

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

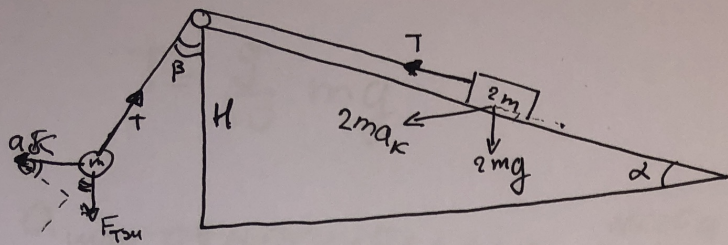
Шифр: **21200170**

ID профиля: **853425**

Вариант 6

Ушеровик

Задача 1



Перейдем в СО связ с клином, тогда a_k , действующая на шарик m и брусок $2m =$ ~~связанно~~ ^{клин} ~~длина~~ и направлено в противоположн. сторону

1) Т.к шарик летит под постоянным углом к пов-и то при сил на ось клина $= 0$

$$m \cdot a_k \sin(90 - \beta) = mg \cdot \sin(\beta)$$

$$a_k = g \frac{\sin(\beta)}{\cos(\beta)} = g \cdot \frac{5}{12} = g \cdot \frac{5}{12}$$

2) Т.к клин не разбегается

$$\frac{mg \cos(\beta) + a_k m \sin(\beta) - T}{m} = \frac{T + 2ma_k \cos(\alpha) - 2mg \sin(\alpha)}{2m}$$

Условие

$$mg \cos(\beta) + a_k m \sin(\beta) - T = \frac{T}{2} + m a_k \cos(\alpha) - mg \sin(\alpha)$$

$$mg \frac{12}{13} + g m \frac{5}{12} \cdot \frac{5}{13} - mg \frac{5}{12} \frac{4}{5} + mg \frac{3}{5} = \frac{3}{2} T$$

$$T = \frac{g}{10} mg$$

$a_{\text{шар}}$ относительно ~~шара~~ ^{шара} = $a_{\text{шп}}$ относительно шпика.

~~$a_{\text{шп}}$~~ ~~$a_{\text{шар}}$~~ ~~$a_{\text{шар}}$~~

$$a_{\text{шп}} = \frac{\frac{g}{10} mg + 2m \cdot \frac{5}{12} g \cdot \frac{4}{5} - 2mg \frac{3}{5}}{2m} = \frac{g \left(\frac{1}{10} + \frac{4}{3} - \frac{6}{5} \right)}{2} =$$

$$a_{\text{шп}} = \cancel{0,6g} \approx 0,183g$$

3) Т.к шар ^{шар} движется по наклон с углом

$a_{\text{шп}}$, то он ~~он~~ пройдет путь $S = \frac{H}{\cos(\beta)}$

$$S = \frac{a_{\text{шп}} t^2}{2} \quad \sqrt{\frac{2S}{a_{\text{шп}}}} = t \quad = \sqrt{\frac{2H}{a_{\text{шп}} \cos(\beta)}}$$

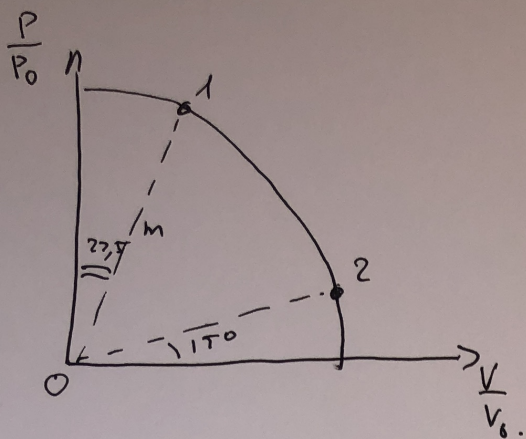
$$\sqrt{\frac{2H}{\frac{12}{13} \cdot 0,183g}} \approx 3,437 \sqrt{\frac{H}{g}}$$

Ответ: $a_k = \frac{5}{12}g$, $a_{\text{шп}} \approx 0,183g$, $t = 3,437 \sqrt{\frac{H}{g}}$

Zagawa 2

Yuesoben

3



1) сцен $|0-1| = m, \tau_0$

$$\frac{P_1}{P_0} = m \cos(22,5^\circ), \quad \frac{V_1}{V_0} = m \sin(22,5^\circ)$$

~~сцен~~

$$\frac{P_2}{P_0} = m \cos(45^\circ), \quad \frac{V_2}{V_0} = m \sin(45^\circ)$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{m^2 V_0 P_0 \sin(22,5^\circ) \cos(22,5^\circ)}{m^2 V_0 P_0 \sin(45^\circ) \cos(15^\circ)} = \frac{\frac{\sin(45^\circ)}{2}}{\frac{\sin(30^\circ)}{2}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

2) $W = \frac{5}{2} m^2 P_0 V_0 \frac{\sin(\alpha)}{2}$

~~$W_1 = \frac{5}{2} m^2 P_0 V_0 \frac{\sin(\alpha_1)}{2}$~~
 ~~$W_2 = \frac{5}{2} m^2 P_0 V_0 \frac{\sin(\alpha_2)}{2}$~~

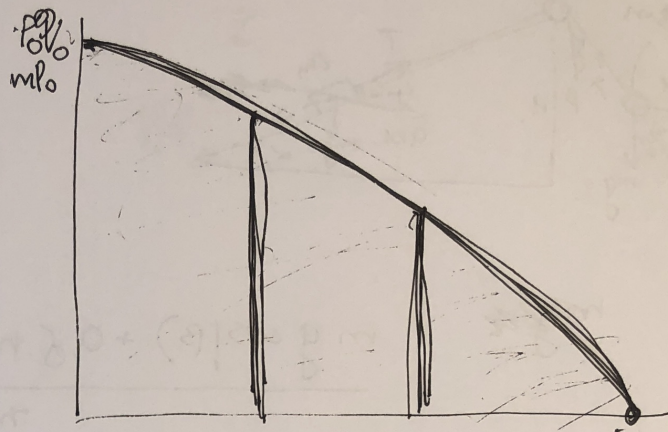
Температура = 0 для ~~сцен~~ сцен, сцен сцен сцен сцен сцен, т.е. в $\sin \alpha = \frac{\pi}{2}$, т.е. $\sin(\alpha) = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Ответ: 1) $\sqrt{2} = \frac{T_1}{T_2}$, $\sin(\alpha) = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

$$P = mP_0 \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = \cancel{0} = mP_0 \sin(\alpha)$$

$$\frac{5}{2} P_0 V_1 = \frac{5}{2} P_2 V_2$$

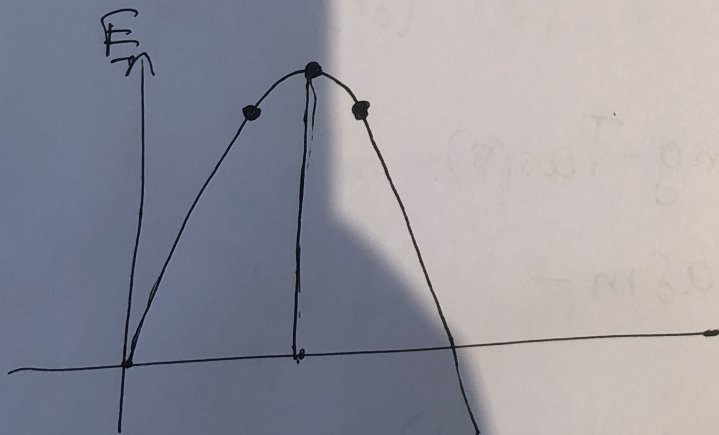
$$\frac{5}{2} m^2 P_0 V_0 \frac{\sin(\alpha)}{2} = E$$

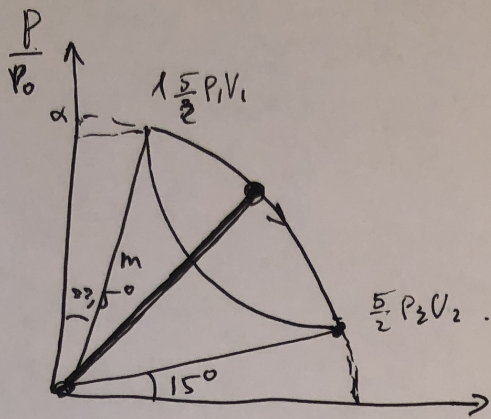


$$Q_1 = Q_2 + A$$

$$\int P dV = A$$

$$P = mP_0 \sqrt{1 - \left(\frac{V}{mV_0}\right)^2}$$





$$\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}}$$

$$P_1 V_1$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = \text{const.}$$

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$\frac{P_1}{P_0} \cdot \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V_1}{V_0}\right)^2 = \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^2$$

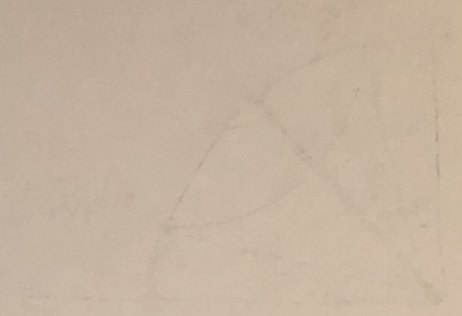
$$\frac{P_1}{P_0} = m \cos(22,5^\circ)$$

$$\frac{V_1}{V_0} = m \sin(22,5^\circ)$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{m^2 V_0 P_0 \cdot \cos(22,5^\circ) \sin(22,5^\circ)}{m^2 V_0 P_0 \cos(15^\circ) \sin(15^\circ)} =$$

$$s = \frac{at^2}{2}$$

$$\sqrt{\frac{2s}{a}} = t$$



Часть 2

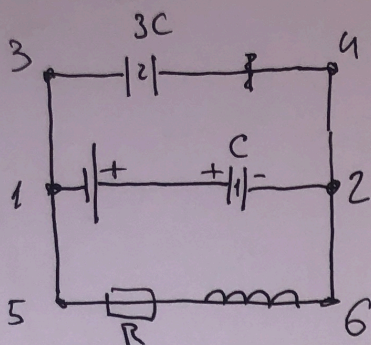
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21200170**

ID профиля: **853425**

Вариант 6

Задача 3



1) Сложу пока замкнутая петля на р-е сет напряжения, а на попутке есб, ~~и они~~ равно какт на C_2

$$\frac{1}{C_0} = \frac{1}{3C} + \frac{3l}{3C} \Rightarrow C_0 = \frac{3C}{4}, \quad Q_{оды} = \frac{3CE}{4}$$

$$U_{C2} = \frac{Q_{оды}}{3C} = \frac{E}{4}$$

$$\frac{E}{4} = LI' \Rightarrow \boxed{I' = \frac{E}{4L}}$$

2) Удобн поберь жерши не было, него шод тап через резистор не шел $\Rightarrow U_{C2} = 0$,
 $U_{C1} = E$

$\Pi_0 = 3C \exists$ (Q-ко-во ветовки)

~~$$E \left(CE - \frac{3CE}{4} \right) = \frac{C}{2} \left(E^2 - \left(\frac{3E}{4} \right)^2 \right) + \frac{3C}{2} \left(0 - \left(\frac{E}{4} \right)^2 \right) + Q$$~~

$$\frac{2CE^2}{8} = \frac{CE^2}{8} + Q \Rightarrow Q = \frac{CE^2}{8}$$

Условие

$$3) \quad \bar{I}_0 = C \frac{dU_{C2}}{dt}$$

Т.к. конденсаторы 1-2 и 3-4 (см. рисунок) равны.

то $\bar{I}_0 = C \frac{dU_{C2}}{dt}$, т.е. они имеют одинаковую емкость.

Значит ток через 5-6 $= 2\bar{I}_0$, значит

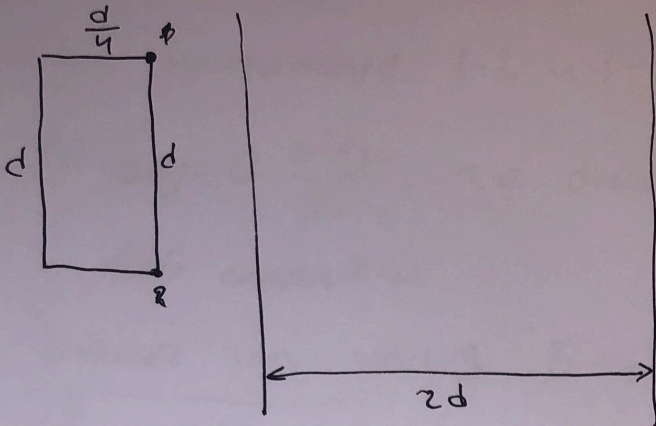
$$\boxed{U_R = 2\bar{I}_0 R}$$

Ответ: 1) $\frac{E}{4L}$, 2) $Q = \frac{CE^2}{4}$, 3) $2\bar{I}_0 R$

Задача 4

Условие

(3)



1) При входе в поле возникает ЭДС

$$\text{в (1-2)} \quad \mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} = -Bv d$$

$$-a_p \cdot m = B \cdot \frac{\mathcal{E}}{R} d = \frac{Bv d}{R} B d = \frac{B^2 d^2 v}{R}$$

$$a_R = - \frac{B^2 d^2 v}{R m}$$

2) Т.к. сопротивление не зависит от скорости, то сила сопротивления не зависит от скорости.

~~$$a_{\text{вход}} = \frac{B^2 d^2 v_0^2}{R m}$$~~

~~$v_{\text{вход}} = v_0$, т.к. при отсутствии излучения работа ЭДС \cdot ток и т.д. не имеет~~

3) ~~$v_2 = v_0$, т.к. при входе в поле тело затормаживается и на выходе останавливается~~

2) Т.к. ускорение (сумма двух ускорений)

$$\frac{d}{2} \cdot \frac{B^2 d^2 (V_1 + V_0)}{R} = \frac{m V_0^2}{2} - \frac{m V_1^2}{2}$$

$$\frac{B^2 d^2}{R m} = V_0 - V_1 \Rightarrow V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^2}{R m} \cdot \frac{d}{2}$$

$$V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{2 R m}$$

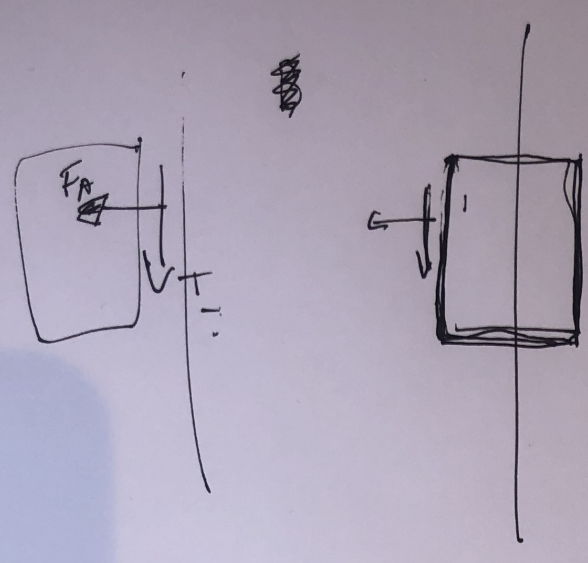
3) Сила аэродинамического сопротивления

и бароцентри $\Rightarrow V_2 = V_1 - \frac{B^2 d^3}{2 R m} = V_0 - \frac{B^2 d^3}{2 R m}$

Ответ: 1) $-\frac{B^2 d^2}{R m} V$, 2) $V_0 - \frac{B^2 d^3}{2 R m}$, 3) $V_0 - \frac{B^2 d^3}{2 R m}$

$$\frac{1}{2} \rho \cdot \frac{d}{4} \cdot \frac{d}{4} \cdot \frac{d}{4} = \frac{1}{2} \rho \cdot \frac{d^3}{64}$$

$$\frac{BVd}{\frac{R}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}} = \frac{BVd^2}{R \cdot \frac{2}{5}}$$

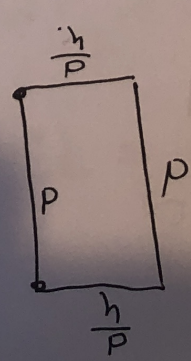
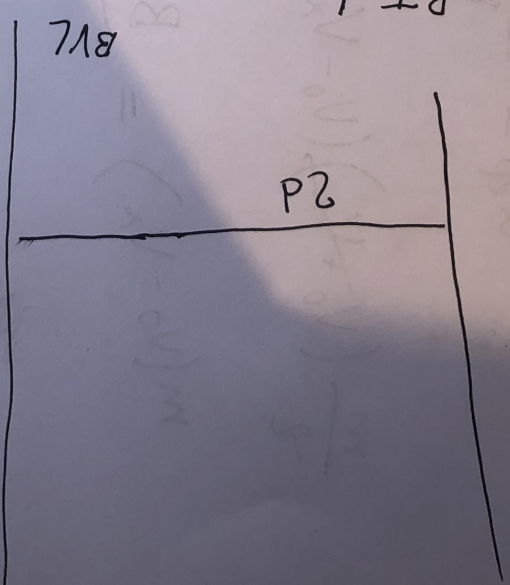


~~part 2~~

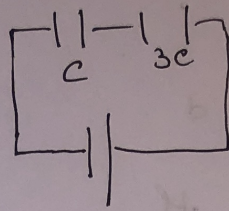
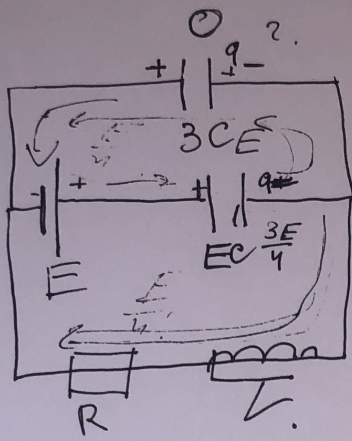
$$I = \frac{BVd}{R^x}$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = \dots$$

$$F_a = BI \cdot d$$



3



$$\frac{1}{C_0} = \frac{3l}{3C} + \frac{l}{3C}$$

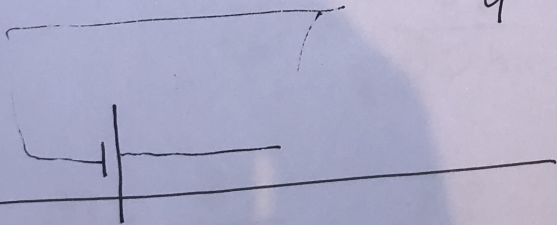
$$q \cdot 3C = E + \epsilon q$$

$$3u = E + u$$

$$u = \frac{E}{2}$$

~~EC~~

$$LI' = \frac{E}{4} \Rightarrow I' = \frac{E}{4L}$$



$$q_{\text{max}} = E \cdot \frac{3C}{4}$$

$$q_{\text{non}} = EC$$

$$A = \Delta W_{d1} + \Delta W_{d2} + Q$$

$$-\frac{3CE^2}{4} + CE^2 - \frac{3CE^2}{4} = \frac{CE^2}{2} \left(\frac{7}{16} \right) + \frac{3CE^2}{32} + Q$$

$$\frac{16}{16} \cdot \frac{9}{16} = \frac{7}{16}$$

$$-\frac{3CE^2}{2} + CE^2 = -\frac{CE^2}{2} = \frac{7CE^2}{32} - \frac{3CE^2}{32} + Q$$

$$\frac{-CE^2}{2} = \frac{4CE^2}{32} \neq Q$$

$$-\frac{CE^2}{2} = \frac{4CE^2}{8}$$

$$\frac{2CE^2}{8} = \frac{CE^2}{8} + Q$$

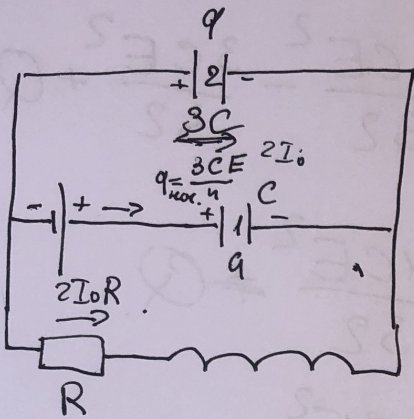
$$\frac{-CE^2}{2} = \frac{CE^2}{8} + Q$$

$$BAH = \sqrt{6}$$

~~$$A = \frac{E^2}{2} - \frac{C V_{max}^2}{2}$$~~

$$A = E \left(EC - \frac{3}{4} EC \right) = \left(\frac{E^2}{4} \right)^2$$

$$q = \frac{3CE}{4}$$



$$q_{max} = CE$$

~~$$\left(0 - \frac{3CE}{4} \right) E \left(CE - \frac{3CE}{4} \right) = \frac{C}{2} \left(\left(\frac{E}{4} \right)^2 - \left(\frac{3E}{4} \right)^2 \right) + \frac{3C}{2} \left(0 - \left(\frac{E}{4} \right)^2 \right) + \dots$$~~

(3)

$$C \frac{dU}{dt} = \frac{dq}{dt} = I$$

$$C \frac{dV}{dt} = I_0$$

$$C U_1 = q$$

2) т.к. F_A известен, получим

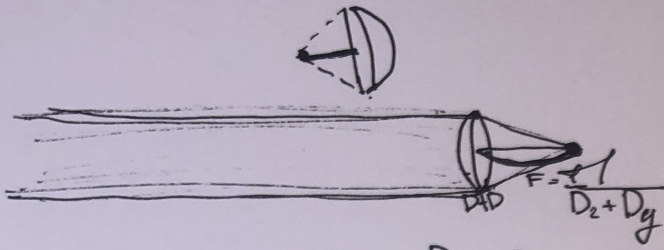
$$\frac{d}{4} \cdot \frac{B^2 d^2}{R} \left(\frac{V_0 + V_1}{2} \right) = \frac{m}{2} (V_0 - V_1) (V_0 + V_1)$$

$$\frac{d}{4} \cdot \frac{B^2 d^2}{R m} = V_0 - V_1$$

$$V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{4 R m}$$

$$\frac{B^2 d^2}{R} \frac{(V_0 + V_1)^2}{2} = \frac{m(V_0)^2}{2} - \frac{m(V_1)^2}{2} =$$

$$D_2 + D_g = D$$



$$D_g + D_2$$

$$D_2 +$$