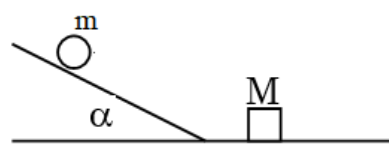


## 11 դասարան

1. Հորիզոնի հետ  $\alpha = 30^\circ$  կազմող թեք հարթության վրայով  $H$  բարձրությունից ցած սահող  $m$  զանգվածով չորսուն հարվածում է թեք հարթության հիմքի մոտ կանգնած  $M=4m$  զանգվածով չորսուին (տես նկարը): Բախումը բացարձակ առաձգական է: Գտնել ինչքան ժամանակից և թեք հարթության հիմքից ինչ հեռավորության վրա տեղի կունենա չորսունների միջև երկրորդ բախումը: Շփումն անտեսել:



$$v = \sqrt{2gH}, \quad m v = m v_1 + M v_2, \quad \frac{m v^2}{2} = \frac{m v_1^2}{2} + \frac{M v_2^2}{2}, \quad v_2 = \frac{2m v}{m+M} = 0.4 v, \quad v_1 = \frac{(m-M)v}{m+M} = -0.6 v,$$

$$t = \frac{2|v_1|}{g \sin \alpha}, \quad S = v_2 t, \quad \frac{L}{v_1} = \frac{L-S}{v_2} = t_1$$

$$L = v_1 \cdot \frac{S}{|v_1| - v_2} = \frac{2v_1^2}{g \sin \alpha} \frac{\frac{2mv}{m+M}}{\frac{(M-m)v}{M+m} - \frac{2mv}{M+m}} = \frac{2v_1^2}{g \sin \alpha} \frac{2m}{M-3m} = \frac{2(-0.6v)^2}{g \sin \alpha} \cdot 2 = 2H \cdot 8 \cdot 0.36 = 5.76H$$

$$t_1 = \frac{2|v_1|}{g \sin \alpha} \frac{2m}{M-3m} = \frac{4|v_1|}{g \sin \alpha} \quad T = t + t_1 = \frac{6|v_1|}{g \sin \alpha} = 12 \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{36}{5} \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

2. Սեղանի վրա դրված է  $R=3$  սմ ներքին շառավղով բարձր ապակե գլան: Գլանի ներսում դրված է հարթ պոլիէթիլեն պարկ, որի երկարությունը  $L=30$  սմ է իսկ լայնությունը  $l=10$  սմ է: Պարկը լիքը լցված է ջրով: Կմնա՞րդոյոք պարկը խողովակում էթե խողովակը զգուշորեն բարձրացնեն: Պոլիէթիլենի և ապակու շփման գործակիցը  $\mu=0,3$ .

$$2\pi R < 2l, \quad 2\pi RL \cdot \frac{\mu \rho g L}{2} \ll \pi R^2 \rho g L \Rightarrow \mu L \ll R \quad 0,3 \cdot 30 = 9 > 3$$

3. Ի՞նչ ցույց կտան նկարում պատկերված շղթայում իդեալական ամպերմետրը և վոլտմետրը:

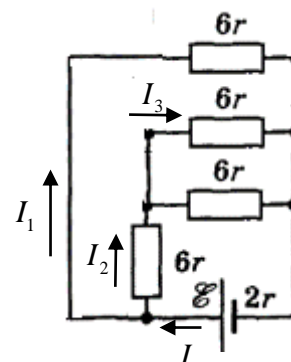
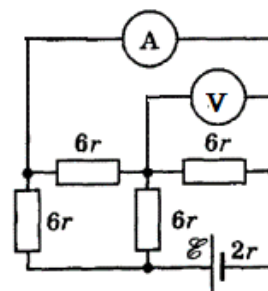
Քանի որ ամպերմետրը իդեալական է, շղթան համարժեք է նկարում պատկերված շղթային, ընդ որում ամպերմետրով անցնող հոսանքի ուժը կլինի հավասար

$$I_A = I_1 + I_3: \text{ Ունենք } R = \frac{6r \cdot 9r}{6r + 9r} + 2r = 5.6r, \quad I = \frac{\mathcal{E}}{5.6r}, \quad I_1 = \frac{9}{15} I,$$

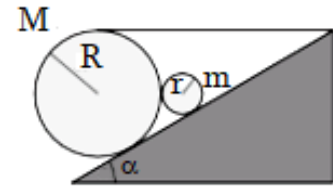
$$I_2 = \frac{6}{15} I, \quad I_3 = \frac{1}{2} I_2 = \frac{3}{15} I,$$

$$I_A = \frac{9}{15} I + \frac{3}{15} I = \frac{4}{5} I = \frac{4}{5} \cdot \frac{\mathcal{E}}{5.6r} = \frac{1}{7} \frac{\mathcal{E}}{r}:$$

$$U_V = I_3 \cdot 6r = \frac{3}{15} \frac{\mathcal{E}}{5.6r} \cdot 6r = \frac{3}{14} \mathcal{E}$$



4. M գանգվածով և R շառավղով գլանը դրված է հորիզոնի հետ  $\alpha = 30^\circ$  անկյուն կազմող թեք հարթության վրա: Գլանը ամրացված է թեք հարթությանը հորիզոնական թելով, ինչպես ցույց է տրված նկարում: Գլանից վեր գտնվում է  $m=M/3$  գանգվածով և  $r=R/3$  շառավղով մեկ ուրիշ գլան: Գլանների միջև շփումը բացակայում է: R շառավղով գլանի և թեք հարթության միջև շփման գործակցի ինչպիսի՞ նվազագույն արժեքի դեպքում համակարգը կգտնվի հավասարակշռության վիճակում:

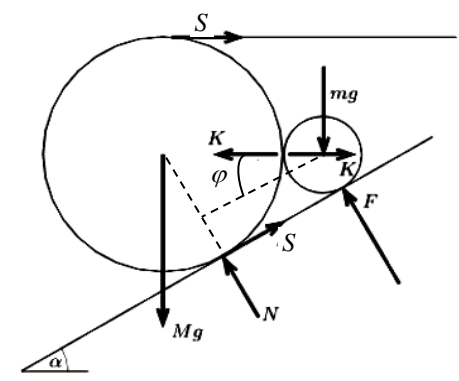


$$\varphi = \arcsin \frac{R-r}{R+r} = \arcsin \frac{1}{2} = 30^\circ, F \frac{\sqrt{3}}{2} = mg, K = \frac{1}{2} F, Mg = \frac{1}{2} S + \frac{\sqrt{3}}{2} N, K + \frac{1}{2} N = \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) S.$$

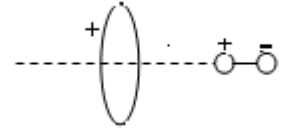
$$F = \frac{2}{\sqrt{3}} mg, K = \frac{1}{\sqrt{3}} mg, S = \frac{(M+m)g}{2+\sqrt{3}},$$

$$N = (M+m)g - \frac{2}{\sqrt{3}} mg, M \geq \left(\frac{2}{\sqrt{3}} - 1\right) m \approx 0.15m,$$

$$M = 3m, \mu \geq \frac{S}{N} \approx 0.38:$$



5. Էլեկտրական դիպոլը, որը բաղկացած է մեկուսիչ ձողի ծայրերին ամրացված երկու +q և -q լիցքերից, շարժվում է ամրացված հավասարաչափ լիցքավորված օղակի կենտրոնով անցնող և նրա հարթությանը ուղղահայաց առանցքի երկայնքով: Դիպոլի առավելագույն և նվազագույն արագությունների հարաբերությունը n է: Գտեք դիպոլի արագությունը օղակից շատ մեծ հեռավորության վրա եթե հայտնի է, որ անվերջությունում նվազագույն արագությունը, որի դեպքում դիպոլը անցնում է օղակի միջով  $V_0$  է:



$$\frac{m v_0^2}{2} = q \Delta \varphi, \frac{m v_{\min}^2}{2} + q \Delta \varphi = \frac{m v^2}{2}, \frac{m v_{\max}^2}{2} - q \Delta \varphi = \frac{m v^2}{2},$$

$$v_{\min}^2 = v^2 - v_0^2, v_{\max}^2 = v_0^2 + v^2, v_{\max}^2 = v^2 + v_0^2 = n^2 v_{\min}^2 = n^2 (v^2 - v_0^2)$$

$$v = v_0 \sqrt{\frac{n^2 + 1}{n^2 - 1}}:$$

