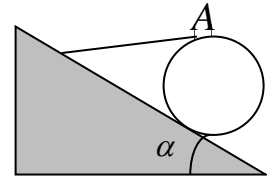


## Ֆիզիկա, մարզային փուլ, 11-րդ դասարան - տևողությունը 3 ժամ

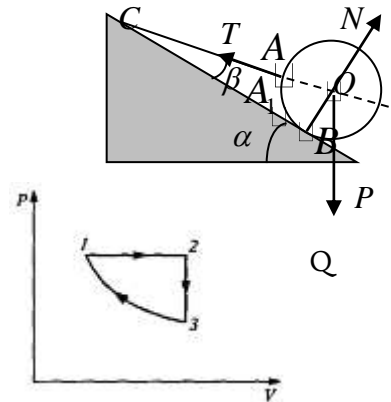
1.  $P = 40$  Ն կշռով և  $R = 7$  սմ շառավղով սկավառակը դրված է թեք տախտակին, որը հորիզոնի հետ կազմում է  $\alpha \approx 30^\circ$  անկյուն (տես նկարը): Սկավառակը տախտակի վրա պահվում անշարժ:  $L = 18$  սմ երկարությամբ թելի մի ծայրն ամրացված տախտակին, մյուսը՝ շոշափում է սկավառակի A կետում: Շփում չկա: Սկավառակը բաց են թողնում: Ինչքանով կտեղաշարժվի սկավառակի հպման կետը թեք հարթության հետ: Որոշեք թելի լարման ուժը հավասարակշռության դիրքում:



Լուծում  $CO = L + R = 25$  սմ,  $CB = \sqrt{25^2 - 7^2} = 24$  սմ,  $A_1B = 6$  սմ,

$$T \cos \beta = P \sin \alpha \Rightarrow T = 40 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{25}{24} \approx 29 \text{ Ն:}$$

2. Մեկ մոլ իդեալական գազի հետ նկարում պատկերված ցիկլի ընթացքում կատարվում է A աշխատանք: Ցիկլը բաղկացած է 1—2 իզոթար, 2—3 իզոխոր և 3—1 ադիաբատ պրոցեսներից: Ինչքան ջերմաքանակ է հաղորդվել գազին իզոթար պրոցեսում եթե ցիկլի առավելագույն ու նվազագույն ջերմաստիճանների տարբերությունը  $\Delta T$  է:



Լուծում:  $\Delta T_1 = T_1 - T_3$ ,  $T_{\max} = T_2$ ,  $T_{\min} = T_3$ ,  $T_3 = T_2 - \Delta T$

$$A = p_1(V_2 - V_1) - \frac{3}{2} R \Delta T_1 = RT_2 - RT_1 - \frac{3}{2} R(T_1 - T_2 + \Delta T) = \frac{5}{2} R(T_2 - T_1) - \frac{3}{2} R \Delta T:$$

$$Q = \frac{3}{2} R(T_2 - T_1) + p_1(V_2 - V_1) = \frac{5}{2} R(T_2 - T_1) = A + \frac{3}{2} R \Delta T:$$

3. Լայն զլանաձև անոթում լցված ջրի մակարդակն ունի  $H$  բարձրություն: Ջրի վրա ավելացնում են  $h$  բարձրությամբ ձեթի շերտ: Ի՞նչ  $v$  արագությամբ կհոսի ջուրն անոթի հատակին բացված անցքից: Ջրի խտությունը  $\rho_1$  է, ձեթինը՝  $\rho_2$ : Անոթում ջրի մակարդակի իջեցումն անտեսեք:

Լուծում:

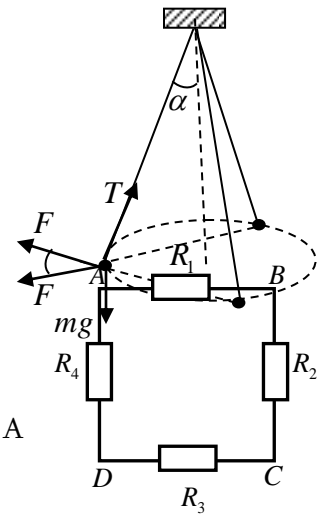
$$\rho_1 V \frac{v^2}{2} = \rho_1 V g H + \rho_2 V g h \Rightarrow v = \sqrt{2g \left( H + \frac{\rho_2}{\rho_1} h \right)}:$$

4. Առաստաղի միևնույն կետին ամրացված և միևնույն՝ 20 սմ երկարությամբ երեք անկշռելի թելերից կախված են երեք միատեսակ մետաղե գնդիկներ՝ 200-ական միլիգրամ զանգվածով: Երբ գնդիկներից յուրաքանչյուրին հաղորդեցին նույն լիցքը, նրանք շեղվեցին այնպես, որ թելերն իրար հետ կազմեցին նույն անկյուն, իսկ ամեն թել ուղղաձիգի հետ՝  $30^\circ$  անկյուն: Որոշեք գնդիկներից յուրաքանչյուրի լիցքի մոդուլը: Լիցքավորված գնդիկները համարեք կետային լիցքեր:

Լուծում  $R = L \sin \alpha$ ,  $r = R\sqrt{3}$ ,  $F = k \frac{q^2}{r^2}$ ,  $2F \cos(\beta/2) = mg \tan \alpha$

$$2 \frac{kq^2}{(L\sqrt{3} \sin \alpha)^2} \cos(\beta/2) = mg \tan \alpha, \quad q = L\sqrt{3} \sin \alpha \sqrt{\frac{mg \tan \alpha}{2k \cos(\beta/2)}}$$

5. 4 դիմադրություն միացված են իրար այնպես, ինչպես ցույց է տրված նկարում: Եթե մարտկոցը միացնում են A և D կամ B և C կետերին, շղթայում անջատվում է P հզորություն: Երբ նույն մարտկոցը միացնում են A և B կամ C և D, շղթայում անջատվում է 2P հզորություն: Ի՞նչ հզորություն կանջատվի շղթայում եթե նույն մարտկոցը միացնենք A և C կետերին: Մարտկոցի ներքին դիմադրությունը անտեսեք:  
Լուծում



$$\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1 + R_4 + R_3} \Rightarrow R_2 = R_4, \quad \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_4 + R_2 + R_3} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1 + R_2 + R_4} \Rightarrow R_1 = R_3,$$

$$2P = U^2 \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1 + 2R_2} \right), \quad P = U^2 \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{2R_1 + R_2} \right),$$

$$\left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1 + 2R_2} \right) = 2 \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{2R_1 + R_2} \right) \Rightarrow R_2(2R_1 + R_2) = 2R_1(R_1 + 2R_2):$$

$$R_2^2 - 2R_1^2 - 2R_1R_2 = 0 \Rightarrow R_2 = (1 + \sqrt{3})R_1, \quad R = \frac{(2 + \sqrt{3})}{2} R_1$$

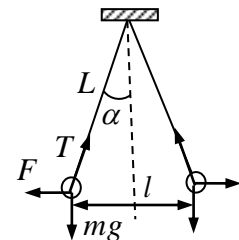
$$P = \frac{U^2}{R_1} \cdot \frac{4 + 2\sqrt{3}}{(1 + \sqrt{3})(3 + \sqrt{3})} = \frac{U^2}{R_1} \cdot \frac{4 + 2\sqrt{3}}{(6 + 4\sqrt{3})} = \frac{U^2}{R_1} \cdot \frac{2 + \sqrt{3}}{(3 + 2\sqrt{3})}$$

$$P_1 = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{(2 + \sqrt{3})R_1 / 2} = P \frac{2(3 + 2\sqrt{3})}{(2 + \sqrt{3})^2} = 2P(2 - \sqrt{3})^2(3 + 2\sqrt{3}) = 2(2\sqrt{3} - 3)P \approx 0,93P:$$

4B Երկու միատեսակ փոքր մետաղե գնդիկներ  $L=0,2$  մ երկարությամբ մեկուսիչ թելերով կախված են մի կետից: Գնդիկները շեղեցին ուղղահայց դիրքից ու դրանցից մեկին հաղորդեցին  $q_1 = 4 \cdot 10^{-9}$  Կլ լիցք, մյուսին  $q_2 = -8 \cdot 10^{-9}$  Կլ և բաց թողեցին: Երբ համակարգը հավասարակշռվեց նրանք միջև հեռավորությունը  $l = 16$  սմ էր: Որոշեք  
ա. յուրաքանչյուր թելի լարման ուժը:  
բ. գնդիկների կշիռը

Լուծում  $q = \frac{q_1 + q_2}{2} = -2$  նԿլ,  $F = \frac{kq^2}{l^2}$ ,  $T \sin \alpha = F \Rightarrow T = \frac{kq^2 2L}{l^3}$ ,

5 ԲԲ բանալու փակ և բաց դիրքերում շղթայի ab տեղամասում անջատվում է նույն հզորությունը: Գտեք  $R_x$ , դիմադրությունը, եթե  $R_1 = 60$  Օմ,  $R_2 = 20$  Օմ: Հոսանքի աղբյուրի ներքին դիմադրությունն անտեսեք:



$$\text{Limóniuf } P = \frac{U^2}{(R_1 + R_x)^2} R_1 = \frac{U^2}{\left(R_x + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}\right)^2} \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$4(R_x + 15)^2 = (60 + R_x)^2 \Rightarrow 2(R_x + 15) = 60 + R_x \Rightarrow R_x = 30 \text{ Ouf}$$

