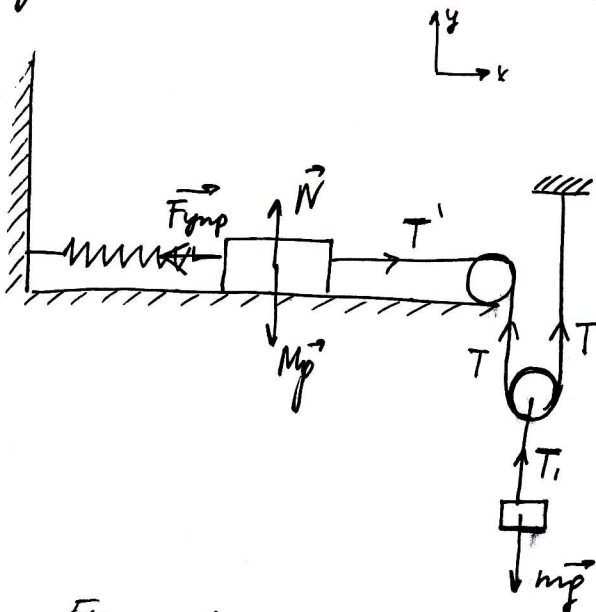


7-01142
СТР 1 / 5

Задача 1.



Обозначим на рисунке силы, действующие на кубик и брусок. Запишем 2-й закон Ньютона в проекциях на оси:

кубик: ОУ: $\cancel{T_1} = \cancel{mg}$ $ma = mg - T_1$

перв. блок: ОУ: $T_1 = 2T$

нить: $T = T'$

брусок: ОХ: $Ma = T' - F_{\text{спр}}$

В момент, когда скорость бруска максимальна, его ускорение равно нулю.

$$F_{\text{спр}} = kx$$

$$2T = mg$$

$$kx = T \Rightarrow k = \frac{mg}{2x}$$

Запишем 3-й закон Ньютона:

$$0 = \frac{kx^2}{2} + \frac{MV^2}{2} - mg \frac{x}{2} + \frac{mV^2}{8}$$

$$mgx = kx^2 + MV^2 + \frac{mV^2}{4}$$

$$V^2(4M+m) = \frac{m^2 g^2}{k}$$

$$V = \frac{mg}{\sqrt{k(4M+m)}}$$

Ответ: $V = \frac{mg}{\sqrt{k(4M+m)}}$

(М.к. $2T' = T_1$, $v_{\text{кубика}} = \frac{v_{\text{бруска}}}{2}$, $v_{\text{кубика}} = \frac{v_{\text{бруска}}}{2}$)

; подставим $k = \frac{mg}{2x}$:



7-01142
СТР 2 / 5

Задача 3.

Дано:

$$T_1 = 800 \text{ K}$$

$$Q = 142 \text{ кДж}$$

$$C_v = 21 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = ?$$

Решение.

$$Q = \Delta U + A$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A = 0$$

$$Q = q \cdot \nu(O_3)$$

$$\Delta U = C_v \cdot \nu(O_2) (T_2 - T_1)$$

$$\nu(O_3) = \frac{m}{M(O_3)}$$

$$\nu(O_2) = \frac{m}{M(O_2)}$$

$$\frac{\nu(O_2)}{\nu(O_3)} = \frac{M(O_3)}{M(O_2)} = \frac{3}{2}$$

$$q \cdot \nu(O_3) = C_v \cdot \nu(O_2) (T_2 - T_1)$$

$$Q = 1,5 C_v (T_2 - T_1)$$

$$T_2 = \frac{Q}{1,5 C_v} + T_1$$

Уравнение Менделеева - Клапейрона:

$$p_1 V = \nu(O_3) R T_1$$

$$p_2 V = \nu(O_2) R T_2$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{\nu(O_2)}{\nu(O_3)} \cdot \frac{T_2}{T_1} = \frac{\nu(O_2)}{\nu(O_3)} \cdot \frac{(\frac{Q}{1,5 C_v} + T_1)}{T_1}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{3 \cdot (\frac{142000}{1,5 \cdot 21} + 800)}{2 \cdot 800} = 10$$

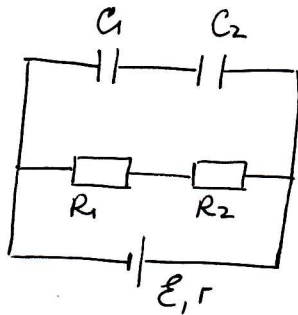
Ответ: ~~то~~ увеличилось в 10 раз



7-01142
СТР 3 / 5

Задача 4.

Схема 1.



$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + r} \quad (\text{замени } Q_{\text{max}})$$

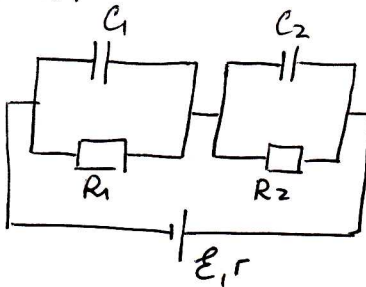
$$U_0 = \frac{\varepsilon(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + r}$$

$$C_0 = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

П.к. C_1 и C_2 заряжены. $\Rightarrow q_1 = q_2 = q = C_0 U_0 = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \cdot \frac{\varepsilon(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + r}$

$$W_{C_2} = \frac{q^2}{2C_2} = \frac{\left(\frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \cdot \frac{\varepsilon(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + r} \right)^2}{2C_2} = \frac{C_1^2 \cdot C_2 \cdot \varepsilon^2 (R_1 + R_2)^2}{2(C_1 + C_2)^2 (R_1 + R_2 + r)^2}$$

Схема 2.



$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + r}$$

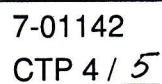
$$U_{R_2} = \frac{\varepsilon R_2}{R_1 + R_2 + r} = U_{C_2}$$

$$W_{C_2}' = \frac{C_2 \cdot U_{C_2}^2}{2} = \frac{C_2 \cdot \varepsilon^2 R_2^2}{2(R_1 + R_2 + r)^2}$$

$$\Delta W = W_{C_2}' - W_{C_2} = \frac{C_2 \cdot \varepsilon^2 R_2^2}{2(R_1 + R_2 + r)^2} - \frac{C_1^2 C_2 \varepsilon^2 (R_1 + R_2)^2}{2(C_1 + C_2)^2 (R_1 + R_2 + r)^2} =$$

$$= \frac{C_2 \varepsilon^2}{2(R_1 + R_2 + r)^2} \left(R_2^2 - \frac{C_1^2 (R_1 + R_2)^2}{(C_1 + C_2)^2} \right)$$

Ответ: $\Delta W = \frac{C_2 \varepsilon^2}{2(R_1 + R_2 + r)^2} \left(R_2^2 - \frac{C_1^2 (R_1 + R_2)^2}{(C_1 + C_2)^2} \right)$

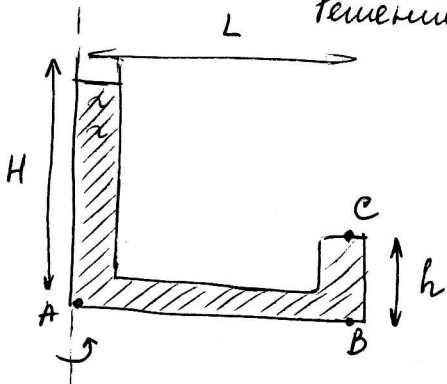


Zagora 2:

Рано:

$$\begin{array}{c} \cap H \\ p_0 \\ \int^0 \\ p_c - ? \end{array}$$

Решение.



$$P_B = P_A + P_g \quad ; \quad P_A = P_0 + \rho g H$$

Р_д возникает из-за движения по окружности горизонтального столба тяжести.

По II з. Ньютона для жёло тела:

$$m_a = \rho_f \cdot S$$
 , где S - сечение трубы

$$m = \rho \cdot L \cdot S$$

$a = \omega^2 x$, так как ускорение зависит линейно от x , где x меняется от 0 до L , то можно утверждать, что $x = \frac{L}{2}$, $a = \omega^2 \frac{L}{2}$.

$$\rho \angle S \pi^2 \cdot \frac{L}{2} = \rho_f \cdot S$$

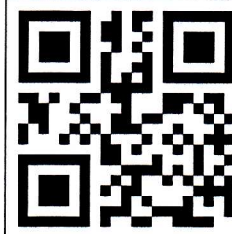
$$P_f = \frac{\rho \omega^2 L^2}{2}$$

Давление в с уменьшается $\frac{1}{2}$ от давления в В на расстояние
толща пирокластических пород h .

$$p_c = p_b - \rho g h$$

$$p_c = p_0 + \rho g H + \frac{\rho \omega^2 L^2}{2} - \rho g h = p_0 + \rho (g(H-h) + \frac{\omega^2 L^2}{2})$$

Ans: $p_c = p_0 + \rho(g(H-h) + \frac{v^2}{2})$



7-01142

СТР 5 / 5

Задача 5.

Дано:

$$W = 4 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = 10^{-8} \text{ с}$$

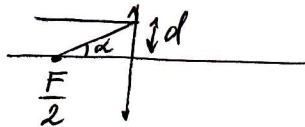
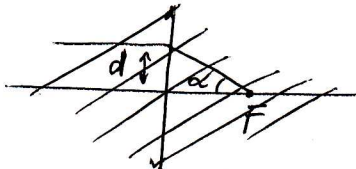
$$d = \frac{F}{2\sqrt{3}}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$F_p = ?$

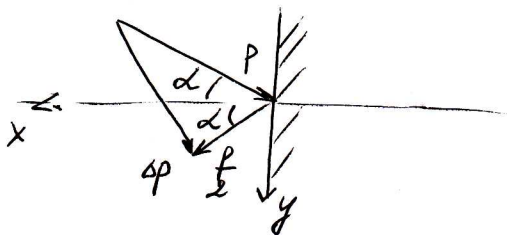
Решение.

Найдем угол падения света



П.к. поверхность линзы посеребрена, то фокусное расстояние удвоится в 2 раза.

$$\text{tg } \alpha = \frac{d}{F/2} = \frac{2d}{F} = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$



Найдем Δp по т. косинусов:

$$\Delta p^2 = p^2 + \left(\frac{F}{2}\right)^2 - 2 \cdot p \cdot \frac{F}{2} \cdot \cos 2\alpha$$

$$\Delta p^2 = p^2 + \frac{F^2}{4} - \frac{p^2}{2}$$

$$\Delta p^2 = \frac{3p^2}{4}$$

$$\Delta p = \frac{p\sqrt{3}}{2}$$

$$p = \frac{W}{c}; \quad \Delta p = \frac{W\sqrt{3}}{2c}$$

$$\Delta p = F\varepsilon$$

$$F = \frac{\Delta p}{\varepsilon} = \frac{\sqrt{3}W}{2c\varepsilon}$$

$$F = \frac{\sqrt{3} \cdot 4}{2 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 10^{-8}} = 1,15 \text{ Н}$$

Ответ: 1,15 Н