

11 кл

Олимпиадная работа по физике
Жардановой Алены.

45

N1

Решение:

55

Дано:

$$W_M = \frac{L I^2}{2}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 2 \frac{A}{C}$$

$$E_{is} = |L \frac{\Delta I}{\Delta t}|; L = \frac{E_{is}}{\frac{\Delta I}{\Delta t}} = \frac{20 B}{2 \frac{A}{C}} = 10 \Gamma_H$$

$$E_{is} = 20 B$$

$$I = 5 A$$

$$W = \frac{10 \Gamma_H \cdot 25 A^2}{2} = 125 \text{ Дж}$$

$$W_M = ?$$

$$\text{Ответ: } W_M = 125 \text{ Дж.}$$

N2

Дано:

Решение:

55

$$t_1 = t_2 = t$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; T = \frac{t}{N}; \frac{t}{N} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$N_1 = 10$$

$$\frac{t}{N_1} = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} \quad (1) \quad \frac{t}{N_2} = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} \quad (2)$$

$$N_2 = 30$$

$$\frac{l_1}{l_2} = ?$$

$$(1) : (2)$$

$$\frac{\frac{t}{N_1}}{\frac{t}{N_2}} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}}}; \frac{N_2}{N_1} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}; \frac{N_2^2}{N_1^2} = \frac{l_1}{l_2}$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{900}{100} = 9; l_1 = 9l_2$$

$$\text{Ответ: } \frac{l_1}{l_2} = 9$$

③ Дано:

105

$$P_1 = 40 \text{ МПа} = 40 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$t_1 = 27^\circ \text{C}$$

$$m_1 = m$$

$$m_2 = \frac{2}{5} m$$

$$V_1 = V_2 = V$$

$$t_2 = -33^\circ \text{C}$$

$$P_2 = ?$$

Решение:

$$\Delta m = \frac{3}{5} m ; m_2 = m_1 - \Delta m = \frac{2}{5} m = 0,4 m$$

$$P_1 V = \frac{m}{\mu} R T_1 \quad (1)$$

$$P_2 V = \frac{m_2}{\mu} R T_2 \quad (2)$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{m_1 T_1}{m_2 T_2} = \frac{m T_1}{0,4 m T_2} = \frac{T_1}{0,4 T_2}$$

$$P_2 = \frac{0,4 T_2 \cdot P_1}{T_1}$$

$$T_1 = t_1 + 273 = 27^\circ \text{C} + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = t_2 + 273 = -33^\circ \text{C} + 273 = 240 \text{ K}$$

$$P_2 = \frac{0,4 \cdot 240 \text{ K} \cdot 40 \cdot 10^6 \text{ Па}}{300 \text{ K}} = 12,8 \text{ МПа}$$

$$\text{Ответ: } p_2 = 12,8 \text{ МПа}$$

14) Дано:

$$m_1 = 0,3 \text{ кг}$$

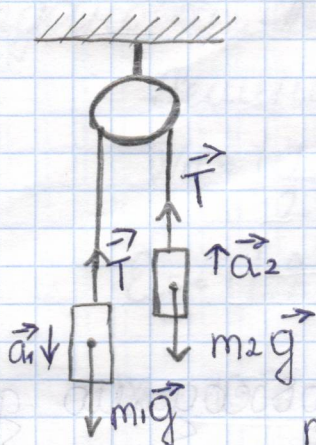
$$m_2 = 0,2 \text{ кг}$$

$a = ?$

$T = ?$

$$g \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Решение:



$$a_1 = a_2 = a$$

$$\begin{cases} -m_1 a = -m_1 g + T & (1) \\ m_2 a = -m_2 g + T & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} -m_1 a = -m_1 g + T & (1) \\ m_2 a = -m_2 g + T & (2) \end{cases}$$

$$(2) - (1):$$

$$m_2 a + m_1 a = -m_2 g + T + m_1 g - T$$

$$a(m_1 + m_2) = g(m_1 - m_2)$$

$$a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2} = \frac{0,1 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{0,5 \text{ кг}} \approx 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Выразим T из (1):

$$-m_1 a + m_1 g = T$$

$$m_1 g - m_1 a = T$$

$$T = m_1 (g - a) = 0,3 \text{ кг} \cdot (10 - 2) \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 2,4 \text{ Н}$$

Ответ: $a \approx 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; $T = 2,4 \text{ Н}$.

№5) Дано:

$$m = 3 \text{ кг}$$

$$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$R = 3 \text{ Ом}$$

$$\mathcal{E} = 180 \text{ В}$$

$$r = 3 \text{ Ом}$$

$$t - ?$$

Решение;

$Q = mc(t_2 - t_1)$ - необходимо для нагрев.
воды

$$Q = 3 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (100 - 10)^\circ\text{C} = 1\,134\,000 \text{ Дж}$$

$Q_1 = I^2 R T$ - кол-во теплоты, выделяемое нагрев.
спиралью

$$Q = Q_1$$