

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
40	30.05	Кнышев СС	Глебов

NB

Дано:

4 - пружинки 2 - стержня

$\Delta x = 11 \text{ см} = 0,11 \text{ м}$

$k_{\text{пр}} = 100 \text{ Н/м}$

$F_{\text{упр}} = ?$

$F_{\text{упр}} = k \cdot \Delta x$ (закон Гука)

$k_{\text{общ}} = k_1 + k_2$ параллельное соединение

$\frac{1}{k_{\text{общ}}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ (последовательное соединение)

$\frac{1}{k_{\text{общ}}} = \frac{1}{k} + \frac{1}{2k} + \frac{1}{k} = \frac{2+1+2}{2k} = \frac{5}{2k}$

$k_{\text{общ}} = \frac{2k}{5}$

$F_{\text{упр}} = \frac{2k}{5} \cdot \Delta x = \frac{2 \cdot 100 \cdot 0,11}{5} = 4,4 \text{ Н}$

Ответ: $F_{\text{упр}} = 4,4 \text{ Н}$

N5

Дано:

$t_0 = 50^\circ \text{C}$

$t = 0^\circ \text{C}$

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

$t_2 = 12^\circ \text{C}$

$\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$

$\rho_n = 900 \text{ кг/м}^3$

$C_B = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ \text{C}$

$\rho_{\text{ст}} = ?$

См:

$\lambda = 330 \text{ Дж/м}^\circ \text{C} = 330000 \text{ Дж/м}^\circ \text{C}$

$t = 0^\circ \text{C}$

$t = 50^\circ \text{C}$

$Q = c m \Delta t$ (нагр) $Q = \lambda m$ (набв)

$m = \rho V$ (масса)

$Q_1 + Q_2 = Q_3$

$\lambda m_n + c m_a t = c m_a t$

$\lambda m_n + C_B (m_n + m_B) \Delta t = c m_a t$

$\lambda m_n + C_B (m_n + m_B) (t_2 - t) = C_B m_B (t_0 - t)$

$330000 \cdot m_n + 4200 \cdot (m_n + m_B) \cdot 10 = 4200 \cdot m_B \cdot 40$

$$= 330000 \cdot m_A + 4200 m_A + 4200 m_B = 168000 \cdot m_B$$

$$2) Q_1 = Q_2 \Rightarrow \lambda \cdot m_A + C_B m_A (t_2 - t_1) = C_B m_B (t_2 - t_0) \Rightarrow 33000 \cdot m_A + 4200 \cdot 12 \cdot m_A = 4200 \cdot m_B \cdot 38$$

$$= 330000 m_A + 50400 m_A = 159600 m_B = 380400 m_A = 159600 m_B$$

$$m_B = 2,383 \cdot m_A \text{ (подставляем в 1)}$$

$$3) 372000 \cdot m_A + 42000 \cdot m_B = 2,383 \cdot m_B \cdot 168000$$

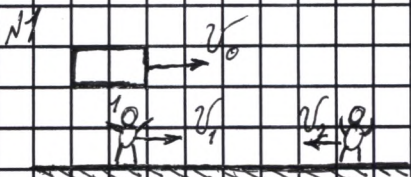
$$372000 \cdot m_A + 42000 \cdot m_B = 400394 \cdot m_A$$

$$42000 \cdot m_B = 28394 m_A$$

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{1,48 \cdot m_B}{V_A}$$

$$m_A = \frac{42000 m_B}{28394} = 1,48 \cdot m_B$$

$$\rho_{cp} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{1,48 \cdot m_B + m_B}{V_A + V_B} = \frac{2,48 m_B}{V_A + V_B} = 2,18 \rho$$



$$v_1 = v_2$$

$$t_1 = \frac{S}{v} = \frac{S}{v_0 + v_1} \text{ (для 1 пассажира)}$$

$$t_2 = \frac{S}{v} = \frac{S}{v_0 - v_1} \text{ (для 2 пассажиров)}$$

$$\begin{cases} 21 = \frac{S}{v_0 + v_1} \\ 14 = \frac{S}{v_0 - v_1} \end{cases} \Rightarrow S = 21(v_0 + v_1) \Rightarrow S = 14(v_0 - v_1)$$

$$21v_0 + 21v_1 = 14v_0 - 14v_1 \Rightarrow 7v_0 + 35v_1 = 0$$

$$\text{для часов } v_0 = \frac{S}{t} \quad \frac{7S}{t} + 35v_1 = 0$$

N 4

Дано:

$$R = 12 \text{ см } h = 5 \text{ см}$$

$$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{пл} = 350 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_K = 700 \text{ кг/м}^3$$

$$\pi = 3,14$$

$$m_K = ?$$



$$S = \pi R^2$$

$$F_T = mg$$

$$F_{арх} = \rho_B V_T$$

$$S = 3,14 \cdot 12^2 = 452,16 \text{ см}^2$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$V_T = S \cdot h$$

$$V = \pi (R_1^2 - R_2^2) h$$

т.к. $\rho_K < \rho_B$ то колечко будет погружаться глубже, чем просто в воде.

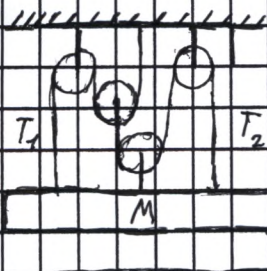
$$F_T = F_{арх}$$

$$mg = \rho_B g V_T$$

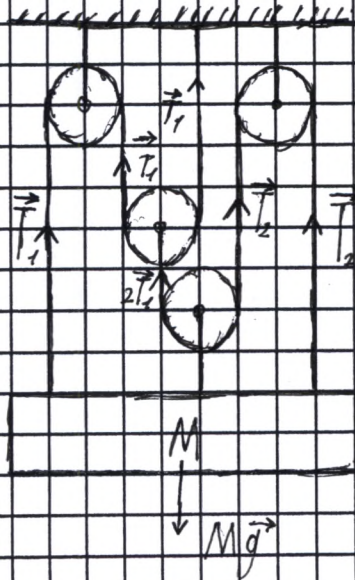
$$m = \rho_K V_T$$

$$m = \rho_K \cdot S \cdot h$$

№2) Дано:



$T_1, T_2 - ?$



$$T_2 = \frac{2}{11} \cdot Mg$$

$$\begin{aligned} T_2 &= 2T_1 \\ Mg &= \sum T \end{aligned}$$

подвешенный блок
дает выигрыш в
силе в 2 раза
(2 подвиж. блока)

$$Mg = 2T_1 + T_1 + 4T_2$$

$$Mg = 3T_1 + 4T_2$$

$$Mg = 3T_1 + 8T_1$$

$$M = 11T_1$$

$$T_1 = \frac{Mg}{11}$$

✓