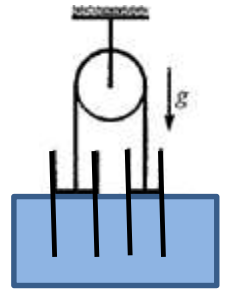


Ֆիզիկայի հանրապետական օլիմպիադա - 2021

9-րդ դասարան

Տևողությունը – 4 ժամ

1.  $S_1$  և  $S_2$  հատույթներով երկու խողովակ իջեցվում են ջրամբարի մեջ: Խողովակների մեջ կան ջրի մակերևույթին հավող թեթև միացնեք, որոնք միմյանց հետ կապված են ճախարակի վրայով գցված չձգվող թելով (տե՛ս նկարը): Ջրի խտությունը  $\rho$  է: Ինչքա՞ն կլինի թելի լարման ուժը, եթե ճախարակը բարձրացնենք  $h$ -ով: Ջրամբարի ջրի մակարդակի փոփոխությունն անտեսեք:



$$\text{Լուծում: } \rho g h_1 \cdot S_1 = T = \rho g h_2 S_2, h_1 + h_2 = 2h, h_1 = \frac{2hS_2}{S_1+S_2},$$

$$T = 2\rho g h \frac{S_1 S_2}{S_1+S_2}$$

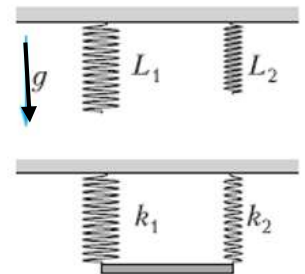
2. Օղակաձև մայրուղու A կետից՝ տարբեր հաստատուն արագություններով, միաժամանակ մեկնարկում են մեքենան և մոտոցիկլը: Մեքենան առանց կանգ առնելու անցավ մայրուղին երկու անգամ նույն ուղղությամբ: Այն պահին, երբ մեքենան հասավ մոտոցիկլին, մոտոցիկլը շրջվեց, ավելացրեց արագությունը 16 կմ/ժ-ով և շրջվելուց 22.5 ր անց ժամանեց A կետ մեքենայի հետ միաժամանակ: Գտեք մոտոցիկլի անցած ճանապարհը, եթե այդ ճանապարհը 5,25 կմ-ով կարճ է մայրուղու երկարությունից:

Լուծում: Դիցուք  $2S$  –ը մոտոցիկլի անցած ճանապարհն է,  $x$  կմ/ժ ավտոմեքենայի արագությունը,  $y$  կմ/ժ՝ մոտոցիկլի արագությունը:  $2S + 5,25 =$

կմ խճուղու երարությունը: Համաձայն խնդրի պայմանի  $\frac{3S+5.25}{x} = \frac{S}{y}, \frac{S}{y+16} = \frac{3}{8}, \frac{S+5.24}{x} = \frac{3}{8}$ :

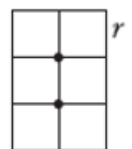
Այս հավասարումներից ստանում ենք որ  $2S^2 - 18S - 31,5 = 0$ , որի արմատներն են  $x = 10, 5$  կմ և  $x = -1,5$  կմ: Այսպիսով մոտոցիկլի անցած ճանապարհը՝  $2S = 21$  կմ է:

3. Երկու թեթև, չդեֆորմացված զսպանակ կախված են առաստաղից: Չսպանակների կոշտություններն են՝  $k_1 = 100$  Ն/մ և  $k_2 = 60$  Ն/մ, իսկ երկարությունները, համապատասխանաբար,  $L_1 = 0.2$  մ և  $L_2 = 0.15$  մ (տե՛ս նկ.): Չսպանակների ծայրերից կախում են համասեռ ձող, որի երկարությունը հավասար է զսպանակների կախման կետերի հեռավորությանը, և բաց են թողնում: Պարզվեց, որ հավասարակշռության վիճակում ձողն ունի հորիզոնական դիրք: Գտեք ձողի կշիռը:

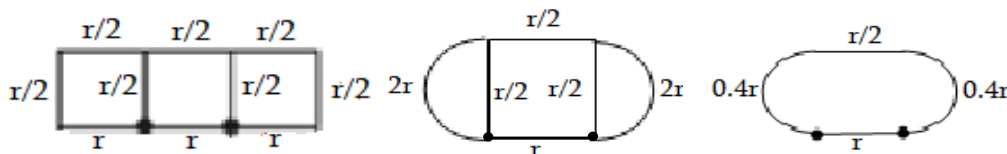


Լուծում:  $k_1(L - L_1) = k_2(L - L_2), L = \frac{k_1 L_1 - k_2 L_2}{k_1 - k_2}, m = 2k_1 k_2 \frac{L_1 - L_2}{g(k_1 - k_2)}$

4.  $2 \times 3$  քառակուսիների ցանցը պատրաստված է միևնույն մետաղալարից: Փոքր քառակուսու կողմի երկարությամբ մետաղալարի դիմադրություն  $r$  է: Որքա՞ն է դիմադրությունը ցանցի կենտրոնական կետերի միջև:



Լուծում: համարժեք շղթաների հաջորդականություն է



$$R = \frac{13}{23} r$$

5. Սառույցի հարթ կտորը լողում է անոթում էլ լցված  $t_0 = 0^\circ C$  ջերմաստիճանի ջրում: Բեռի նվազագույն զանգվածը, որը պետք է դրվի սառույցի կտորի վրա, որպեսզի այն ամբողջովին ընկղմվի ջրի մեջ  $m_1 = 100$  գ է: Եթե այդ սառույցի կտորը սառեցնենք միջև  $t_1$  ջերմաստիճան և կրկին դնենք նույն անոթի մեջ, որը դեռ ունի  $t_0 = 0^\circ C$  ջերմաստիճան, ապա ջերմային հավասարակշռության հաստատելուց հետո սառույցի կտորը ամբողջովին ջրի մեջ ընկղմելու համար, անհրաժեշտ կլինի դրա վրա դնել նվազագույնը  $m_2 = 110$  գ զանգված: Որոշեք  $t_1$  ջերմաստիճանը: Սառույցի տեսակարար ջերմունակությունը  $c = 2100$  Ջ/կգ  $^\circ C$ , սառույցի հալման տեսակարար ջերմությունը  $\lambda = 340$  կՋ/կգ:

$$\begin{aligned} \text{Լուծում: } M_1 \frac{\rho}{\rho_1} &= m_1 + M_1, M_1 = m_1 / \left( \frac{\rho}{\rho_1} - 1 \right), M_2 = m_2 / \left( \frac{\rho}{\rho_1} - 1 \right), \lambda(M_2 - M_1) = cM_1(t_0 - t_1), \\ \lambda(m_2 - m_1) &= cm_1(t_0 - t_1), t_1 = \frac{\lambda(m_1 - m_2)}{m_1 c} = -16.2^\circ C \end{aligned}$$