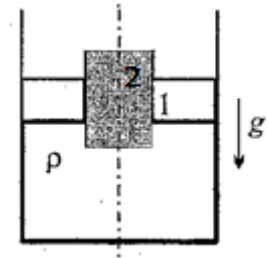


9-րդ դասարան

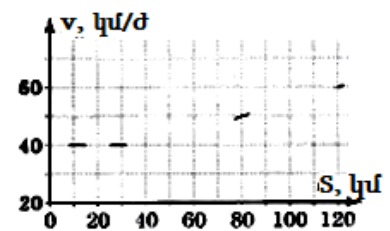
1. S_1 մակերեսով անոթը լցված է ρ խտությամբ հեղուկով, որը փակված է երկու շարժական մխոցներով: 2-րդ մխոցի մակերեսը S_2 է (տե՛ս նկ.): Բոլոր հավող մակերեսային միջև շփում չկա, ջուրը դուրս չի անցնում: Երկրորդ մխոցի վրա դնում են m_0 զանգվածով բեռ: Ինչքա՞ն կիջնի 2-րդ մխոցն իր սկզբնական դիրքի նկատմամբ: {5 միավոր}



Լուծում: Դիցուք 2-րդ մխոցը իջել է սկզբնական դիրքի նկատմամբ x -ով: Այդ դեպքում նրա տակից դուրս է մղվել $\Delta V = S_2 \cdot x$ ծավալով հեղուկ: 1-ին մխոցը բարձրացել է $h = \frac{\Delta V}{S_1 - S_2} = \frac{S_2 \cdot x}{S_1 - S_2}$: Հեռավորությունը մխոցների հիմքերի մեջ ավելացել է $x + h = \frac{S_1 \cdot x}{S_1 - S_2}$, իսկ այդ մակարդակների միջև հեղուկի ճնշումների տարբերությունը փոխվել է $\rho g \frac{S_1 \cdot x}{S_1 - S_2}$ -ով: Քանի որ 1-ին մխոցի հիմքի մոտ ջրի ճնշումը չի փոխվել, իսկ 2-րդ մխոցի հիմքին ազդող ճնշման ուժը փոխվել է $m_0 g$ -ով, ստանում ենք $\rho g \frac{S_1 \cdot x}{S_1 - S_2} S_2 = m_0 g$: Այստեղից

$$x = \frac{m_0(S_1 - S_2)}{\rho S_1 S_2}$$

2. Հողածածկ ճանապարհով հաստատուն արագությամբ շարժվելուց հետո ավտոմեքենան անցավ ասֆալտապատ ճանապարհ, որտեղ շարժվում էր ավելի մեծ հաստատուն արագությամբ: Նկարում պատկերված է ավտոմեքենայի միջին արագության՝ անցած ճանապարհից կախվածության գրաֆիկը, որի մի մասը ջնջված է: Գրաֆիկի մնացորդով որոշեք.



ա/ ավտոմեքենայի v_1 և v_2 արագությունները հողածածկ և ասֆալտապատ տեղամասերում,
բ/ շարժման ժամանակը հողածածկ ճանապարհով,
գ/ միջին արագությունն առաջին 100 կմ տեղամասում: {5 միավոր}

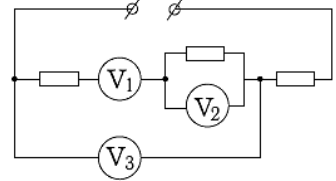
Լուծում: Գրաֆիկից ունենք, $v_1 = 40$ կմ/ժ և որ $l_1 = 80$ կմ անցնելու միջին արագությունը 50 կմ/ժ է: Այստեղից ստանում ենք, որ շարժումը սկսելուց անցել է $t_1 = 80/50 = 1,6$ ժ: Նույնանման ստանում ենք որ երբ նա անցել է $l_2 = 120$ կմ, սկզբնական պահից անցել է $t_2 = 120/60 = 2,0$ ժ: Նշանակենք սկզբնական $v_1 = 40$ կմ/ժ արագությամբ շարժման ժամանակը t_0 , այդ դեպքում նա ասֆալտապատ ճանապարհի վրա կանցնի սկզբնականից l_0 հեռավորության կետում՝ $l_0 = v_0 \cdot t_0$: t_1 ժամանակին նա կլինի սկզբնականից $l_1 = l_0 + v_2(t_1 - t_0)$, իսկ t_2 պահին՝ $l_2 = l_0 + v_2(t_2 - t_0)$ հեռավորության վրա: Այսպիսով ունենք.

$$80 = 40t_0 + v(1,6 - t_0), \quad 120 = 40t_0 + v(2 - t_0):$$

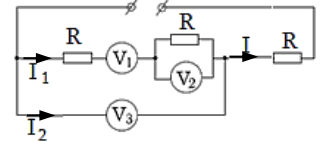
Լուծելով ստացված հավասարումները գտնում ենք $v = 100$ կմ/ժ, $t_0 = 8/6$ ժ = 80ր: Միջին արագությունն առաջին 100 կմ անցնելիս որոշելու համար ունենք գտնենք 100 կմ անցնելու ժամանակը.

$$100 = 40t_0 + 100(t - t_0) \rightarrow 100t = 100 + 60t_0 = 180: t = 1,8\text{ժ}, \quad v_{\text{միջ}} = 100/1,8 \approx 55,6 \text{ կմ/ժ:}$$

3. Շղթան բաղկացած է երեք միանման դիմադրություններից և երեք նույնական վոլտմետրից (տե՛ս նկ.) և միացված է հասատուն լարման աղբյուրին: 1-ին և 2-րդ վոլտմետրերի ցուցմունքները տարբերվում են երկու անգամ: 3-րդ վոլտմետրը ցույց տվեց 5 Վ լարման: Ինչքա՞ն է աղբյուրի լարումը: {5 միավոր}

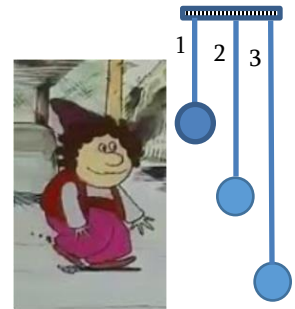


Լուծում: Քանի որ հանգույցում հոսանքը ճյուղավորվում են, 2-րդ վոլտմետրով հոսանքի ուժը փոքր է 1-ին վոլտմետրով անցնող հոսանքի ուժից: Ուրեմն ունենք $V_1 = 2V_2$, Ինչից էլ հետևում է, որ հանգույցից հետո հոսանքի կեսը $I_1/2$ անցնում է դիմադրությունով, իսկ մյուս $I_1/2$ կեսը՝ վոլտմետրով: Այստեղից ստանում ենք, որ դիմադրությունը հավասար է վոլտմետրի դիմադրությանը $R = R_v$: Ունենք նաև, որ $I_1/2 \cdot R_v = V_2 \rightarrow I_1 R = 2V_2$: Քանի որ $V_3 = V_2 + V_1 + I_1 R = 5V_2$, ուստի $V_2 = 1$ Վ: $I_2 R = V_3 = 5$ Վ: Այժմ հաշվի առնելով, որ $I = I_1 + I_2$, կարող ենք հաշվել լարումը մեկուսացված R դիմադրության վրա՝ $V = IR = I_1 R + I_2 R = 2V_2 + V_3 = 7$ Վ:



Այսպիսով հոսանքի աղբյուրի լարումը հավասար է $V + V_3 = 12$ Վ:

4. Սուտլիկ որսկանի մոտ կա $L=5$ մ երկարությամբ և $k=50$ Ն/մ կոշտությամբ առաձգական քուղ, ինչպես նաև յուրաքանչյուրը $m=10$ կգ զանգվածով երեք գունդ: Սուտլիկը պնդում է, որ կարող է քուղը կտրել երեք մասի այնպես, որ երբ ամեն մեկից կախի մի գունդ ու ամրացնի առաստաղին, ապա գնդերի հեռավորությունն ուղղաձիգ ուղղությամբ կլինի $h=1$ մ: Ի՞նչ երկարությամբ մասերի նա պետք է բաժանի քուղը, որպեսզի հաջողությամբ կատարի փորձը: Ընդունեք $g=10$ մ/վ²: Ցուցում. քուղի կոշտությունը հակադարձ համեմատական է դրա երկարությանը: {5 միավոր}



Լուծում: Նշանակենք առաջին մասի երկարությունը և կոշտությունը, համապատասխանաբար, l_1 և k_1 , երկրորդինը՝ l_2 և k_2 , երրորդինը՝ l_3 և k_3 : Քանի որ քուղի կոշտությունը հակադարձ համեմատական է նրա երկարությանը, ապա

$$k_1 = \frac{kL}{l_1}, \quad k_2 = \frac{kL}{l_2}, \quad k_3 = \frac{kL}{l_3}:$$

Առաջին քուղի երկարացումը կլինի՝ $x_1 = \frac{mg}{k_1} = \frac{mg}{kL} l_1 = 0,4l_1$, իսկ երկարությունը ձգված վիճակում՝ $l'_1 = l_1 + x_1 = 1,4l_1$: Նույն ձևով կստանանք, որ $l'_2 = l_2 + x_2 = 1,4l_2$, $l'_3 = l_3 + x_3 = 1,4l_3$: Այսպիսով, քուղի կտորների երկարությունների որոշման համար կունենանք հետևյալ հավասարումները՝

$$\begin{cases} l_1 + l_2 + l_3 = L \\ 1,4l_2 - 1,4l_1 = h \\ 1,4l_3 - 1,4l_2 = h \end{cases}$$

որտեղից՝ $l_1 = \frac{20}{21}$ մ, $l_2 = \frac{5}{3}$ մ, $l_3 = \frac{50}{21}$ մ:

5. Սարգիսը կարդաց լիմոնադի շշի պիտակին, որ մի շիշ ըմպելիքի էներգիական արժեքը 82500 Ջ է: Լիմոնադի սկզբնական ջերմաստիճանը 20°C է, Սարգսի մարմնի ջերմաստիճանը՝ 36,6°C: Լիմոնադի ջերմունակությունը 1800Ջ/°C է, սառույցի հալման տեսակակար ջերմությունը՝ 333 կՋ/կգ, ջրի տեսակարար ջերմունակությունը՝ 4200 Ջ/կգ.°C:

Ցուցում. ջերմունակությունը մարմնի ջերմաստիճանը 1°C-ով փոխելու համար անհրաժեշտ ջերմաքանակն է:

ա/ Խմելուց առաջ ինչքա՞ն 0°C-ի սառույց պետք է գցի Սարգիսը լիմոնադի մեջ, որպեսզի չգիրանա (խմելու արդյունքում էներգիա չստանա): Լիմոնադի շիշը համարեք շրջապատից ջերմամեկուսացված: Սարգիսը լիմոնադը խմում է ջերմային հավասարակշռություն հաստատվելուց հետո;

բ/ Որտե՞ղ վերջնական կհավվեն սառույցները. լիմոնադու՞մ, թե՞ Սարգսի բերանում: Սարգիսը սառույցը կույ չի տալիս: {5 միավոր}

Լուծում: Սարգիսը չի գիրանա, եթե սառն ըմպելիքը խմելիս ստացած $Q=82500$ Ջ էներգիան ծախսի այն մինչև իր մարմնի ջերմաստիճան տաքացնելու վրա: Քանի որ լիմոնադ+սառույց համակարգի ներքին էներգիան պահպանվում է մինչև ջերմային հավասարակշռություն հաստատվելը, ապա կարելի է համարել, որ Q ջերմաքանակը ծախսվում է առանձին սառույցի և լիմոնադի ներքին էներգիաների փոփոխության համար: Հետևաբար,

$$Q = \lambda m + cm(t - 0) + C_1(t - t_0) \Rightarrow m = \frac{Q - C_1(t - t_0)}{\lambda + ct} = 0,11 \text{ կգ},$$

որտեղ $t=36,6^\circ\text{C}$ – Սարգսի մարմնի ջերմաստիճանն է, $t_0=20^\circ\text{C}$ – լիմոնադի սկզբնական ջերմաստիճանը:

Քանի որ սառույցը հալելու համար պահանջվող ջերմաքանակը՝ $Q_1 = \lambda m = 36630$ Ջ, իսկ մինչև 0°C հովանալիս լիմոնադի տված ջերմաքանակը՝ $Q_2 = C(t_0 - 0) = 36000$ Ջ, ապա սառույցը լիմոնադի մեջ լրիվ չի հալվի, և Սարգիսը ստիպված պետք է հալեցնի սառույցի վերջին կտորն իր բերանում: