

9-00437

СТР 1 / 2

№1.

Дано:

$$V = 0,5 \text{ м}^3$$

$$M = 4,5 \text{ т}$$

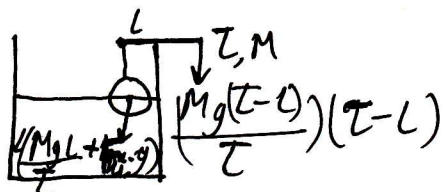
$$L = 5 \text{ м}$$

$$l = 2 \text{ м}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$$

$$m_{ш.} = ?$$

Решение:



Стержень - рычаг, по условию рычаг в равновесии:

$$L_1 g m_1 = L_2 g m_2$$

$$L \left(\frac{Mg}{L} + m_{ш.} g \right) = (L-l) \left(\frac{Mg}{L} (L-l) \right)$$

$$L \left(\frac{ML}{L} + m_{ш.} - \frac{F_{ш.}}{g} \right) = (L-l) \left(\frac{M(L-l)}{L} \right)$$

$$L \left(\frac{ML}{L} + m_{ш.} - \frac{V \cdot \rho \cdot g}{2} \right) = (L-l) \left(\frac{M(L-l)}{L} \right)$$

$$m_{ш.} = \frac{(L-l) \left(\frac{M(L-l)}{L} \right)}{L} - \frac{ML}{L} + \frac{V\rho}{2} = \frac{(5-2)(4,5 \cdot (5-2))}{5} - \frac{4,5 \cdot 5}{5} + \frac{0,5 \cdot 1}{2} = 4,05 - 4,5 + 0,25 = 2,5 \text{ т}$$

Ответ: 2,5 т.

Дано:

$$V_b = 9 \text{ м}^3$$

$$t_0 = 20^\circ$$

$$t_{ш.} = 200^\circ$$

$$\theta = 100^\circ$$

$$\rho_{ш.} = 35 \text{ кг/м}^3$$

$$C_{ш.} = \frac{1}{5} C_b$$

$$V = ?$$

Решение:

№2.

Отл. к. уровень воды в сосуде не увеличивается, значит отпавшего часть сосуда заняли шариком $\Rightarrow V = V_b + V_{ш.}$ ($V_{ш.}$ - объем всех шариков)

Найдем $V_{ш.}$ из уравнения теплового равновесия:

$$C_b V_b \rho_b (\theta - t_0) = C_{ш.} V_{ш.} \rho_{ш.} (t_{ш.} - \theta)$$

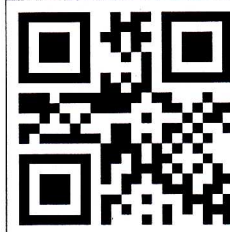
$$V_{ш.} = \frac{C_b V_b \rho_b (\theta - t_0)}{C_{ш.} \rho_{ш.} (t_{ш.} - \theta)} = \frac{5 \text{ м}^3 \cdot 9 \text{ кг/м}^3 \cdot 35 \text{ кг/м}^3 (100 - 20)}{1 \text{ кг/м}^3 \cdot 2,5 (200 - 100)} = \frac{5 \cdot 9 \cdot 35 \cdot 80}{2,5 \cdot 100} = 14,4 \text{ м}^3$$

$$= 14,4 \text{ м}^3$$

Найдем объем сосуда (V):

$$V = V_b + V_{ш.} = 9 + 14,4 = 23,4 \text{ м}^3$$

Ответ: 23,4 м.



9-00437
СТР 2/2

№4.

Решение:

Пусть Q — кол-во теплоты, посту-
пающей из каменья: вышше (ч)
Тепловое равновесие:

$$Q = m_1 c (t_2 - t_1) = 0,1 \text{ кг} \cdot 4200 \cdot 2 = 840 \text{ Дж}$$

$$= 3360 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

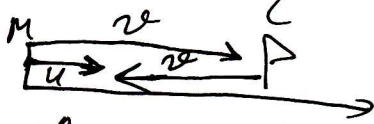
$$Q = \frac{m_2 \cdot \Delta t}{t_2} \Rightarrow \Delta t = \frac{Q t_2}{m_2} = \frac{3360 \cdot 10}{91 \text{ кг}} = 36800 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Ответ: $336000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} = 336 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

Дано:

$u = 5 \text{ км/ч}$
 $v = 15 \text{ км/ч}$
 $N = 100$
 $L = 10 \text{ м}$
 $S = ?$

Решение: №3.



Определим время одного цикла:

$$t_{\text{ц}} = \frac{L}{v-u} + \frac{L}{v+u} = \frac{L(v+u) + L(v-u)}{v^2 - u^2} = \frac{2Lv}{v^2 - u^2} = \frac{2 \cdot 0,01 \text{ км} \cdot 15}{15^2 - 5^2} = \frac{0,3}{200} = 0,0015 \text{ с}$$

Определим сколько циклов пройдет за все время:

$$\zeta = u N t_{\text{ц}} = 5 \cdot 100 \cdot 0,0015 = 0,75 \text{ км} = 750 \text{ м}$$

Ответ: 750 м.

Дано:

$P_1 = 100 \text{ Вт}$
 $P_2 = 200 \text{ Вт}$
 $P_{\text{общ.1}} = ?$
 $P_{\text{общ.2}} = ?$

Решение:

№5.



$$P = UI = \frac{U^2}{R} = I^2 R$$

$$R_1 = \frac{U^2}{P_1} \quad R_2 = \frac{U^2}{P_2}$$

П.к. напряжения одинаковы в одну и ту же цепь, $U = \text{const}$

$$P_{\text{общ.1}} = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{U^2}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{U^2 (R_1 + R_2)}{R_1 R_2} = \frac{U^2 \left(\frac{U^2}{P_1} + \frac{U^2}{P_2} \right)}{U^2 \cdot U^2} = \frac{P_1 + P_2}{P_1 P_2}$$

$$P_{\text{общ.2}} = I^2 (R_1 + R_2) = \frac{U^2 (R_1 + R_2)}{(R_1 + R_2)^2} = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{U^2}{\frac{U^2 (P_1 + P_2)}{P_1 P_2}} = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2}$$

$$\frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{U^2}{\frac{U^2 (P_1 + P_2)}{P_1 P_2}} = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2}$$

Ответ: в $\frac{9}{8} \cdot 10^{-8}$ раз меньше, чем 200 Вт.

$$\frac{P_{\text{общ.1}}}{P_{\text{общ.2}}} = \frac{P_1 + P_2}{P_1 P_2} = \frac{(P_1 + P_2)^2}{P_1^2 P_2^2} = \frac{300^2}{100^2 \cdot 200^2} = \frac{9}{8} \cdot 10^{-8}$$