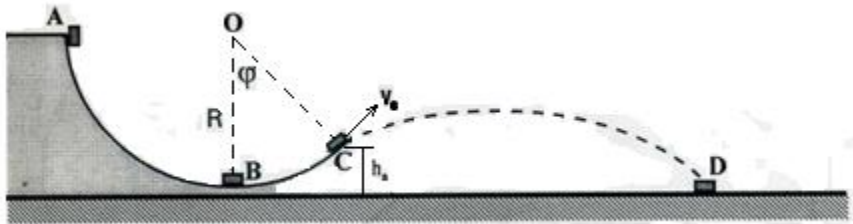


1. Një trup lihet i lirë të rrëshqasë pa shpejtësi fillestare nga kulmi A i një piste gjysëm cilindrike të lëmuar me rreze R . Në një pikë C që ndodhet në lartësinë $h=R/3$, pista përfundon me një pjesë të shkurtër horizontale. Pasi shkëputet nga pista në pikën C, trupi vazhdon të lëvizë nën veprimin e forcës së rëndesës dhe godet tokën në pikën D. Njehsoni:

- Shpejtësinë e trupit në momentin kur ai kalon nga pika fundore B e pistës dhe forcën me të cilën trupi ngjesh pistën. **3 pikë**
- Shpejtësinë e trupit në çastin kur ai shkëputet nga pista dhe shpejtësinë e trupit në çastin kur godet tokën. **5 pikë**
- Lartësinë maksimale të ngjitjes së trupit në lidhje me sipërfaqen e tokës. **5 pikë**
- Kohën e plotë të fluturimit të trupit nga moment i shkëputjes nga pista deri sa takon tokën dhe largësinë e fluturimit sipas drejtimit horizontal. **5 pikë**



Zgjidhje

1.

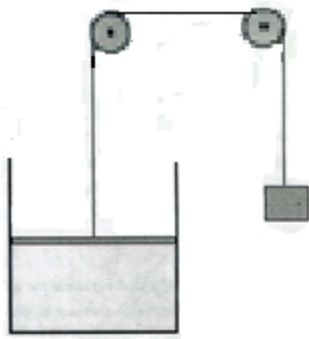
a) Energjia mekanike gjatë lëvizjes ruhet
 Nga barazimi $E_{mA} = E_{mB}$ gjejmë $v_B = \sqrt{2gR}$
 Në pikën B $\vec{F}_R = \vec{G} + \vec{N}_B$ duke projektuar këtë barazim dhe qe $F_R = F_{ps}$ gjejmë $N_B = \frac{mv_B^2}{R} + mg = 3mg$
 Nga ligji i III i Njutonit $|\vec{P}_B| = |\vec{N}_B| = 3mg$

b) M.q.s. energjia mekanike ruhet $E_{mA} = E_{mC}$ dhe gjejmë $v_C = 2\sqrt{\frac{gR}{3}}$

c) Zbatojmë $E_{mA} = E_{mE}$ Në pikën C kemi $v_{Cx} = v_C \cos \varphi$ e këtu ruhet edhe në pikën E, ku $v_{Cy} = 0$
 Gjejmë $mgR = mgh_E + \frac{mv_C^2 \cos^2 \varphi}{2}$ dhe $h_E = \frac{19R}{27}$

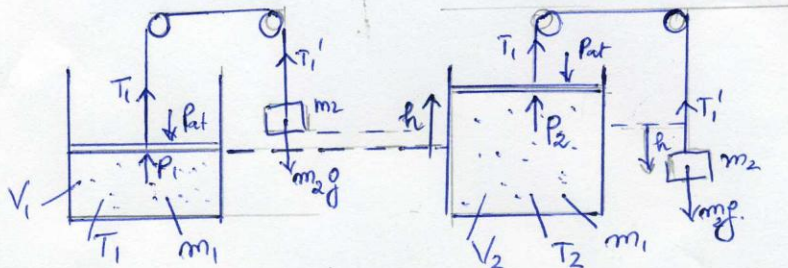
d) Nëse shenohet $x_C = 0$ dhe $\gamma_C = \frac{R}{3}$ llogarullojmë këndin e plotë të fluturimit të trupit nga C në E, duke zbatuar $y_D = 0$
 $y_D = \gamma_C + v_{Cy} t - \frac{gt^2}{2}$ gjejmë $t = 2,05\sqrt{R/g}$ $s = 0D$
 Për llogaritjen e fluturimit përdorim $x_D = x_C + v_{Cx} \cdot t$
 $x_D = R + R \sin \varphi + 1,58R$ $v_D = \sqrt{2gR}$

2. Nën pistonin e cilindrit ndodhet azot me masë 28g në temperaturën $t_1 = 0^\circ\text{C}$. Pistoni me anën e sistemit të rrotullave lidhet me trupin e varur me masë 5kg. Cilindri ngrohet deri në temperaturën $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Përcaktoni me sa zhvendoset trupi i varur kur dihet se shtypja atmosferike është 1atm, ndërsa prerja tërthore e cilindrit është 100cm^2 . Masa e pistonit të mos meret parasysh. Masa molare e azotit është 28g/mol. **5 pikë**



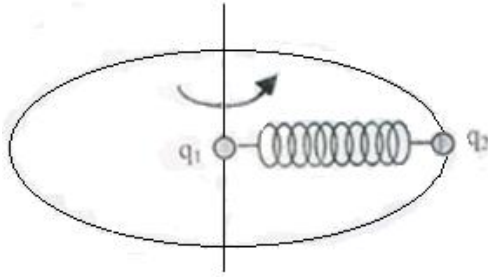
Zgjidhje

2.



Verifikohet që procesi është izobarik ku
 $P_1 = P_2 = P_{at} - \frac{m_2 g}{S} = 5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) dhe $V_1 = \frac{nRT_1}{P}$
 ku $n = \frac{m_1}{M} = 1 \text{ mol}$ $V_1 = 4,537 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$
 Gjejmë $V_2 = \frac{nRT_2}{P}$ ose nga $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ dhe marrim
 $V_2 = 6,198 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ $\Delta V = S \cdot h$ $h = 1,66 \text{ m}$

3. Në skajin e fiksuar të një suste me gjatësi $l_0 = 30 \text{ cm}$ dhe masë të papërfillshme, ndodhet një ngarkesë pikësore $q_1 = 18 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Në skajin tjetër të saj ndodhet një sferë e vogël me masë $m = 80 \text{ g}$ dhe ngarkesë $q_2 = 6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Susta vihet në rrotullim me shpejtësi këndore $\omega = 20 \text{ rad/s}$, në një platformë horizontale të lëmuar. Nëse gjatë rrotullimit susta zgjatet me 30% të gjatësisë së saj, përcaktoni koeficientin e elasticitetit të sustës. **8 pikë**



Zgjidhje

3.

Duke zbatuar ligjin e dytë të Njutonit për lëvizjen rotullore të q_2 marrim (pasi projektujmë forcat) (ku $F_s = k_s x$, $F_{el} = \frac{k|q_1| \cdot |q_2|}{l^2}$)

$$\frac{mv^2}{l} = F_s - F_{el} \quad l = l_0 + 0.3l_0 = 1.3l_0$$

$$v = \omega l \quad (R = l)$$

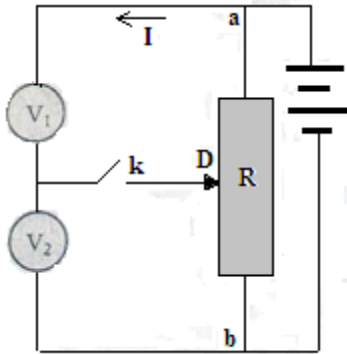
$$\Delta l = x$$

$$m\omega^2 l = k_s \Delta l - \frac{k|q_1||q_2|}{l^2}$$

Gjejmë $k_s = \frac{m\omega^2 l}{\Delta l} + \frac{k|q_1||q_2|}{l^2 \Delta l}$

4. Dy voltmetra me rezistenca të brendshme $R_1=6k\Omega$ dhe $R_2=4k\Omega$ janë lidhur në qark si në figurë. Tensionin ndërmjet pikave a dhe b është 200V. Rezistenca $R=10k\Omega$, kurse kursori D ndodhet në mesin e rezistencës R. Njehsoni:

- a) Tensionin që tregojnë voltmetrat kur çelësi k është i hapur. **2 pikë**
- b) Tensionin që tregojnë voltmetrat kur çelësi k është i mbyllur. **5 pikë**
- c) Mendojmë se lëvizim kursorin D deri sa të dy voltmetrat të tregojnë të njëjtën vlerë. Njehsoni raportin e gjatësive në të cilat ndahet rezistenca R nga kursori D. **5 pikë**



Zgjidhje

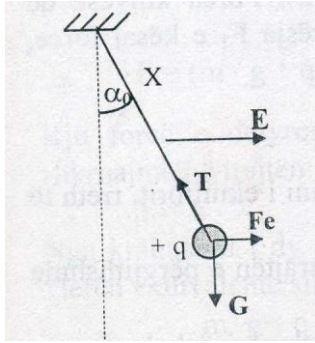
4- a) Tuar çelësi K është i hapur dhe kursori D në mesin e rezistencës R rrjedha I_1 që rrjedh në dy voltmetrat është $I_1 = \frac{U}{R_1 + R_2}$ dhe $U_1 = I_1 R_1$ e $U_2 = I_1 R_2$ gjëme konstantet U_1 e U_2 .

b) Tuar kursori mbyllet, pjesa pjesë e R është paralel me V_1 e pjesa tjetër paralel me V_2 . Pjesët e rezistencës janë secila $\frac{R}{2}$ (kursori në mes) dhe $R' = \frac{R_1 R}{2R_1 + R}$, $R'' = \frac{R_2 R}{2R_2 + R}$ dhe $R_p = R' + R''$

Rrjedha në qark $I = \frac{U}{R_p}$; Zgjidhim $U_1 = I R'$ dhe $U_2 = I R''$

c) Në levizjen e kursorit vëmë re $U_1 = U_2$ dhe $R' = R''$ Pjesa e V_1 është paralel me V_1 është R_x dhe ajo paralel me V_2 është $R - R_x$. dhe gjëme olerat e ndryshues $R' = \frac{R_1 R_x}{R_1 + R_x}$ dhe $R'' = \frac{R_2 (R - R_x)}{R_2 + R - R_x}$ zbatojmë $R' = R''$ dhe gjëme raportin $\frac{R_x}{1 - R_x} = \frac{R_x}{R - R_x}$ pasi kemi fatur në parë R_x

5. Gjeni periodën e lëkundjeve të një lavjersi matematik me gjatësi l , nëse sfera e tij ka masën m dhe ngarkesë $+q$. Lëkundjet kryhen në një fushë ekektrike homogjene dhe horizontale E . **7 pikë**



Zgjidhje

5- Zgjidhja: mdsoret me ekuilibri me fushen elektrike homogjene horizontale i shprehur me konditio α_0 ndaj vertikales. Forcat po vepron mbi te plotesojme kushtin $\vec{G} + \vec{F}_e + \vec{T} = 0$ ku $\tan \alpha_0 = \frac{F_e}{G} = \frac{qE}{mg}$ (Lokundjet kryhen neta ketij pozicioni. Shprehja e rezultante $\vec{F} = \vec{F}_e + \vec{G}$ ku $|\vec{F}| = |\vec{T}|$ me ekuilibri. $F = T = \sqrt{m^2g^2 + q^2E^2}$ e pararem nga pozicioni i lartshkruar.

Pse nje kend α s'fardo forca kthyesse perballet nga perburaja F_i tangjent me harkun $q\theta$ pershkon sfera.

$$F_i = -F \sin \alpha = -\frac{F \cdot X}{l} \text{ ku } X \text{ - zhvendosja nga ekuilibri}$$

$F_i = -kx$ (si forca kthyesse me perppeshim me x qe shkakton zhvendje harmonike.

$$\text{Zgjidhja } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{(m^2g^2 + q^2E^2)^{1/2}}}$$