



ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՄԻԶՎԱՐԺԱՐԱՆԱՅԻՆ ՕԼԻՄՊԻԱԴԱ
ՖԻԶԻԿԱ X ԴԱՍԱՐԱՆ
ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՑՈՒՑՈՒՄՆԵՐ

1. (3 միավոր)

$$t_0 = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}, \quad t_1 = \frac{2Rv_0 \sin \alpha}{g}, \quad R = 0,9$$

n -ը և $n + 1$ -ը բախումների ընդմիջումներն են:

$$t_n = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} R^n$$

$$T = \sum_{n=0}^{\infty} t_n = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} R^n = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \cdot \frac{1}{1-R}$$

$$L = v_0 \cos \alpha T = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} \cdot \frac{1}{1-R}$$

$$L = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \cdot \frac{1}{1-R}:$$

2. (4 միավոր) Ամենացածր ձողի հավասարակշռության պայմանի համաձայն.

$$mg \frac{l}{2} \sin \alpha_1 = Fl \cos \alpha_1$$

Այստեղից ուղղաձիգի հետ առաջին ձողի կազմած անկյունը հավասարակշռության վիճակում

$$\text{հավասար կլինի } \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{2F}{mg}:$$

Դիտարկենք ամենաներքևի երկու ձողերի հավասարակշռության պայմանը.

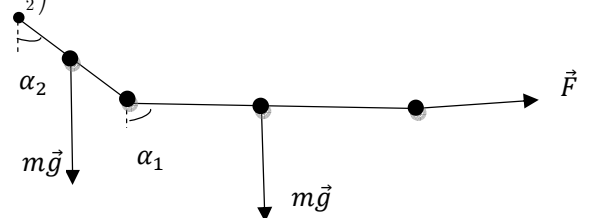
$$mg \left(\frac{l}{2} \sin \alpha_1 + l \sin \alpha_2 \right) + mg \frac{l}{2} \sin \alpha_2 = F (l \cos \alpha_1 + l \cos \alpha_2)$$

Որտեղից կստանանք.

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{2F}{3mg}$$

Այսպիսով կունենանք հետևյալ արտահայտությունը.

$$\operatorname{tg} \alpha_k = \frac{2F}{(2k-1)mg}$$





Հետևաբար

$$\operatorname{tg} \alpha_{2017} = \frac{2F}{4033mg}$$

3. (6 միավոր) Սկզբում դիտարկենք ձողի հավասարակշռության պայմանը.

$$N \frac{l}{2} = mg \frac{l}{2} \sin \alpha$$

$$N = mg \sin \alpha$$

Դիտարկենք գնդի հավասարակշռության պայմանը.

$$mg + 2N \sin \alpha = 2F_{2\psi} \cos \alpha$$

$$F_{2\psi} = \frac{mg}{2 \cos \alpha} + N \operatorname{tg} \alpha, \quad F_{2\psi} \leq F_{2\psi}^{\max}$$

$$\frac{mg}{2 \cos \alpha} + N \operatorname{tg} \alpha \leq \mu N$$

$$mg \leq N (\mu - \operatorname{tg} \alpha) 2 \cos \alpha$$

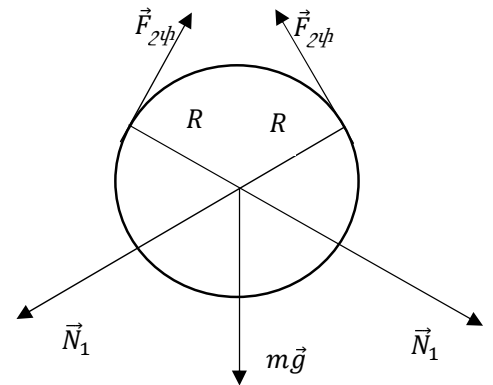
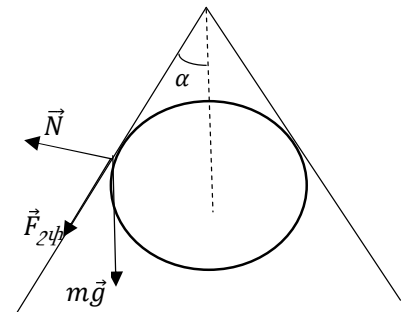
$$m \leq M \sin \alpha (\mu - \operatorname{tg} \alpha) 2 \cos \alpha$$

$$m \leq 2M \sin \alpha (\mu \cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}, \quad \cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$m \leq \frac{M(3\mu - 1)}{5}, \quad \text{եթե } \mu < \frac{1}{3}, \text{ ապա ոչ մի դեպքում}$$

գունդը չի գտնվի հավասարակշռության մեջ:



4. (5 միավոր)

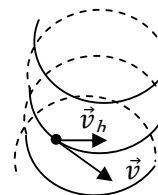
$$v_h = v \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{2\pi R}{\sqrt{4\pi^2 R^2 + h^2}}$$

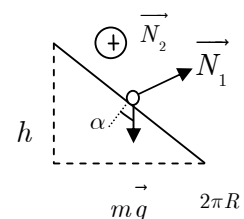
$$N_1 = mg \cos \alpha$$

$$N_2 = \frac{mv_h^2}{2} \quad mgH = \frac{mv^2}{2}$$

$$F = \sqrt{N_1^2 + N_2^2}, \quad F = \frac{2\pi R mg}{4\pi^2 R^2 + h^2} \sqrt{16\pi^2 H^2 + 4\pi^2 R^2 + h^2}$$



Նկ.





5. (7 միավոր)

$$S_h = 2Rl$$

$$F_h = PS = \rho g R \cdot 2Rl = 2\rho g R^2 l$$

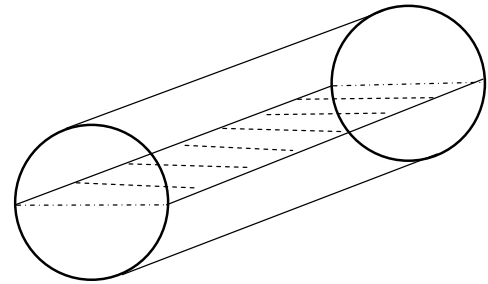
$$F_h = \frac{mg}{2} + F_1, \quad m = \rho \pi R^2 l, \quad 2\rho g l R^2 = \frac{\rho \pi R^2 l}{2} + F_1$$

$$F_1 = \frac{\rho g l R^2}{2} (4 - \pi)$$

Ներքևի կեսի վրա ազդող ուժը

$$F_2 = mg + F_1 = (4 + \pi) \frac{\rho g l R^2}{2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{4 + \pi}{4 - \pi} = 8,3$$





ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՄԻՋՎԱՐԺԱՐԱՆԱՅԻՆ ՕԼԻՄՊԻԱԴԱ
ՖԻԶԻԿԱ XI ԴԱՍԱՐԱՆ
ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՑՈՒՑՈՒՄՆԵՐ

1. **(3 միավոր)** Տե՛ս 10-րդ դասարնի №2 խնդիրը:
2. **(4 միավոր)** Տե՛ս 10-րդ դասարնի №4 խնդիրը:
3. **(5 միավոր)** Տե՛ս 10-րդ դասարնի №5 խնդիրը:
4. **(6 միավոր)** Պարզ է, որ յուրաքանչյուր տեղամասում գազերի քանակները իրար հավասար են: Ձախ տեղամասի գազի ջերմաստիճանը բարձրացնելով այդ տեղամասի ճնշումը կաճի, որի պատճառով բոլոր մխոցները կտեղափոխվեն աջ: Բոլոր տեղամասերի ծավալները հավասարակշռության վիճակում իրար հավասար են, բացի ամենաձախ տեղամասինը, հետևաբար, եթե աջ մխոցը տեղաշարժվել է Δx -ով, ապա աջից երկրորդը կտեղաշարժվի $2\Delta x$ -ով և այլն: Ամենաձախ մխոցը կտեղափոխվի $n\Delta x$ -ով: Ամենաձախ մխոցի հավասարակշռության պայմանից ելնելով կարող ենք գրել.

$$\frac{vRT_1}{\left(\frac{l}{n+1} + n\Delta x\right)S} = \frac{vRT_0}{\left(\frac{l}{n+1} - \Delta x\right)S}$$

որտեղից կստանանք՝

$$\Delta x = \frac{l(T_1 - T_0)}{(n+1)(nT_0 + T_1)}:$$

5. **(7 միավոր)**

$$E_1 = \frac{Q}{2S\varepsilon_0} - \frac{q}{2S\varepsilon_0}, \quad \frac{Q}{2\varepsilon_0} - \frac{Q_b}{2\varepsilon_0} + \frac{Q_c}{2\varepsilon_0} = 0$$

$$Q_b + Q_c = q + Q, \quad \Rightarrow \quad Q_b = \frac{q}{2} + Q, \quad Q_c = \frac{q}{2}$$

$$\frac{mv_0}{2} = E, \quad Qd = \frac{Q(Q-q)}{2S\varepsilon_0}d$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2} + \frac{q/2}{2S\varepsilon_0} \frac{q}{2}d = \frac{4Q^2 - 4Qq + q^2}{8S\varepsilon_0}d = \frac{(2Q - q)^2}{8S\varepsilon_0}d:$$



ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՄԻՋՎԱՐԺԱՐԱՆԱՅԻՆ ՕԼԻՄՊԻԱԴԱ
ՖԻԶԻԿԱ XII ԴԱՍԱՐԱՆ

1. **(5 միավոր)** Պարզ է, որ ազդող ուժի շատ մեծ արժեքների դեպքում գլանը կսահի առանց պտտվելու: Որոշենք ուժի այն փոքրագույն արժեքը, որի դեպքում գլանը չի պտտվի: Բոլոր շփման ուժերը հանդիսանում են դադարի շփման ուժի առավելագույն արժեքը: Պատկերենք գլանի և խորանարդի վրա ազդող ուժերը:

Շարժման հավասարումները

$$ma = N_1 - \mu N$$

$$N_2 = mg + \mu N_1$$

$$2ma = F - N_1 - \mu N$$

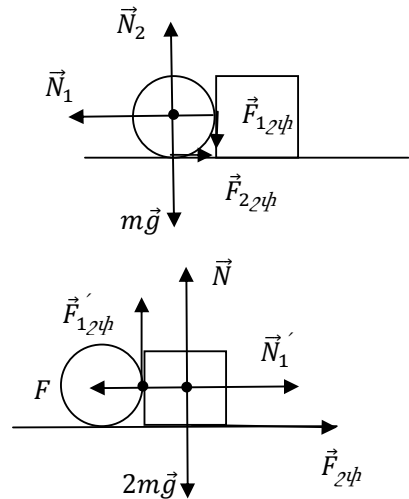
$$N = 2mg - \mu N_2$$

Օ կետի նկատմամբ մոմենտների կանոնից ունենք.

$$F_{12\phi}R = F_{22\phi}R \Rightarrow N_1 = N_2$$

Լուծելով այս հավասարումները կստանանք.

$$F_{\min} = 3mg(1 + \mu):$$



2. **(4 միավոր)** Տե՛ս 11-րդ դասարնի N^o4 խնդիրը:
 3. **(6 միավոր)** Տե՛ս 11-րդ դասարնի N^o5 խնդիրը:
 4. **(7 միավոր)** Օղակը կպտտվի սեղանի վրա գտնվող *O* կետի շուրջ (նկ.), եթե այդ կետի նկատմամբ Ամպերի ուժի մոմենտը մեծ լինի ծանրության ուժի մոմենտից:

Տանենք ինդուկցիայի վեկտորին զուգահեռ երկու ուղիղներ, որոնք իրար շատ մոտ են և օղակից կտրում են Δl_1 և Δl_2 տեղամասեր, որոնց վրա ազդող ուժերը պատկերված են գծագրում:

$$\Delta F_1 = I \Delta l_1 B \sin \alpha_1 = IB \Delta h$$

$$\Delta F_2 = I \Delta l_2 B \sin \alpha_2 = IB \Delta h$$

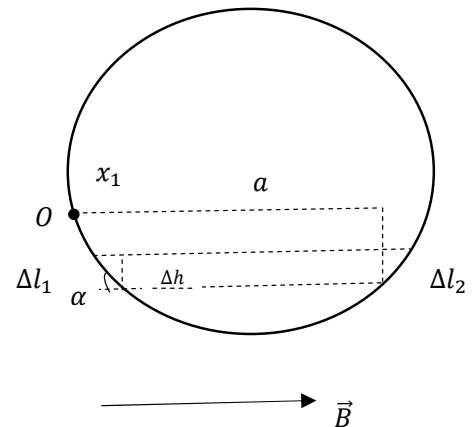
ΔF_1 -ը և ΔF_2 -ը ուժագծեր են, որոնց

բազուկները համապատասխանաբար

x_1 և $(x_1 + a)$ մեծությամբ են:

$$\Delta M = \Delta F_2 (x_1 + a) - \Delta F_1 x_1 = IB \Delta h a$$

$a \Delta h = \Delta S$ -ը հանդիսանում է այդ զուգահեռ ուղիղների մեջ շրջանի մակերեսը: Ամպերի ուժի լրիվ մոմենտը հավասար է հետևյալին.





$$M_A = \sum \Delta M = IB \sum \Delta S = IB S_{ox} = IB \pi R^2$$

$$M_U = \sum \Delta M = IB \sum \Delta S = IB S_{o\eta} = IB \pi R^2$$

Ծանրության ուժի մոմենտը $M_\delta = mgR$, $M_U > M_\delta$

$$IB \pi R^2 > mgR, \quad I > \frac{mg}{\pi RB}$$

$$I_{\min} = \frac{mg}{\pi RB} :$$

5. (3 միավոր)

$$f' = \frac{d}{Dd - 1}$$

$$a = L(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)$$

$$d - d' = \frac{a}{\operatorname{tg} \alpha} = L \left(1 - \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} \right)$$

$$\frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$

$$d' = d - \frac{L(n-1)}{n} = 25 \text{ սմ}$$

$$f' = \frac{d'}{d'D - 1} = 100 \text{ սմ}$$

$$f' - f = 40 \text{ սմ}$$

α -ն անկման անկյունն է, իսկ β -ն՝ բեկման:

