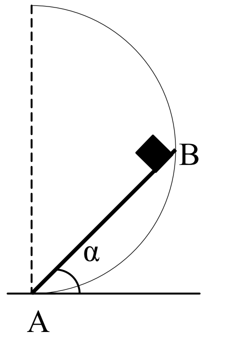
**35-OJI JAUNŲJŲ FIZIKŲ OLIMPIADA**

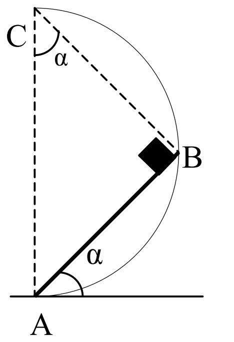
**X klasė**

**II ratas**




1. **Mokinys turi prietaisą, kuriame vienas nuožulniosios plokštumos galas A yra fiksuotas, o kito galo B, kuris atremtas į apskritiminę sienelę (žr. pav.), padėtį galima keisti (nuožulniosios plokštumos ilgį AB galima padidinti arba sumažinti). Kokiu kampu α mokinys turi įtvirtinti nuožulniąja plokštumą, kad taške B padėtas tašelis greičiausiai pasiektų tašką A? Trinties nepaisykite.**

***Sprendimas***




Slinkimo nuožulniąja plokštuma pagreitis

$$a = g\sin\alpha\,. \qquad (1)$$

Pažymėję nuožulniosios plokštumos ilgį l ir laiką, per kurį tašelis praslinks visą nuožulniąją plokštumą, t, užrašome:

$$l = \frac{at^2}{2}. \qquad (2)$$

Iš (1) ir (2):

$$t = \sqrt{\frac{2l}{a}} = \sqrt{\frac{2l}{g\sin\alpha}}, \qquad (3)$$

o iš trikampio ABC turime

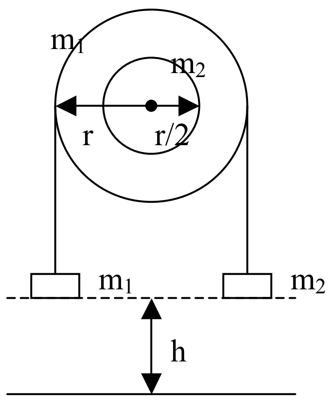
$$l = d\sin\alpha\,, \qquad (4)$$

kur d – apskritiminės sienelės diametras. Įstatę (4) į (3), randame

$$t = \sqrt{\frac{2d}{g}}.$$

Gavome, kad t nepriklauso nuo kampo α. Taigi, kaip mokinys beįtvirtintų nuožulniąją plokštumą, tašelis tašką A pasieks per vieną ir tą patį laiką.

2. **Velenėlis sudarytas iš dviejų vamzdelių, kurių spinduliai r ir r/2, o masės $m_1$ ir $m_2$ (žr. pav.). Ant velenėlio užvyniotais lengvais siūlais pakabinti du pasvarai, kurių masės taip pat $m_1$ ir $m_2$. Iš pradžių pasvarai nejuda ir yra aukštyje h=2m nuo grindų. $m_2$=11kg, ) $m_1$ – tiek kg, kelių raidžių Jūsų vardas. Kuris kūnas leisis žemyn, koks bus jo pagreitis, kai jis pasieks grindis? Vamzdelius jungiančios konstrukcijos lengvos. Trinties nepaisykite.**




***Sprendimas***

Pasinaudoję jėgų momentų sudėties taisykle, velenėlio pusiausvyros sąlygą galime užrašyti taip (žr. pav):

$$m_1 gr = \frac{1}{2}m_2 gr,$$

iš kur seka, kad velenėlis nesisuks, jeigu galios lygybė

$$m_1 = \frac{1}{2}m_2. \qquad (1)$$

Akivaizdu, kad, kai galios nelygybė

$$m_1 > \frac{1}{2}m_2, \qquad (2)$$

leisis pasvaras $m_1$, o, kai turėsime

$$m_1 < \frac{1}{2} m_2, \qquad (3)$$

leisis pasvaras $m_2$.

Greičiui rasti panaudosime mechaninės energijos tvermės dėsnį. Laikykime, kad galioja (2) nelygybė. Tuomet, kai pirmasis pasvaras pasieks grindis, jo potencinė energija sumažės dydžiu $m_1gh$. Antrasis pasvaras tuo metu bus pakilęs aukštyn dydžiu h/2 ir jo potencinė energija bus padidėjusi dydžiu $m_2gh/2$. Taigi potencinės energijos pokytis

$$\Delta E_p = m_1 gh - \frac{1}{2} m_2 gh = \frac{2m_1 - m_2}{2} gh. \qquad (4)$$

Pirmojo pasvaro greitį, kuriuo jis judės, kai pasieks grindis, pažymėkime $v_1$. Tokiu pat linijiniu greičiu suksis ir išorinis velenėlio vamzdelis. Kadangi vidinio vamzdelio spindulys du kartus mažesnis, jo sukimosi linijinis greitis bei antrojo pasvaro judesio greitis $v_2$ bus du kartus mažesnis, t.y., $v_2=v_1/2$. Todėl sistemos kinetinės energijos pokyčiui turėsime

$$\Delta E_k = 2\frac{m_1 v_1^2}{2} + 2\frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{4m_1 + m_2}{4} v_1^2. \qquad (5)$$

Sulyginę (4) ir (5), randame:

$$v_1 = \sqrt{2gh\frac{2m_1 - m_2}{4m_1 + m_2}}. \qquad (6)$$

Kai galioja (3) nelygybė, vietoje (4) ir (5) analogiškai gauname

$$\Delta E_p = (m_2 - 2m_1)gh, \qquad (7)$$

$$\Delta E_k = (4m_1 + m_2)v_2^2, \qquad (8)$$

iš kur

$$v_2 = \sqrt{gh\frac{m_2 - 2m_1}{4m_1 + m_2}}. \qquad (9)$$

**3. Vienalytės l=1,8m ilgio vielos varža R=0,9Ω. Į kokio $l_1$ ir $l_2$ ilgio atkarpas reikia perpjauti tą vielą, kad, sujungus jas lygiagrečiai, varža būtų 9 kartus mažesnė?**

***Sprendimas***

Visos vielos ir jos atkarpų varžas užrašykime taip:

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

$$R_1 = \rho\frac{l_1}{S}, \qquad (2)$$

$$R_2 = \rho\frac{l_2}{S}. \qquad (3)$$

Čia ρ – medžiagos, iš kurios padaryta viela, savitoji varža, S – vielos skerspjūvio plotas. Sistemos, gautos sujungus vielos atkarpas lygiagrečiai, varžai panaudoję (2) ir (3), gauname:

$$R_x = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\rho}{S}\frac{l_1 l_2}{l_1 + l_2}. \qquad (4)$$

Padalinę (1) iš (4), randame:

$$n = \frac{R}{R_x} = \frac{l(l_1 + l_2)}{l_1 l_2}. \qquad (5)$$

Be to, galioja lygybė:

$$l = l_1 + l_2. \qquad (6)$$

Iš (5) ir (6) lygybių eliminavę $l_2$, gauname kvadratinę lygtį

$$l_1^2 - ll_1 + \frac{l^2}{n} = 0,$$

iš kurios randame:

$$l_1 = \frac{l}{2}\left(1 + \sqrt{1 - \frac{4}{n}}\right), \quad (7)$$

$$l_2 = \frac{l}{2}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{4}{n}}\right). \quad (8)$$

Į (7) ir (8) lygybes įstatę sąlygoje duotas vertes, išskaičiuojame

$$l_1 = 1{,}57m,$$

$$l_2 = 0{,}23m.$$

Pastebėsime, kad atsakymas nepriklauso nuo varžos R vertės.

**4. Sugalvokite, kaip, naudojant svarstykles su svarelių komplektu ir indą su vandeniu, galima rasti stiklinio kamščio viduje esančios ertmės tūrį. Stiklo tankis žinomas.**

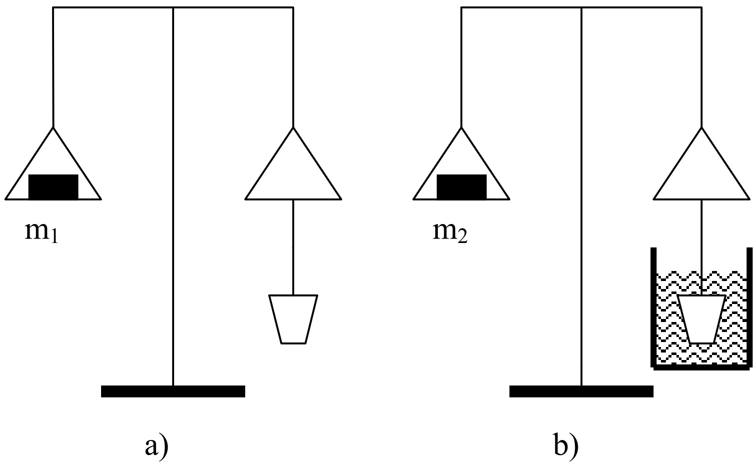
***Sprendimas***

Pažymėkime kamščio tūrį V ir ertmės tūrį $V_x$. Ant vieno svarstyklių peties pakabinkime kamštį (a atvejis) ir suraskime masę $m_1$ svarelių, kuriuos reikia uždėti ant kito peties, kad svarstyklės būtų pusiausvyroje. Jeigu su oro tankiu nesiskaitysime, galėsime užrašyti

$$m_1 = \rho_s (V - V_x), \quad (1)$$

kur $\rho_s$ – stiklo tankis.

Po to paimkime indą su vandeniu, padėkime jį taip, kad visas kamštis panirtų vandenin, ir vėl subalansuokime svarstykles (b atvejis).




Tegul dabar ant kairiojo svarstyklių padėklo esančių svarelių masė $m_2$. Pasinaudoję Archimedo dėsniu, galime užrašyti

$$m_2 = m_1 - \rho_V V, \quad (2)$$

kur $\rho_V$ – vandens tankis. Iš (1) ir (2) lygybių nesunkiai gauname:

$$V_x = \frac{m_1 - m_2}{\rho_V} - \frac{m_1}{\rho_s}.$$

## III ratas

**5. Prieš 300 metų antrąjį dinamikos dėsnį I. Niutonas suformulavo taip: „judesio pakitimas yra proporcingas veikiančiajai varomajai jėgai ir vyksta tiesios linijos, kuria toji jėga veikia, kryptimi“. Ką reiškia šiame II Niutono dėsnio formulavime esantys fizikiniai terminai? Kuo ši formuluotė skiriasi nuo jūsų vadovėlyje esančios?**

***Sprendimas***

„Kūną veikianti jėga lygi jo masės ir tos jėgos tam suteikto pagreičio sandaugai“. Taip formuluojamas II Niutono dėsnis vadovėlyje, o jo matematinė išraiška

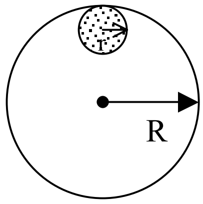
$$\vec{F} = m\vec{a}. \quad (1)$$

Panaudoję judesio kiekio $\vec{p} = m\vec{v}$ sąvoką, galima šį dėsnį perrašyti taip:

$$\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t, \qquad (2)$$

kur $\Delta\vec{p} = \Delta(m\vec{v}) = m\Delta\vec{v} = m\vec{a}\Delta t$, $(m = const.)$. Būtent taip Niutonas užrašė savo antrąjį dėsnį.

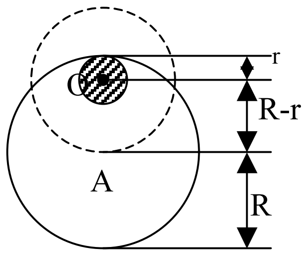
Sugretinę (1) ir (2) išraiškas, matome, kad „veikiančioji varomoji jėga“ reiškia jėgų atstojamąją, o judesys – judesio kiekį. Nėra masės ir pagreičio sąvokų.




**6. Ploną spindulio R ir masės m žiedą, gulintį ant slidaus horizontalaus stalo, smūgiu įsuko apie vertikalų r spindulio stulpelį, kuris įtvirtintas ant to paties stalo (žr. pav). Žiedas sukasi apie stulpelį neslysdamas ir spaudžia jį pastovaus didumo jėga F. Raskite apsisukimo periodą T.**

***<u>Sprendimas</u>***

$$F = \frac{mv_C^2}{R_C} = m\omega^2 R_C, \qquad (1)$$



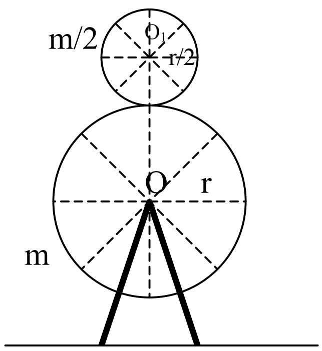

kur m – kūno masė, $R_C$ – atstumas nuo sukimosi ašies iki kūno sunkio centro, $v_C$ – kūno sunkio centro linijinis greitis, ω – kampinis sukimosi greitis. Mūsų nagrinėjamu atveju besisukančiame kūno (žiedo) sunkio centras yra šio žiedo centre A.

Ir nesunku įsivaizduoti, kad taškas A sukasi apie tašką O, sutampantį su stulpelio centru. Taigi atstumas nuo sukimosi ašies iki žiedo sunkio centro $R_C$=R – r. Pasinaudodami tuo ir turėdami omenyje, kad $\omega = \frac{2\pi}{T}$, kur T – apsisukimo periodas, iš (1) gauname

$$F = m\omega^2(R-r) = \frac{4\pi^2 m}{T^2}(R-r),$$

iš kur

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m(R-r)}{F}}.$$

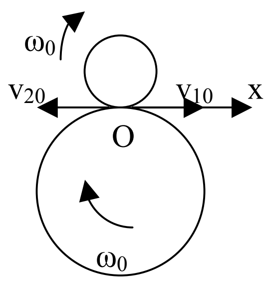



**7. Du plonasieniai vamzdžiai, kurių masės bei spinduliai yra m, m/2, r ir r/2, įtaisyti, kaip parodyta pav. Apatinio vamzdžio sukimosi ašis O turi laisvumą vertikalia kryptimi. Vamzdžiai įsukami viena kryptimi vienodo didumo pradiniais kampiniais greičiais $\omega_0$ ir paliekami sau. Trinties koeficientas tarp vamzdžių paviršių yra μ. Nubrėžkite ir paaiškinkite vamzdžių kampinių greičių $\omega_1$ ir $\omega_2$ priklausomybę nuo laiko. Ašių trinties nepaisykite.**

***<u>Sprendimas</u>***

Sakykime, kad laiko momentu t=0 viršutinis vamzdis nuleidžiamas, vamzdžiai susiliečia ir, kadangi vamzdžių sienelių sukimosi linijiniai greičiai skiriasi, tarp vamzdžių ima veikti trinties jėga

$$F_t = \frac{1}{2}\mu mg. \qquad (1)$$




Abscisių ašį nukreipkime taip, kaip parodyta pav. Tegul abu vamzdžiai įsukti laikrodžio kryptimi. Tai reiškia, kad pradiniu momentu apatiniojo vamzdžio linijinis greitis susilietimo taške $\vec{v}_{10}$ nukreiptas x ašies kryptimi, o viršutiniojo vamzdžio greitis $\vec{v}_{20}$ - priešinga kryptimi. Todėl šių greičių projekcijoms į x ašį galime užrašyti

$$v_1 = v_{10} - a_1 t = \omega_0 r - a_1 t, \qquad (2)$$

$$v_2 = v_{20} + a_2 t = -\frac{1}{2}\omega_0 r + a_2 t, \qquad (3)$$

kur $\omega_0$ – pradinis vamzdžių sukimosi kampinis greitis, $a_1$ ir $a_2$ – vamzdžių sienelių judesio susilietus linijiniai pagreičiai.
Laikykime, kad su stipinų, kuriais vamzdžiai pritvirtinti prie sukimosi ašių, mase galima nesiskaityti. Tuomet, pasinaudoję (1) sąryšiu ir antruoju Niutono dėsniu, apatiniojo ir viršutiniojo vamzdžių sienelių judesiui galime užrašyti

$$ma_1 = \frac{1}{2}\mu mg, \ a_1 = \frac{1}{2}\mu g, \tag{4}$$

$$\frac{1}{2}ma_2 = \frac{1}{2}\mu mg, \ a_2 = \mu g. \tag{5}$$

Įstatę $a_1$ ir $a_2$ išraiškas į (2) ir (3) bei gautas lygybes padalinę iš r ir r/2 atitinkamai, gauname:

$$\omega_1 = \omega_0 - \frac{\mu g t}{2r}, \tag{6}$$

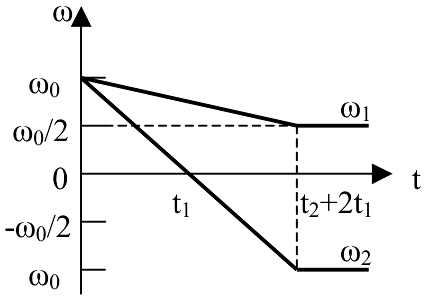
$$\omega_2 = \omega_0 - \frac{2\mu g t}{r}. \tag{7}$$

Vamzdžių judėjime, jiems susilietus, tikslinga išreikšti tris etapus. (1) Abu vamzdžiai tolygiai lėtėdami sukasi ta pačia kryptimi. Toks judėjimas tęsis, kol viršutinysis vamzdis nustos sukęsis. Šio etapo trukmę $t_1$ gausime iš sąlygos $\omega_2$=0. Pasinaudoję (7) sąryšiu, gauname:

$$t_1 = \frac{\omega_0 r}{2\mu g}. \tag{8}$$

(2) Apatinysis vamzdis, būdamas sunkesnis ir didesnio diametro, toliau sukasi ta pačia kryptimi tolygiai lėtėdamas, o viršutinysis, veikiant trinties jėgai, ima suktis prieš laikrodžio rodyklę. Jo sienelės linijinis greitis $v_2$ auga. Bet kai jo vertė susilygins su $v_1$, vamzdžių paviršiai nustos slinkti vienas kito atžvilgiu. Trinties jėga išnyks, o kartu nustos kilę ir vamzdžių sukimosi greičiai. Laiko momentą $t_2$, kada tai įvyks, rasime iš sąlygos $v_1$=$v_2$. Panaudoję (2), (3), (4), (5) ir (8), randame

$$t_2 = \frac{\omega_0 r}{\mu g} = 2t_1. \tag{9}$$



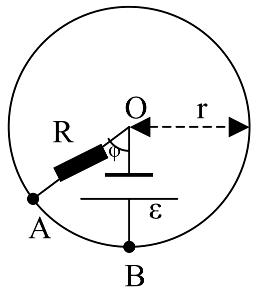

(3) Toliau abu vamzdžiai juda iš inercijos, tarpusavyje nesąveikaudami. Jų sukimosi kampiniai greičiai, sutinkamai su (6), (7) ir (9), bus

$$\omega_1 = \omega_0 - \frac{\mu g t_2}{2r} = \frac{1}{2}\omega_0,$$

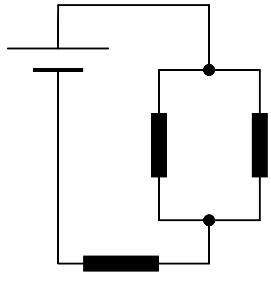
$$\omega_2 = \omega_0 - \frac{2\mu g t_2}{r} = -\omega_0.$$

Grafiškai $\omega_1$ ir $\omega_2$ priklausomybė nuo laiko parodyta pav.

**8. Rezistorius R=1,0Ω prijungtas prie laidaus žiedo ir srovės šaltinio, kaip parodyta pav. Kontaktas A slenka žiedu. Raskite rezistoriaus R ir galio P grafinę priklausomybę nuo kampo φ intervale nuo 0 iki 2π, skaičiuodami P vertes intervalais π/6. Žiedo medžiagos specifinė varža ρ=0,10Ω mm$^2$/m, skerspjūvio plotas S=1mm$^2$, spindulys r=1m, šaltinio EVJ ε=1V. Prijungimo laidų varžos nepaisykite.**




***Sprendimas***



Sąlygoje nurodytą įrenginį galima aprašyti pav. parodyta ekvivalentine schema, kurioje $R_1$ ir $R_2$ pažymėtos atskirų žiedo atkarpų varžos. Jas išreikšime per žiedo medžiagos savitąją varžą, laido skerspjūvio plotą ir atitinkamus laidų ilgius

$$l_1 = r\varphi, \quad l_2 = r(2\pi - \varphi);$$

$$R_1 = \rho\frac{r\varphi}{S}, \quad R_2 = \rho\frac{r(2\pi - \varphi)}{S}. \tag{1}$$

Visa grandinės varža

$$R_x = R + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2},$$

iš kur, turint omenyje (1), gauname

$$R_x = R + \rho\frac{r}{S}\cdot\frac{\varphi(2\pi - \varphi)}{2\pi}.$$

Turėdami $R_x$ ir nesiskaitydami su šaltinio vidine varža, srovės stipriui grandinėje užrašome

$$I = \frac{\varepsilon}{R_x} = \frac{\varepsilon}{R + \rho\frac{r}{S}\cdot\frac{\varphi(2\pi - \varphi)}{2\pi}}. \tag{2}$$

Varžoje R išsiskirianti galia

$$P = RI^2.$$

Į šią formulę įstatę I išraišką, gauname

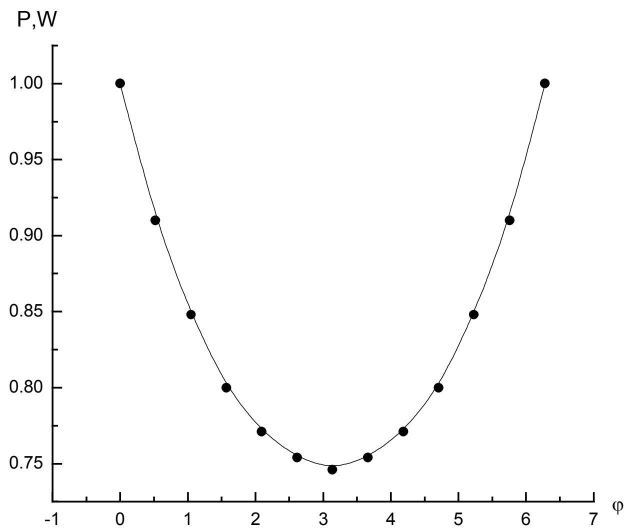
$$P = \frac{\varepsilon^2 R}{\left[R + C\varphi(2\pi - \varphi)\right]^2}, \tag{3}$$

kur $C = \frac{\rho r}{2\pi S}$. Panaudoję sąlygoje duotas skaitmenines dydžių vertes, iš (3) randame

$$P = \frac{1}{\left[1 + \frac{0{,}05}{\pi}\varphi(2\pi - \varphi)\right]^2}(W).$$

Naudodamiesi šia priklausomybe, sudarome verčių lentelę ir brėžiame grafinę priklausomybę:

| φ,rad | 0 | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | $\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{5\pi}{6}$ | $\pi$ | $\frac{7\pi}{6}$ | $\frac{4\pi}{3}$ | $\frac{3\pi}{2}$ | $\frac{5\pi}{3}$ | $\frac{11\pi}{6}$ | $2\pi$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P,W | 1 | 0,91 | 0,85 | 0,8 | 0,77 | 0,754 | 0,746 | 0,754 | 0,77 | 0,8 | 0,85 | 0,91 | 1 |



B pav.

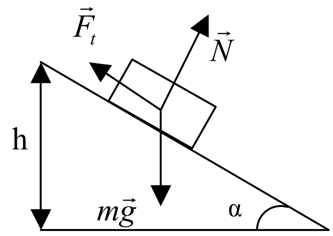
## Eksperimentas

**9. <u>Užduotis:</u> Nustatykite ar trinties koeficientas tarp judančio kūno ir nuožulniosios plokštumos priklauso nuo jos polinkio kampo, ir šią priklausomybę pavaizduokite grafiškai.**

**<u>Priemonės:</u> kūnelis, stiklinis vamzdelis, liniuotė, sekundometras, stovas.**

***<u>Sprendimas</u>***

Kūnelį įdedame į vamzdelį ir vieną jo galą imame iš lėto kelti. Kūnelį veikia trys jėgos: sunkio jėga P=mg, vamzdelio reakcijos jėga N ir trinties jėga $F_t$. Todėl antrąjį Niutono dėsnį šiuo atveju galime užrašyti taip:




$$\vec{F}_t + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a},$$

kur m – kūnelio masė, o a – jo pagreitis. Šios lygties projekcija į vamzdelio ašį, padalinus visus lygybės narius iš m, užrašoma taip:

$$-\mu g\cos\alpha + g\sin\alpha = a. \qquad (1)$$

Kol kampas α yra mažas, kūnelis nejuda, nes sunkio jėgos komponentė, lygiagreti vamzdelio ašiai, yra mažesnė už rimties trinties jėgą. Esant tam tikram kampui $\alpha_0$, kūnelis pagaliau pajuda. Tą kampą randame iš formulės

$$\alpha = \arcsin\frac{h}{l},$$

kur l – vamzdelio ilgis ir h – aukštis, į kurį pakeltas vamzdelio galas. Turėdami $\alpha_0$, iš formulės

$$\mu_r = \tan\alpha_0,$$

kurią nesunku gauti iš (1) lygybės, nustatome rimties trinties koeficientą $\mu_r$.

Toliau eksperimentas vykdomas taip. Vieną vamzdelio galą įtvirtiname stove ir stovą sureguliuojame taip, kad vamzdelio polinkio kampas α būtų nemažesnis už $\alpha_0$. Į vamzdelį įdedame kūnelį, leidžiame jam judėti, o sekundometru išmatuojame laiką t, per kurį kūnelis pasiekia apatinį vamzdelio galą. Žinodami t ir laikydami, kad judėjimas yra tolygiai greitėjantis, surandame kūnelio pagreitį

$$a = \frac{2l}{t^2}.$$

Įstatę šią išraišką į (1), gauname formulę vidutiniam trinties koeficientui nustatyti

$$\mu = \tan\alpha - \frac{2l}{gt^2\cos\alpha}.$$

Matuojame, esant įvairioms kampo α vertėms, ir tokiu būdu nustatome koeficiento μ priklausomybę nuo vamzdelio polinkio kampo.

<u>Pastaba.</u> Tikrumoje trinties koeficientas priklauso ne nuo polinkio kampo, o nuo kūnelio judėjimo greičio. Didinant kampą α, didėja kūnelio pagreitis, o tuo pačiu ir vidutinis judėjimo greitis $v_{vid} = \frac{1}{2}at.$

**10. <u>Užduotis:</u> Nustatykite srovės šaltinio gnybtų įtampą.**

**<u>Priemonės:</u> galvanometras, kurio žinoma vidinė varža ir padalos vertė, žinomos varžos rezistorius, reostatas, jungtukas, jungiamieji laidai, srovės šaltinis, liniuotė.**

***<u>Sprendimas</u>***

Galvanometras skirtas silpnoms srovėms matuoti. Jis labai jautrus ir lengvai perdega. Todėl, jungiant jį į grandinę, reikia būti labai atsargiems.

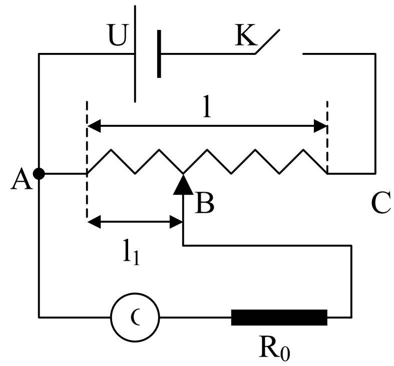
Iš turimų priemonių sujungiame I pav. parodytą grandinę. Matuojame taip. Reostato slankiklį pastumiame į kairiąją ribinę padėtį, įjungiame raktą K ir imame slankiklį iš lėto stumti dešinėn. Stumiame tol, kol galvanometras atsilenkia nuo pusiausvyros padėties norimą padalų skaičių n. Liniuote išmatuojame slankiklio atstumą nuo kairiojo reostato galo $l_1$ ir viso reostato ilgį l.

Išnagrinėkime panaudotos matavimų grandinės ekvivalentinę schemą (II pav.). Joje $R_g$ – galvanometro vidaus varža, $R_1$ ir $R_2$ – reostato atkarpų AB ir BC varžos, R – viso reostato varža. Pasinaudoję nuoseklaus ir lygiagretaus varžų jungimo taisyklėmis, apskaičiuojame II pav. parodytos rezistorių sistemos atstojamąją varžą

$$R_x = R - \frac{R_1^2}{R_1 + R_g + R_0}.$$

Taigi grandinėje tekės srovė

$$I = \frac{U}{R_x} = \frac{U(R_1 + R_g + R_0)}{R(R_1 + R_g + R_0) - R_1^2}.$$




I pav.

Grandinės atkarpai AB taip pat galioja sąryšis

$$I_1 R_1 = I_2 (R_g + R_0).$$

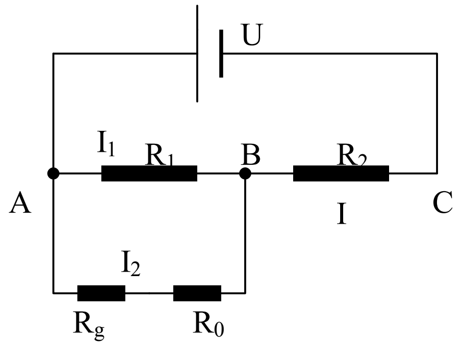
Pasinaudoję juo, (1) išraiška ir lygybe $I=I_1+I_2$, gauname

$$I_2 = \frac{UR_1}{R(R_1 + R_g + R_0) - R_1^2}. \qquad (2)$$

Srovę $I_2$, tekančią per galvanometrą, mes išmatavome ir turime

$$I_2 = nI_0, \qquad (3)$$

kur $I_0$ – vienos padalos vertė. Be to, praktiškai visose tokio tipo schemose galioja nelygybė $R_1 << R_0 - R_g$, nes varža $R_1$ turi efektyviai šuntuoti galvanometrą. Pasinaudoję pastarąja nelygybe ir (3) išraiška, iš (2) gauname




II pav.

$$nI_0 = \frac{UR_1}{R(R_0 + R_g)},$$

iš kur

$$U = nI_0 (R_0 + R_g) \frac{R}{R_1}.$$

Kadangi reostato varža proporcinga jo ilgiui, santykį $R/R_1$ galime pakeisti į $l/l_1$. Taigi galutinai turime

$$U = nI_0 (R_0 + R_g) \frac{l}{l_1}.$$

Įstatę sąlygoje duotas $I_0$, $R_g$ ir $R_0$ vertes bei mūsų išmatuotų dydžių n, l ir $l_1$ vertes, apskaičiuojame šaltinio gnybtų įtampos vertę.

Užduotys ir sprendimai skelbiami iš leidinio:

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

*Pastaba: ši informacija interneto svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) skelbiama nuo 2007 02 28.*