

9-00835

СТР 1 / 5

Дано:

$$L = 5 \text{ м}$$

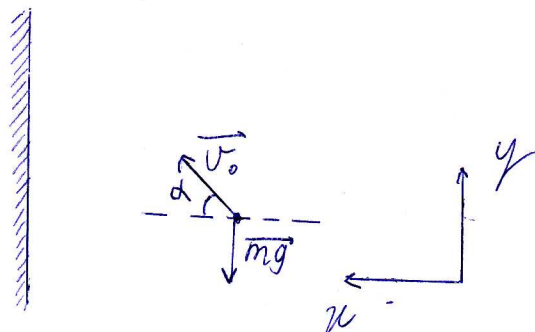
$$v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$Q = E_{\text{к}}$$

$$C_{\text{м}} = 2500 \frac{\text{Дж}}{\text{м} \cdot \text{К}}$$

$$\Delta t = ?$$



Найдем проекции v_0 на Ox и Oy :

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha = 10 \sin 45^\circ \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha = 10 \cos 45^\circ \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Пл. к. по оси x на шар не действуют силы, то его $v_{kx} = v_{0x} = 10 \cos 45^\circ \frac{\text{м}}{\text{с}}$

По оси y на шар действует сила тяжести. Найдем v_{ky} .

$$v_{ky} = v_{0y} - gt = v_{0y} - g \frac{L}{v_{0x}} = 10 \sin 45^\circ \frac{\text{м}}{\text{с}} - \frac{50}{10 \cos 45^\circ \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 10 \sin 45^\circ \frac{\text{м}}{\text{с}} - \frac{5}{\cos 45^\circ \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 7,07 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 7,07 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 0.$$

Найдем v_k :

$$v_k = \sqrt{v_{kx}^2 + v_{ky}^2} = \sqrt{v_{kx}^2} = v_{kx} = 10 \cos 45^\circ$$

$$= 10 \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2} = \sqrt{50} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Найдем $E_{\text{кин}}$:

$$E_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \text{ Дж}}{2} = 25 \text{ Дж}$$

Пл. к. $E_{\text{кин}} = Q$, то.

$$C_{\text{м}} \Delta t = 25 \text{ Дж}$$

$$C_{\text{м}} \Delta t = 25$$

$$\Delta t = \frac{25}{C_{\text{м}}} = \frac{25}{2500} = 0,01 \text{ К}$$

Ответ: 0,01 К.



9-00835
СТР 2 / 5

Дано:

$$m_1 = 1002$$

$$t_1 = 0^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 2^\circ\text{C}$$

$$\tau_1 = 15 \text{ мин}$$

$$m_2 = 1002$$

$$t_2 = 0^\circ\text{C}$$

$$\tau_2 = 10 \text{ мин}$$

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

$$\lambda_d = ?$$

СЧ = 2

$$0,1 \text{ кг}$$

$$900 \text{ с}$$

$$0,1 \text{ кг}$$

$$36000 \text{ с}$$

Решение

Согласно закону сохранения энергии

$$Q_{\text{наг}} = Q_{\text{всг}}$$

$$Q_{\text{наг}} = c_b m_1 (t_2 - t_1)$$

$$Q_{\text{всг}} = P_K \tau_1$$

Найдем P_K

$$P_K = \frac{Q_{\text{всг}}}{\tau_1} = \frac{Q_{\text{наг}}}{\tau_1} = \frac{c_b m_1 (t_2 - t_1)}{\tau_1}$$

$$P_K = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,1 \text{ кг} \cdot 2^\circ\text{C}}{15 \text{ с}} = \frac{14}{15} \text{ Вт}$$

Согласно закону сохранения энергии

$$Q_{\text{наг}2} = Q_{\text{всг}2}$$

$$Q_{\text{наг}2} = \lambda_d m_d$$

$$Q_{\text{всг}2} = P_K \tau_2$$

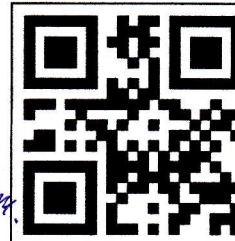
Найдем λ_d

$$\lambda_d = \frac{Q_{\text{наг}2}}{m_d} = \frac{Q_{\text{всг}2}}{m_d} = \frac{P_K \tau_2}{m_d}$$

$$\lambda_d = \frac{\frac{14}{15} \text{ Вт} \cdot 36000 \text{ с}}{0,1 \text{ кг}} = 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\text{Ответ: } 336 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

№3.



9-00835

СТР 3 / 5

Дано:
 $P_1 = 100 \text{ Вт}$
 $P_2 = 200 \text{ Вт}$

Найти: $P_{\text{пар}} = ?$

Итак нагреватель в сеть подключен в сеть, напряжение постоянно. Выразим сопротивление нагревателей через напряжение и мощность.

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

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

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

$$R_1 = \frac{U^2}{100} \text{ Ом} \quad R_2 = \frac{U^2}{200} \text{ Ом}$$

Каждый имеет сопротивление при последовательном и параллельном подключении

$$R_{\text{пол}} = R_1 + R_2 = \frac{U^2}{100} \text{ Ом} + \frac{U^2}{200} \text{ Ом} = \frac{3U^2}{200} \text{ Ом}$$

$$R_{\text{пар}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{100}{U^2} + \frac{200}{U^2}} = \frac{U^2}{300} \text{ Ом}$$

Выразим мощность для последовательного и параллельного соединений.

$$P_{\text{пол}} = \frac{U^2}{R_{\text{пол}}} = \frac{U^2 \cdot 200}{3U^2} = \frac{200}{3} \text{ Вт}$$

$$P_{\text{пар}} = \frac{U^2}{R_{\text{пар}}} = \frac{U^2 \cdot 300}{U^2} = 300 \text{ Вт}$$

$$P_{\text{пол}} : P_{\text{пар}} = \frac{200}{3} \text{ Вт} : 300 \text{ Вт} = 2 : 9$$

Ответ: $P_{\text{пол}} : P_{\text{пар}} = 2 : 9$



9-00835

СТР 4 / 5

Дано:

$$\mu_1 = 0,07 \frac{\text{н}}{\text{мм}}$$

$$\cos \alpha = \frac{50 \text{ н}}{4 \text{ мм}} = 0,05$$

$$M = 1000 \text{ кг}$$

$$\eta = 0,3$$

$$q = 42 \frac{\text{нРм}}{\text{мм}}$$

$$P = 0,7 \text{ кВт/к.}$$

СЧ

$$7 \cdot 10^{-5} \frac{\text{м}^3}{\text{мм}}$$

$$42 \cdot 10^6 \frac{\text{Рм}}{\text{мм}}$$

$$700 \frac{\text{мм}}{\text{м}^3}$$

Решение.

$$\eta = \frac{Q_{\text{пол}}}{Q_{\text{выс}}} \quad (1)$$

$$Q_{\text{пол}} = FS \quad (2)$$

При движении по горизонтальной поверхности $F = F_{\text{тр}}$

$$Q_{\text{выс}} = qm = q \frac{V}{\rho} \quad (3)$$

$$\eta = \frac{FS}{q \frac{V}{\rho}} = \frac{\rho FS}{qV} \quad (4)$$

$$M = \frac{V}{S} \quad (5)$$

Из формулы (4) выразим S

$$\eta = \frac{\rho FS}{qV}$$

$$S = \frac{\eta qV}{\rho F} \quad (6)$$

Подставим (6) в (5)

$$M = \frac{\rho q V}{\eta q} = \frac{\rho F}{\eta q} \quad (7)$$

Таким образом, расход топлива можно найти по формуле $M = \frac{\rho F}{\eta q}$, где ρ - плотность топлива, F - сила тяги, η - КПД двигателя, а q - удельная теплота сгорания топлива.

Найдем $M_{\text{тр}}$ из (7)

Известно, что $F_1 = F_{\text{тр}} = M_{\text{тр}} g$

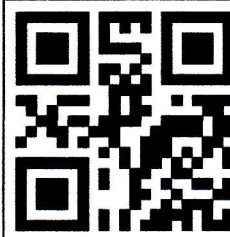
$$\frac{\rho_{\text{тр}} M_{\text{тр}} g}{\eta q} = 7 \cdot 10^{-5}$$

$$M_{\text{тр}} = \frac{7 \cdot 10^{-5} \eta q}{\rho_{\text{тр}} g}$$

$$M_{\text{тр}} = \frac{7 \cdot 10^{-5} \cdot 0,3 \cdot 42 \cdot 10^6}{700 \cdot 1000 \cdot 10} = \frac{882}{7 \cdot 10^6} = 1,26 \cdot 10^{-4}$$

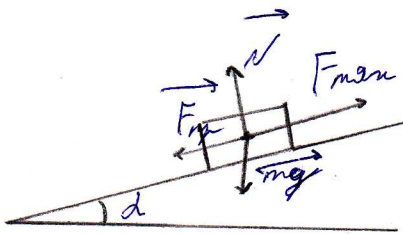
П.к. атмосферного давления равно, можно, но $F = F_{\text{авт.}}$

Найдем $F_{\text{авт.}}$:



9-00835

СТР 5 / 5



$$\vec{F}_{тр} + \vec{N} + \vec{mg} + \vec{F}_{мгх} = 0$$

$$O_x: F_{мгх} - F_{тр} - mg \sin \alpha = 0 \quad (8)$$

$$O_y: mg \cos \alpha = N \quad (9)$$

$$F_{тр} = \mu_{тр} N = \mu_{тр} mg \cos \alpha \quad (10)$$

Подставим (10) в (8):

$$F_{мгх} = \mu_{тр} mg \cos \alpha + mg \sin \alpha$$

$$F_{мгх} = 1,26 \cdot 10^{-4} \cdot 1000 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,05 + 1000 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,999 =$$

$$= 1,26 \text{ Н} + 9990 \text{ Н} = \underline{9991,26 \text{ Н}}$$

Вычисляем μ_2 :

$$\mu_2 = \frac{SF}{\eta q} = \frac{700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9991,26 \text{ Н}}{0,3 \cdot 12 \cdot 10^6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = \frac{6993882}{12600000} = 0,55 \frac{\text{кг}}{\text{кг}}$$

Ответ: $0,55 \frac{\text{кг}}{\text{кг}}$