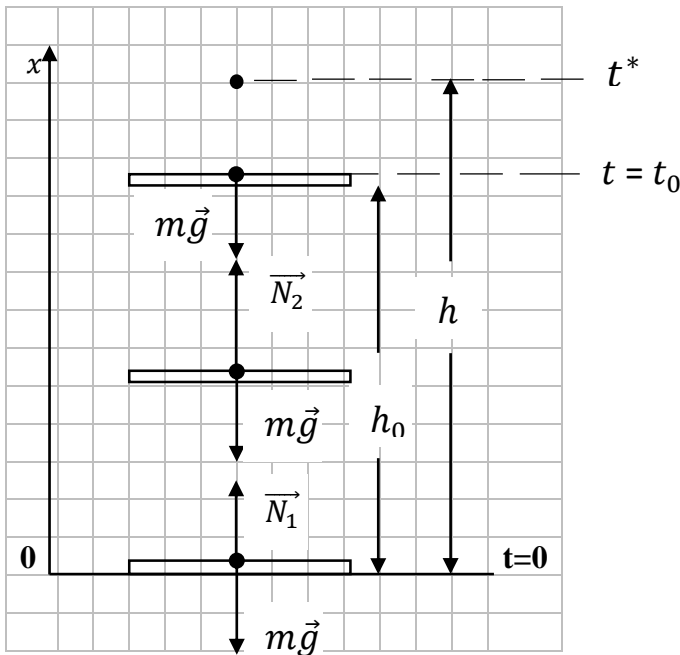


Задание №1.



Гармонические колебания платформы описывает гармоническая функция:

$$x = A \sin \omega t; \quad \vartheta_x = \dot{x} = A \omega \cos \omega t; \quad a_x = \ddot{x} = -A \omega^2 \sin \omega t$$

Для момента времени t_0 запишем $h_0 = A \sin \omega t_0$; $\vartheta_0 = A \omega \cos \omega t_0$; $a_0 = -A \omega^2 \sin \omega t_0$.

В этот момент t_0 $\vec{N} = 0$; $a_0 = -g$;

$$\sin \omega t_0 = \frac{g}{A \omega^2}; \quad x_0 = h_0 = \frac{g}{\omega^2}; \quad \vartheta_0 = A \omega \sqrt{1 - \sin^2 \omega t_0}$$

Для песчинки удобно сравнить моменты времени t_0 и t^* .

Для положений песчинки в эти моменты запишем закон сохранения механической энергии:

$$mgh_0 + \frac{m\vartheta_0^2}{2} = mgh.$$

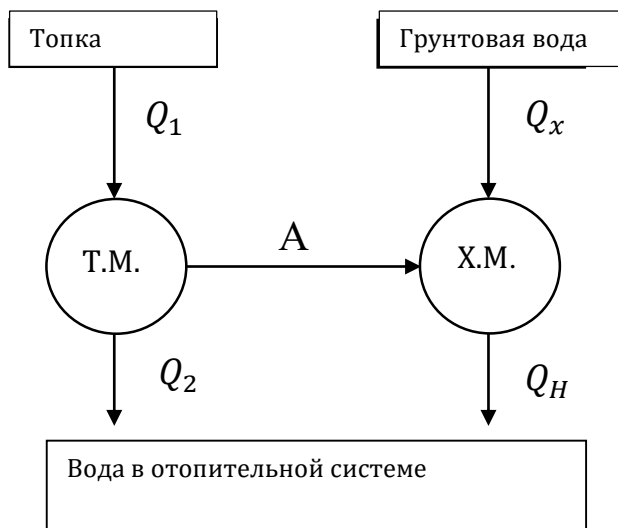
Подставив в эту формулу значения h_0 и ϑ_0 , а также $\omega = 2\pi\gamma$, где $\gamma = 270 \frac{1}{\text{мин}} = 4,5$ Гц,

получим $A = \sqrt{\frac{2gh}{\omega^2} - \frac{g^2}{\omega^4}}$, где $\omega = 6,28 \cdot 4,5 = 28,3$ (Гц); $\omega^4 \gg g^2 \Rightarrow \frac{g^2}{\omega^4} \rightarrow 0$

$$A = \frac{\sqrt{2gh}}{\omega}; \quad A = 0,027 \text{ м} = 2,7 \text{ см.}$$

$$[A] = \frac{\sqrt{\frac{\text{М}}{\text{с}^2} \cdot \text{М}}}{\text{Гц}} = \frac{\text{М}}{\text{с}} \cdot \text{с} = \text{М}$$

Задание 2.



$$T_1 = 473\text{K};$$

$$T_2 = T_H = 330\text{K};$$

$$T_x = 285\text{K}$$

$$\mathcal{Z}_{\text{ц.к}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}; \mathcal{Z}_{\text{ц.к}} = 0,3$$

$$\varepsilon_{\text{ц.к}} = \frac{T_x}{T_H - T_x}; \varepsilon_{\text{ц.к}} = 6,3$$

$$Q_1 = mq; \left. \begin{array}{l} \frac{A}{Q_1} = 0,3 \\ \frac{Q_x}{A} = 6,3 \end{array} \right\} \frac{A}{Q_1} \cdot \frac{Q_x}{A} = 0,3 \cdot 6,3; \frac{Q_x}{mq} = 1,9$$

Тепловой баланс для каждой машины:

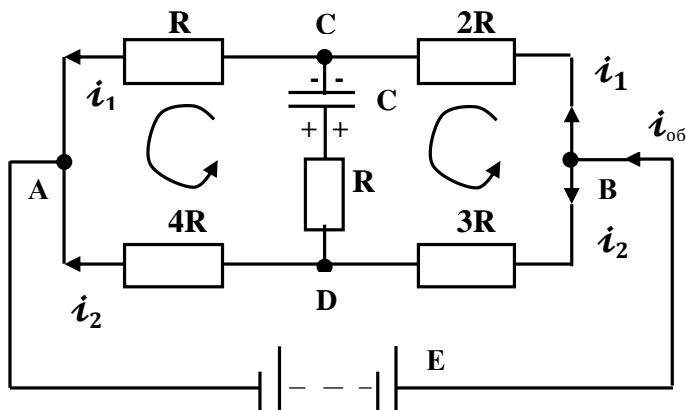
$$Q_1 = Q_2 + A \rightarrow Q_2 + Q_H = Q_1 + Q_x; \quad Q_1 + Q_2 = 2,9mq$$

$$Q_H = A + Q_x \quad \text{Требуемая теплота } Q_2 + Q_H = 2,9mq$$

$$Q_2 + Q_H = 2,9 \cdot 1 \cdot 30 = 87(\text{МДЖ})$$

Задание 3.

Каким будет заряд на конденсаторе в схеме, показанной на рисунке



$$\begin{aligned} & i_1 \cdot 2R - U_c - i_2 3R = 0 \\ + & i_1 R - i_2 \cdot 4R + U_c = 0 \end{aligned}$$

$$2i_1 R - 3i_2 R + i_1 R - 4i_2 R = 0 \Rightarrow$$

$$3i_1 - 7i_2 = 0 \Rightarrow R_{06} = \frac{3R \cdot 7R}{3R + 7R} = \frac{21R}{10}$$

$$E = i_{06} \cdot \frac{21R}{10}; i_{06} = \frac{10E}{21R}$$

$$i_1 + i_2 = i_{06} \Leftrightarrow \frac{7}{3}i_2 + i_2 = \frac{10E}{21R}; i_2 = \frac{E}{7R}; i_1 = \frac{E}{3R}$$

$$U_c = 4i_2 R - i_1 R; U_c = \frac{4E}{7} - \frac{E}{3} = \frac{5E}{21};$$

$$Q = CU_c = \frac{5EC}{21}$$

$$[Q] = B \cdot \Phi = B \cdot \frac{\text{Кл}}{\text{В}} = \text{Кл}$$

Задание 4.

За время Δt остановятся молекулы керосина в объеме $V = S\vartheta\Delta t$ массой $m = \rho S\vartheta\Delta t$.

В области этого объема частицы имеют импульс поступательного движения равный нулю. Эта область повышенной плотности перемещается по заправочному шлангу с керосином со скоростью продольной волны, т.е. со скоростью звука.

По II закону Ньютона $F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta\vartheta$, где $m\Delta\vartheta = m(\vartheta - 0)$

$$F = \rho\vartheta S \cdot \vartheta_{zv}, \text{ Давление } P = \frac{F}{S} = \rho\vartheta \cdot \vartheta_{zv},$$

$$[P] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \text{Па}$$

$$P = 850 \cdot 10 \cdot 1330 = 11305 \cdot 10^3 \text{Па}$$