikui t ir esant kampiniam greičiui ω, virvė nutrūko. Kokį didžiausią įtempimą gali išlaikyti virvė, jeigu jos ilgio vieneto masė μ, o judėjimas tolygiai kintamas? Atsakymą išanalizuokite.

Sprendimas



Aišku, virvė gali nutrūkti tik tada, kai jos laisvasis galas ilgėja. Priešingu atveju, jei virvė buvo užvyniojama ant veleno, tai, praėjus laikui t, jos laisvo galo masė bus mažesnė. Kadangi pagreitis visą laiką vienodas, tai įtempimas laikui bėgant tik mažės.

Kai virvė nuvyniojama, galimi du atvejai: 1) veleno sukimosi greitis didėja ir 2) veleno sukimosi greitis mažėja.

Pirmuoju atveju pagreitis, kuriuo leidžiasi virvė, nukreiptas žemyn ir lygus

$$a = \frac{\omega - \omega_0}{t}R. \tag{1}$$

Praėjus laikui t, virvės ilgis

$$l = l_0 + \omega_0 Rt + \frac{at^2}{2}, \tag{2}$$

o jos masė

$$m = \mu l.$$

Pasinaudoję (1) ir (2), randame

$$m = \mu\left[l_0 + \frac{1}{2}Rt(\omega_0 + \omega)\right]. \tag{3}$$

Virvės įtempimas prie veleno

$$T = m(g - a). \tag{4}$$

Įstatę (1) ir (3) į (4), gauname

$$T = \mu\left[l_0 + \frac{Rt}{2}(\omega_0 + \omega)\right]\left(g - \frac{\omega - \omega_0}{t}R\right). \tag{5}$$

Antruoju atveju vietoje (1), (3) ir (4) turime

$$a' = \frac{\omega_0 - \omega}{t}R, \tag{1`}$$

$$m' = \mu\left[l_0 + \frac{Rt}{2}(\omega_0 + \omega)\right], \tag{3`}$$

$$T' = m(g + a'). \tag{4`}$$

Iš čia seka

$$T' = \mu\left[l_0 + \frac{Rt}{2}(\omega_0 + \omega)\right]\left(g + \frac{\omega_0 - \omega}{t}R\right). \tag{5`}$$

Formaliai abiems atvejams gavome visai vienodą sprendinį. Tačiau jo prasmė truputį skiriasi. Pavyzdžiui, aišku, kad virvės įtempimo jėga, kuriai esant virvė nutrūksta T>0, todėl, kaip seka iš (5) išraiškos paskutiniojo daugiklio, pirmuoju atveju sąlyga reali tik tuomet, kai g>a. Antruoju atveju a principe gali būti bet koks.

8. **Elektros grandinės laidas yra pažeistas. Praėjus laikui t=1s po srovės įjungimo, laidas išsilydė ir nutrūko. Raskite srovės stiprumą, jeigu pažeistoje vietoje laido skerspjūvio plotas S=0,1mm^2, medžiagos tankis q=2,7·10^{3}kg/m^3, savitoji varža ρ=3,7·10^{-8}Ω·m, savitoji šiluma C=5,2·10^{2}J/kg·K, lydimosi savitoji šiluma λ=1,8·10^{5}J/kg, lydimosi temperatūra T=932K. Šilumos nuostolių bei savitosios šilumos ir savitosios varžos priklausomybės nuo temperatūros nepaisykite.**

Sprendimas

Tarkime, kad pažeistos ir išsilydžiusios laido atkarpos ilgis l. Tada šios atkarpos varža

$$R = \rho \frac{l}{S}. \qquad (1)$$

Tekant laidu srovei I laiką t, varžoje išsiskiria šilumos kiekis

$$Q_1 = I^2 Rt. \qquad (2)$$

Pažeistoji laido atkarpa sušyla iki lydimosi temperatūros ir išsilydo, jeigu jai suteikiamas šilumos kiekis

$$Q_2 = mc(T - T_0) + \lambda m. \qquad (3)$$

Čia T_0 – pradinė temperatūra,

$$m = qlS. \qquad (4)$$

Kadangi šilumos nuostolių nėra,

$$Q_1 = Q_2. \qquad (5)$$

Pasinaudodami (1) – (5), gauname

$$I = S\sqrt{\frac{q}{\rho t}[c(T - T_0) + \lambda]}. \qquad (6)$$

Kadangi sąlygoje nieko nepasakyta apie eksperimento sąlygas, laikoma, kad T_0 – kambario temperatūra (T_0=293K). Įstatę į (6) T_0 vertę ir sąlygoje duotas skaitines parametrų vertes, randame

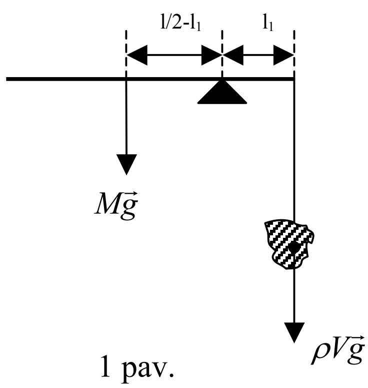
$$I \approx 19{,}3A.$$

Eksperimentas

9. **<u>Užduotis.</u> Nustatykite medžiagą, iš kurios padarytas duotasis kūnelis.**
   <u>Priemonės.</u> Netaisyklingos geometrinės formos kūnelis, siūlas, stovas, milimetrinė liniuotė, indas su vandeniu, medžiagų fizikinių parametrų lentelės.

Sprendimas

Pažymėkime kūnelio masę m, tankį ρ ir tūrį V, liniuotės masę M ir ilgį l. Ant vieno liniuotės galo pakabinkime kūnelį ir, stumdydami liniuotę virš prie stovo pritvirtinto laikiklio, suraskime padėtį, kurioje sistema yra pusiausvira (1 pav.). Kūnelis stengiasi pasukti sistemą pagal laikrodžio rodyklę. Jo sąlygotas jėgos momentas $M_k = mgl_1 = \rho Vgl_1$. Liniuotės sunkio jėga, veikianti iš liniuotės centro, stengiasi sistemą pasukti prieš laikrodžio rodyklę, ir šios jėgos sukurtas momentas $M_l = M_g\left(\frac{l}{2} - l_1\right)$. Pusiausvyros sąlygomis galioja lygybė M_k=M_l, t.y.,



1 pav.

$$\rho Vgl_1 = Mg\left(\frac{l}{2} - l_1\right). \qquad (1)$$

Po to paimame indą su vandeniu, jį pastatome taip, kad kūnas būtų visiškai paniręs į vandenį ir, stumdydami stovą, vėl surandame padėtį, kurioje sistema būtų pusiausvyroje. Šiai naujai sistemos padėčiai, visai analogiškai (1) lygybei, galime užrašyti

$$(\rho-\rho_0)Vgl_2 = Mg\left(\frac{l}{2}-l_2\right), \qquad (2)$$

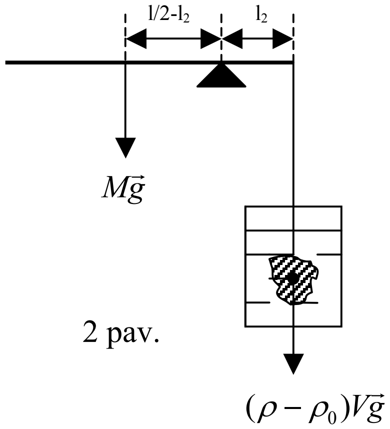
kur ρ_0 – vandens tankis. Padalinę (1) lygybę iš (2), gauname

$$\frac{\rho}{\rho-\rho_0}\frac{l_1}{l_2} = \frac{l-2l_1}{l-2l_2}.$$

Iš šios lygybės išreiškiame medžiagos, iš kurios padarytas kūnelis, tankį

$$\rho = \rho_0\frac{l_2(l-2l_1)}{l_2(l-2l_1)-l_1(l-2l_2)}.$$

Kadangi vandens tankis yra žinomas, išmatavę l_1 ir l_2, galime rasti ρ, o žinodami tankį, pasinaudoję medžiagų fizikinių dydžių lentelėmis, galime nustatyti, iš kokios medžiagos padarytas kūnelis



2 pav.

Užduotys ir sprendimai skelbiami iš leidinio:

TRISDEŠIMT KETVIRTOJI JAUNŲJŲ FIZIKŲ OLIMPIADA. *Parengė V. Dienys*

Pastaba: ši informacija interneto svetainėje www.olimpas.lt skelbiama nuo 2007 02 28.