Часть 1

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

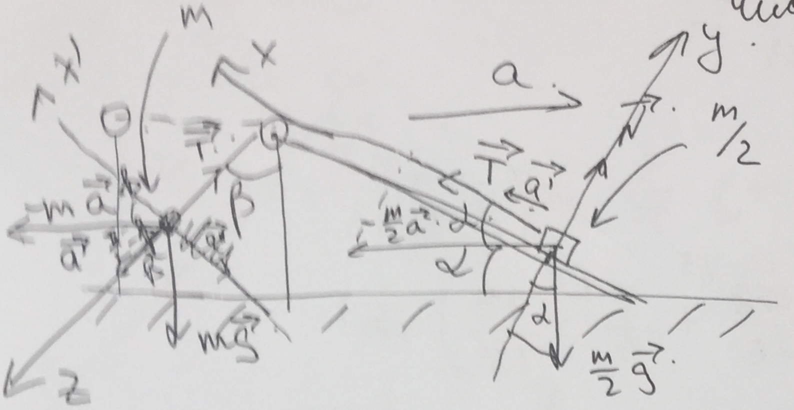
Шифр: **21202201**

ID профиля: **324452**

Вариант 7

Чистовик $\cos\alpha = \frac{5}{13}$ (1)

$\cos\beta = \frac{3}{5}$



1) $a - ?$

2) $a_0 - ?$

3) $\tau - ?$

1) ~~П~~ерейдем в. с.о клина: тогда появится.

$\vec{F_и} = -m\vec{a} \Rightarrow$

$-\frac{m}{2}\vec{a} + \frac{m}{2}\vec{g} + \vec{N} + \vec{T} = \frac{m}{2}\vec{a'}$ — $a_ш = a_п = a'$ в. с.о клина.

(1) x: $T + \frac{m}{2} \cdot a \cdot \cos\alpha - \frac{m}{2} g \sin\alpha = \frac{m}{2} a'$.

Для шарика:

$\vec{T} + m\vec{g} - m\vec{a} = m\vec{a'}$

(2) z: $mg\cos\beta + ma \cdot \sin\beta - T = ma'$.

x': $ma\cos\beta - mg\sin\beta = 0 \Rightarrow$

$\sin\beta = \frac{4}{5}$ $\quad a = g \cdot \operatorname{tg}\beta = g \cdot \frac{\sqrt{1-\cos^2\beta}}{\cos\beta} =$

$= g\frac{\sqrt{1-\frac{3^2}{5^2}}}{3/5} = \frac{4}{3} \cdot g = 13{,}3 \text{ м/с}^2$.

2). $\vec{a_0} = \vec{a_a} - \vec{a_п} = \vec{a'}$ (Уже перешел в эту с.о).

(1)+(2) $\Rightarrow \cancel{T} + \frac{ma}{2}\cos\alpha - \frac{mg}{2}\sin\alpha + mg\cos\beta + ma\sin\beta - \cancel{T} = \frac{3}{2}ma' \Rightarrow$

$\left(\frac{a\cos\alpha}{2} - \frac{g}{2}\sin\alpha + g\cos\beta + a\sin\beta\right)\frac{2}{3} = a' \Rightarrow$

Чистовик ③

Чистовик ②.

$\cos\alpha = \frac{5}{13} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{12}{13} \Rightarrow$

$\cancel{a'} = \left(\frac{4}{3}g\cdot\frac{5}{26} + \frac{9}{2}\cdot\frac{12}{13} + g\cdot\frac{3}{5} + \frac{4}{3}g\cdot\frac{4}{5}\right)\frac{2}{3} = a'$

$g\cdot\frac{2}{3}\left(\frac{20}{78} - \frac{\cancel{108}\,12}{26} + \frac{3}{5} + \frac{16}{15}\right) = a'$

$g\cancel{\cdot}\frac{2}{3}\left(\frac{20-36}{78} + \cancel{\frac{9+16}{15}}\right) = a'$

$\left(-\frac{16}{78} + \frac{5}{3}\right)\cdot\frac{2}{3}g = a'$

Неправильно где-то посчитал

$\cos\alpha = \frac{5}{13}$ $\sin\alpha = \frac{12}{13}$ $\sin\beta = \frac{4}{5}$ $\cos\alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow$

$\cancel{\frac{4}{3}g\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{1}{2} + g\cdot\frac{12}{13}}$.

$\left(\frac{4}{3}g\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{5}{13} - g\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{12}{13} + g\cdot\frac{3}{5} + \frac{4}{3}\cdot g\cdot\frac{4}{5}\right)\cdot\frac{2}{3} = a'$.

$\left(\frac{10-18}{39}\cdot g + \frac{9+16}{15}g\right)\frac{2}{3} = a'$.

$\cancel{\frac{5}{3}\left(\frac{25}{15} - \frac{8}{39}\right)g\cdot\frac{2}{3} = a'}$.

$\left(\frac{5}{3} - \frac{8}{39}\right)\cdot\frac{2}{3}g = a'$.

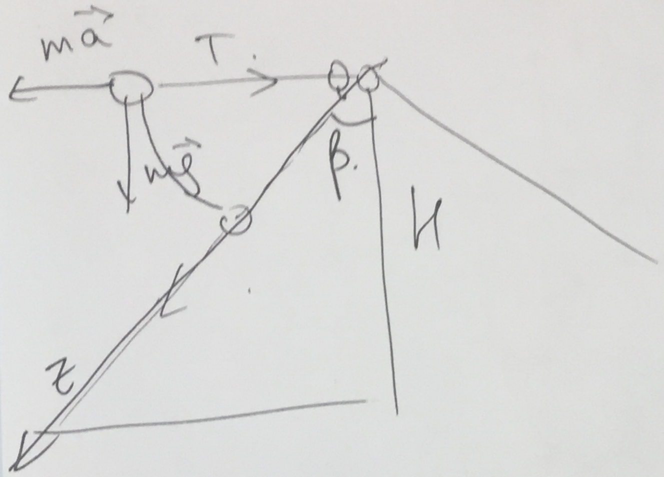
$\frac{57}{39}\cdot\frac{2}{3}\cdot g = a' = 9{,}74\ м/с^2$.

3) Тс?

$\frac{114}{117}\cdot g = a'$.

$\frac{38}{39}$.

Чистовик ③



~~По~~ ~~де~~ сути это равноускоренное движение по оси z с ускорением a'

$l = \frac{H}{\cos\beta}$ $\left(\cos\beta = \cancel{\frac{H}{l}} = \frac{H}{l}\right) \Rightarrow$

$u_0 = 0$ $\Rightarrow$ ~~$l = \frac{u_k^2}{}$~~.

$l = u_0 t + \frac{a' t^2}{2} \Rightarrow \frac{H}{\cos\beta} = 0 + \frac{a' \tau^2}{2} \Rightarrow$

$\sqrt{\frac{2H}{\cos\beta\, a'}} = \tau$

$\sqrt{\frac{2H}{\frac{3}{5}\cdot\frac{114}{117}g}} = \tau \longrightarrow \sqrt{\frac{1170}{342}\frac{H}{g}} = \tau$

$\sqrt{\frac{585}{171}\frac{H}{g}} = \tau$

$\sqrt{\frac{65}{19}\frac{H}{g}} = \tau$

Ответ: $a = \frac{4}{3}g$; $a_0^* = a' = \frac{38}{39}g$; $\tau = \sqrt{\frac{H}{g}\cdot\frac{65}{19}}$

21202201 (U324452 M1265459)

Чистовик 4 -

№ 02

$i = 3$

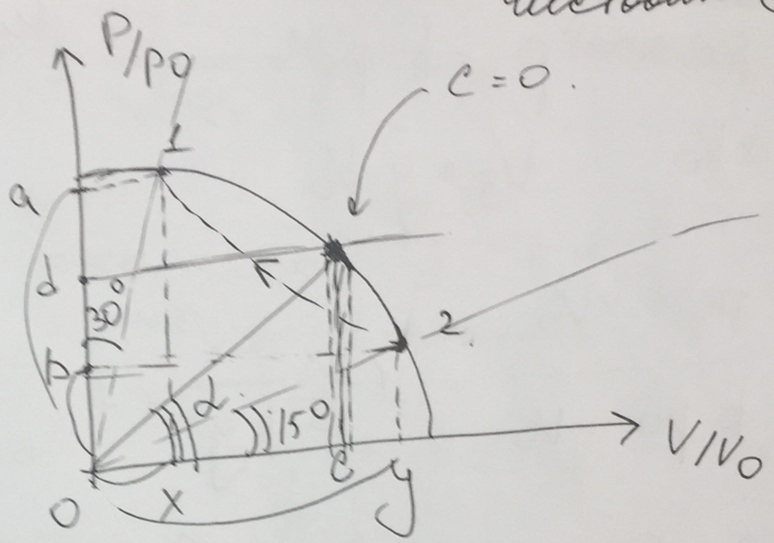
p_0

V_0

1) $\frac{\Delta T_{12}}{T_2}$ - ?

2) α - ?

3) η - ?



1) $pV = \nu RT$.

т.к. окр => $\cancel{R/2}$ $\quad r^2 = x^2 + a^2$

$r^2 = y^2 + b^2$

$a = \frac{p_1}{p_0} \quad x = \frac{V_1}{V_0}$

$b = \frac{p_2}{p_0}. \quad y = \frac{V_2}{V_0}.$

$tg\,30° = \frac{x}{a} \qquad tg\,15° = \frac{b}{y}.$

$p_1V_1 = \nu RT_1$

$p_2V_2 = \nu RT_2$

$\Rightarrow \Delta T_{12} = T_2 - T_1 = \frac{p_2V_2 - p_1V_1}{\nu R}$

$T_2 = \frac{p_2V_2}{\nu R}$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T_{12}}{T_2} = \frac{\frac{p_2V_2 - p_1V_1}{\cancel{\nu R}}}{\frac{p_2V_2}{\cancel{\nu R}}} = 1 - \frac{p_1V_1}{p_2V_2}$$

21202201 (U324452 M1265459)

Чистовик (5)

$p_1 = p_0 \cdot a \quad p_2 = b \cdot p_0 \quad \Rightarrow$

$V_1 = x V_0 \quad V_2 = y \cdot V_0$

$$1 - \frac{p_0 a \cdot x V_0}{b \cdot p_0 \cdot y V_0} = 1 - \frac{a x}{b y} = 1 - \frac{a \cdot tg 30^\circ \cdot a}{b\, ctg 15^\circ \cdot b} =$$

$$= 1 - tg 30^\circ \cdot tg 15^\circ \cdot \frac{a^2}{b^2} = Z$$

$tg 30^\circ = \frac{x}{a} \Rightarrow x = tg 30^\circ \cdot a$

$tg 15^\circ = \frac{b}{y} \quad \cancel{y = b \cdot ctg 15^\circ}$

$y = b \cdot ctg 15^\circ$

$r^2 = x^2 + a^2$

$r^2 = y^2 + b^2 \Rightarrow x^2 + a^2 = y^2 + b^2$

$tg^2 30 a^2 + a^2 = b^2 ctg^2 15^\circ + b^2 \Rightarrow$

$a^2 (tg^2 30^\circ + 1) = b^2 (ctg^2 15^\circ + 1) \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{b^2} = \frac{ctg^2 15^\circ + 1}{tg^2 30^\circ + 1}$$

$\cancel{1 - tg 30^\circ \cdot tg 15^\circ \cdot ctg}$

$$Z = 1 - tg 30 \cdot ctg 15 \cdot \frac{ctg^2 15 + 1}{tg^2 30 + 1} = 1 -$$

$\cancel{\sin^2 + \cos^2 = 1 \quad / : \cos^2 \quad / : \sin^2}$

$\cancel{tg^2 + \frac{1}{\cos^2} = 1 \Rightarrow}$

$\cancel{tg^2 = 1 - \frac{1}{\cos^2}}$

$1 +$

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad / : \cos^2$

$tg^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

$1 + ctg^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow$

i ... $H\alpha \cdot V dV$ Чистовик (а)

Чистовик (б)

$$Z = 1 - \frac{\sin 30}{\cos 30} \cdot \frac{\sin 15}{\cos 15} \cdot \frac{1}{\sin^2 15} \cdot \frac{\cos^2 15}{1} =$$

$$= 1 - \frac{\sin 30}{\cos 30} \cdot \frac{\sin 15}{\cos 15} \cdot \frac{1}{\sin^2 15} \cdot \frac{\cos^2 30}{1} = 1 - \frac{2\sin 30 \cdot \cos 30}{2 \sin 15 \cdot \cos 15} =$$

умножим и поделим на 2

$$= 1 - \frac{\sin 60}{\sin 30} = 1 - \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = 1 - \sqrt{3} = \underline{-0{,}73}$$

изменение температуры — отрицательное

2) $C = \frac{\delta Q}{dT} =$ $\qquad \delta Q = \delta A + dU$

$$= \frac{\delta A + dU}{dT} = \frac{\delta A}{dT} + \frac{i}{2}\nu R \qquad U = \frac{i}{2}\nu RT \qquad \nu = const.$$

$$dU = \frac{i}{2}\nu R\, dT.$$

Чтобы $C = 0$, нужно чтобы $Q = 0$

(По сути взять пересечение с графиком адиабаты $\quad pV^{\gamma} = const$

$$\gamma = \frac{i+2}{i}.$$

$pV = \nu RT \qquad pV^{\gamma} = const.$ (Сложный путь)

Буду делать через $\qquad$ Выведу $p(V)$

$$\frac{\delta A}{dT} + \frac{i}{2}\nu R = 0 \qquad A = \int_{V_1}^{V_2} p(V)\, dV$$

$$dT = \frac{d(pV)}{\nu R}.$$

Шестопал 7

$\cancel{p^2 = \frac{V_1^2}{V_0}}$ $\quad r^2 = \frac{V^2}{V_0^2} + \frac{p^2}{p_0^2} \Rightarrow \; / \cdot p_0^2 V_0^2 \Rightarrow$

$$r^2 p_0^2 V_0^2 = V^2 p_0^2 + p^2 V_0^2 \Rightarrow$$

$$p(V) = \sqrt{r^2 p_0^2 - \frac{V^2}{V_0^2} p_0^2} \Rightarrow$$

$$\frac{i}{2} \cancel{\partial R} + \frac{\partial A}{d(pV)} \cdot \cancel{\partial R} = 0.$$

$$\frac{i}{2} + \frac{\partial A}{d(pV)} = 0.$$

Где взять угол?

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{d}{c} \qquad \cancel{d = \frac{V_x}{V_0}} \quad \cancel{c =}$$

$$\operatorname{tg}\alpha \cdot \frac{V_x}{V_0} = \frac{p_x}{p_0} \Rightarrow \qquad d = \frac{p_x}{p_0} \Rightarrow$$

$$p_x = \frac{V_x}{V_0} \cdot p_0 \cdot \operatorname{tg}\alpha. \qquad c - \frac{V_x}{V_0}.$$

$$\frac{i}{2} + \frac{\frac{p_0}{V_0} \cdot \operatorname{tg}\alpha \cdot V\,dV}{d\left(p_0 \sqrt{r^2 - \frac{V_0^2 V^2}{V_0^2}} \cdot V\right)} = 0.$$

$$\frac{i}{2} + \frac{\frac{p_0}{V_0} \operatorname{tg}\alpha\, V\,dV}{\frac{p_0}{V_0} d\left(\sqrt{r^2 V_0^2 - V^2}\, V\right)} = 0.$$

$$\frac{i}{2} + \frac{\operatorname{tg}\alpha \cdot V \cdot dV}{d\left(\sqrt{r^2 V_0^2 V^2 - V^4}\right)} = 0.$$

Чистовик (6)

#8.

$$\frac{i}{2} + \frac{\operatorname{tg}\alpha \cdot V\,dV}{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{r^2V_0^2V^2-V^4}}\left(r^2V_0^2 2V - 4V^3\right)dV} = 0. \Rightarrow$$

$$+ \frac{\cancel{2}\operatorname{tg}\alpha\cdot\sqrt{r^2 V_0^2 \cancel{V} - V^2}\cdot V}{\cancel{2}r^2V_0^2 - \cancel{4}_{2}V^2} = 0.$$

$$+ \frac{\operatorname{tg}\alpha\sqrt{r^2V_0^2 - V^2}}{r^2V_0^2 - 2V^2} = 0.$$

Не знаю, что делать дальше.

попробую так.

$Q = 0 \Rightarrow \quad pV^{\gamma} = const.$

$Q = A + \Delta U = 0.$ мало промежуточек $\Rightarrow$

$\cancel{p\,dV + \frac{i}{2}p(V_2 - V_1) = 0.}$

$p\,dV + \frac{i}{2}.$

$$r^2 = \frac{p^2}{p_0^2} + \frac{V^2}{V_0^2}. \Rightarrow$$

$$\frac{i}{2} + \frac{\operatorname{tg}\alpha\sqrt{\frac{p^2V_0^2}{p_0^2} + \cancel{V^2} - \cancel{V^2}}}{\frac{p^2}{p_0^2}V_0^2 + V^2 - 2V^2} = 0. \Rightarrow$$

$$\frac{i}{2} + \frac{\operatorname{tg}\alpha\cdot\frac{pV_0}{p_0}}{p^2\cdot\frac{V_0^2}{p_0^2} + V^2 \angle p_0^2} = 0. \Rightarrow$$

$$\frac{L}{2} + \frac{tg\,\alpha \cdot p \cdot \frac{V_0}{\cancel{p_0}} \cdot p_0^2}{p^2 V_0^2 - V^2 \cdot p_0^2} = 0.$$

$$\cancel{\frac{L}{2} + \frac{tg\,\alpha \cdot \frac{V}{V_0} \cdot p_0 \cdot tg\,\alpha\, V_0}{tg^2 p_0^2 \cdot \frac{V^2}{V_0^2} \cdot V_0^2 - V^2 p_0^2} = 0.}$$

$$\cancel{\frac{L}{2} + tg\,\alpha}$$

$$\frac{L}{2} + \frac{tg\,\alpha \cdot \cancel{V_0 p_0} \cdot V \cdot \frac{\cancel{p_0}}{\cancel{V_0}} \cdot tg\,\alpha}{\frac{p_0^2}{\cancel{V_0^2}} tg^2\alpha\, V^2 \cancel{V_0^2} - V^2 \cdot \cancel{p_0^2}} = 0. \Rightarrow$$

$$\frac{L}{2} \qquad L(tg^2\alpha - 1) \qquad L2.$$

$$\frac{L}{2} + \frac{tg\,\alpha^2}{(tg^2\alpha - 1)} = 0.$$

$$\cancel{\frac{L}{2}} + \quad 3tg^2\alpha - 3 + 2tg^2\alpha = 0 \Rightarrow$$

$$5tg^2\alpha = 3$$

$$tg^2\alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow$$

$$tg\,\alpha = \sqrt{\frac{3}{5}}.$$

$$3)\ \eta = \frac{\cancel{Q_x}\ A}{Q_+.}$$

$$+ \quad Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12}$$

$$Q_{21} = A_{21} + \Delta U_{21}.$$

$$\downarrow$$

$$0$$

$$\cancel{Q_{12} = A +}$$

Ответ: 1) $-0{,}73$
2) $tg\,\alpha = \sqrt{\frac{3}{5}}.$

Часть 2

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

Шифр: **21202201**

ID профиля: **324452**

Вариант 7

№ 3

Чистовик (1)

$C_1 = C$

$C_2 = 4C$

R

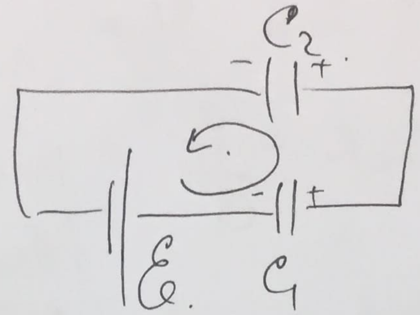
L

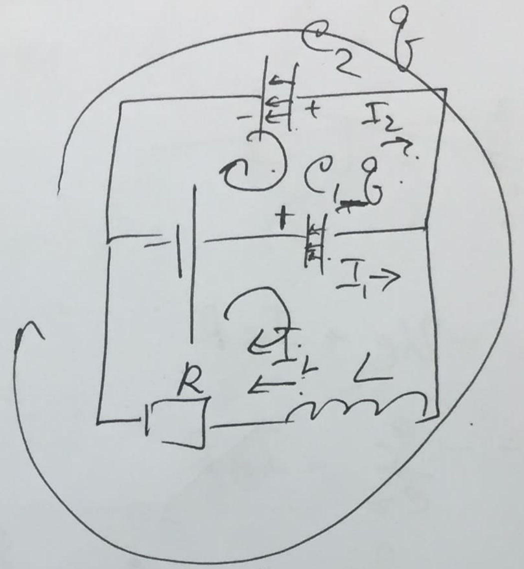
1) I – ?

2) Q – ?

3) I_R – ?

$I_{C_1} = I_0$

1) 

2) 

1). $\mathcal{E} = U_{C_1} + U_{C_2}$ $\quad U_{C_1} = \frac{q}{C_1}$

$U_{C_2} = \frac{q}{C_2} \Rightarrow$

$\mathcal{E} = q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right) \Rightarrow$

$\Rightarrow q = \frac{\mathcal{E}(C_1 + C_2)^{-1}}{(C_1 C_2)^{-1}} = \frac{\mathcal{E} \cdot C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \mathcal{E} \cdot \frac{4}{5} C = \frac{4}{5}\mathcal{E}C.$

(1) $I_1 + I_2 = I_L$. $\quad (I_L = I_R)$.

(2) $\mathcal{E} + \mathcal{E}_{iS} = I_R \cdot R + U_{C_1}$

(3) $-\mathcal{E} = -U_{C_2} + U_{C_1}$

$\mathcal{E}_{iS} = -L\dot{I}$

Чистовик 2

$\mathcal{E} - L\dot{I} = I_1 R + I_2 R - U_{1C_1}$ $\qquad U_{1C_1} = \dfrac{q}{C_1}$

$\mathcal{E} - L\dot{I} = I_L R - \dfrac{q}{C_1}$.

В силу инерции системы (есть катушка индуктивности I_L = сразу после замыкания $= 0 \Rightarrow$.

$\cancel{\mathcal{E} + \dfrac{q}{C_1} = L\dot{I}}$

(4) $\mathcal{E}_{is} = -U_{C_2} + I_R R$.

$-L\dot{I} = -\dfrac{q}{C_2} + \underbrace{I_R R}_{\to 0}$.

$L\dot{I} = \dfrac{q}{C_2} \Rightarrow \dot{I} = \dfrac{q}{C_2 \cdot L} = \dfrac{\frac{4}{5}\cdot\mathcal{E}\cdot C}{4CL} = \dfrac{\mathcal{E}}{5L}$.

2) Q - ?

Конденсаторы перезарядились.

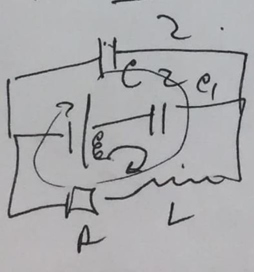
Ток через резистор не течет. $\Rightarrow$ C_2 - полностью разрядился, C_1 - перезарядился

ЗСЭ:

$W_1 + W_2 + A = Q + W_1'$

$W_1 = \dfrac{q^2}{2C_1}$ $\quad W_2 = \dfrac{q^2}{2C_2}$ $\quad A = \mathcal{E}\cdot\Delta q$.

$W_1' = \dfrac{q'^2}{2C_1} = \dfrac{C_1 U_{C_1}'^2}{2}$. $\qquad \Delta q = q' - q$.



$U_{C_2} = 0$.

$\mathcal{E} = U_{C_1}' \Rightarrow q' = C_1 U_{C_1}'$

Черновик 3

$\Rightarrow$

$$\frac{q^2}{2C_1} + \frac{q^2}{2C_2} + \mathcal{E}\left(C_1 U_{C_1}' - \frac{4}{5}\mathcal{E}C\right) - \frac{q_1'^2}{2C_1} = Q.$$

$$\frac{\frac{1}{25}\cdot\mathcal{E}^2C^{\cancel{2}}}{2\cdot\cancel{C}} + \frac{\frac{16}{25}\mathcal{E}^2C^{\cancel{2}}}{2\cdot 4\cancel{C}} + \underbrace{\mathcal{E}\left(C\cdot\mathcal{E} - \frac{4}{5}\mathcal{E}C\right)}_{\mathcal{E}^2C\cdot\frac{1}{5}} - \frac{C\mathcal{E}^2}{2} = Q.$$

$$\frac{\mathcal{E}^2C}{2}\left(\left(\frac{16}{25} + \frac{4}{25} + \frac{2}{5}\right) - 1\right) = Q.$$

$$\frac{\mathcal{E}^2C}{2}\cdot\frac{5}{25} = Q = \frac{\mathcal{E}^2C}{10}.$$

3) I_R - ? $I_1 = I_0$.

I_2 - ? надо найти.

$I_0 + I_2 = I_R.$

$\mathcal{E} - L\dot{I} = I_R\cdot R + U_{C_1} \Rightarrow$

$U_{C_2} - \underbrace{L\dot{I}}_{\mathcal{E}_{is}} = I_R R.$

$I_1 = I_0 = I_{ист}! \Rightarrow P_{ист} = \dot{W}_1 + \dot{W}_2 + \dot{W}_м + I_R^2\cdot R.$

$\dot{W}_1 = \left(\frac{q_1^2}{2C_1}\right)' = \frac{2q_1 I_1}{2C_1} = U_{C_1}\cdot I_1$; $\dot{W}_2 = \left(\frac{q_2^2}{2C_2}\right)' = \frac{2q_2 I_2}{2C_2} = U_{C_2} I_2$

$\dot{W}_м = \left(\frac{LI_L^2}{2}\right)' = \frac{L}{2}\cdot 2I_L\dot{I} = \underbrace{U_L\cdot I_L}_{\dot{W}_м = -\mathcal{E}_{is}I_L} = \Rightarrow$

$\mathcal{E}_{is} = -L\dot{I}$

Чистовик 4

$P_{ист} = I_0 \cdot \mathcal{E} \Rightarrow$

$\mathcal{E} I_0 = U_{C_1} I_1 + U_{C_2} I_2 + U_L I_L + I_R^2 R.$

$I_1 = I_0$; $I_L = I_R$; $|U_L| = |-\mathcal{E}_{is}| = |\mathcal{E}_{is}|.$

$I_2 = I_R - I_1 = I_R - I_0.$

$U_{C_1} = \mathcal{E} + \mathcal{E}_{is} - I_R \cdot R.$ $\Rightarrow$ $\underline{U_L = -\mathcal{E}_{is}}.$

$U_{C_2} = I_R R + \mathcal{E}_{is}.$

$\cancel{\mathcal{E} I_0} = \cancel{I_0 \mathcal{E}} + I_0 \mathcal{E}_{is} - I_0 I_R \cdot R + (I_R R + \mathcal{E}_{is}) I_2 - \mathcal{E}_{is} I_R + I_R^2 R.$

$0 = I_0 \mathcal{E}_{is} - I_0 I_R \cdot R + (I_R R + \mathcal{E}_{is})(I_R - I_0) - \mathcal{E}_{is} I_R + I_R^2 R$

$0 = \cancel{I_0 \mathcal{E}_{is}} - I_0 I_R R + I_R^2 R - I_R I_0 R + \cancel{\mathcal{E}_{is} I_R} + \cancel{\mathcal{E}_{is} I_0} - \cancel{\mathcal{E}_{is} I_R} + I_R^2 R.$

~~$0 = -2 I_0 I_R R + 2 I_R^2 R \Rightarrow I_R = I_0$? — нет, неверно.~~

~~$-2 I_0 I_R R + 2 I_R^2 R + 2 I_0 \mathcal{E}_{is} - 2 \mathcal{E}_{is} I_R = 0.$~~

~~$-I_0 I_R R + I_R^2 R + I_0 \mathcal{E}_{is} - \mathcal{E}_{is} I_R = 0.$~~

~~$-I_0 I_R R + I_R^2 R + I_0 L \dot{I}_R + I_R \cdot L \dot{I}_R = 0.$~~

$-2 I_0 I_R R + 2 I_R^2 R = 0 \Rightarrow \underline{I_0 = I_R}!$

Ответ: 1) $\dot{I} = \dfrac{\mathcal{E}}{5L}$

2) $Q = \dfrac{\mathcal{E}^2 C}{10}$

3) $I_R = I_0.$

Чистовик 5

№24

m

d

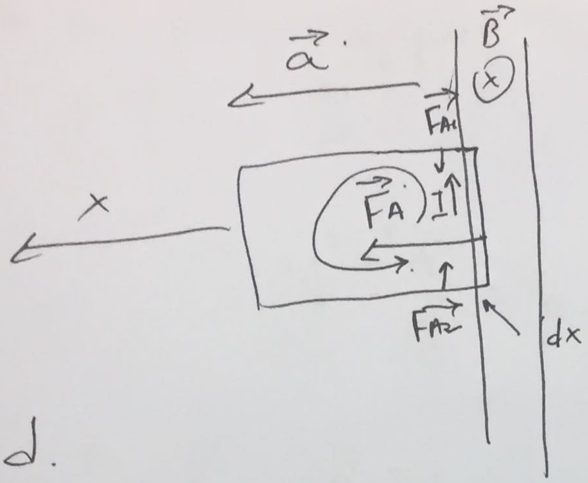
V_0

R

B

$b = 3d$.

$h = \frac{d}{5}$.



$\vec{F_A} = I\vec{e} \times \vec{B}$.

$\mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi}{dt}$

$\Phi = \vec{B}\vec{S}$.

$\cos(\vec{n}, \vec{B}) = 1$.

$-IR = \mathcal{E}_i \Rightarrow \frac{d\Phi}{dt} = IR$.

$\Phi = BS \Rightarrow \quad d\Phi = B \cdot dS$

$dS = d \cdot dx \Rightarrow$

$\frac{B \cdot d \cdot dx}{dt} = IR$.

V

$BdV = IR$. В самом начале $V = V_0 \Rightarrow$.

$Bd \cdot V_0 = IR \Rightarrow$

$I = \frac{Bd \cdot V_0}{R} \Rightarrow$.

$\vec{F_A} + \underbrace{\vec{F_{A1}} + \vec{F_{A2}}}_{0} = m\vec{a}$.

$x: \quad F_A = ma$.

$d \cdot \frac{BdV_0}{R} \cdot B = ma \Rightarrow$

$a = \frac{d^2B^2V_0}{Rm}$

Чистовик 6

2) V_1 - ?   Тут вообще дифур

$$J = \frac{B \cdot d \cdot V}{R} \Rightarrow$$

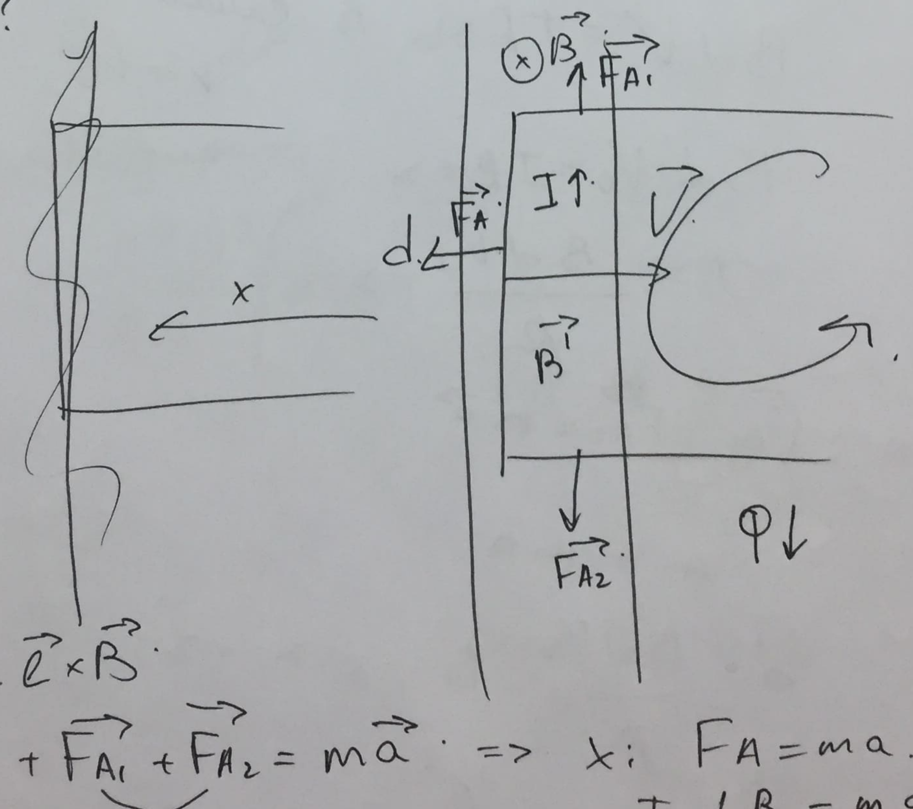
$$ma = \frac{B \cdot d\, V}{R} \cdot B \cdot d = \frac{B^2 d^2}{R} \cdot V.$$

$$a = \frac{B^2 d^2}{Rm} V$$

$$\frac{dV}{dt} = \frac{B^2 d^2}{Rm} \cdot \frac{dx}{dt} \Rightarrow \int_{V_0}^{V_1} dV = \int_0^{H} \frac{B^2 d^2}{Rm} \cdot dx.$$

$$V_0 - V_1 = \frac{B^2 d^2}{Rm} H \Rightarrow \quad V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^2}{Rm} \cdot H = V_0 - \frac{B^2 d^3}{5Rm}.$$

3) V_2 - ?



$$\vec{F_A} = I \cdot \vec{l} \times \vec{B}.$$

$$\vec{F_A} + \underbrace{\vec{F_{A1}} + \vec{F_{A2}}}_{0} = m\vec{a} \Rightarrow x: \ F_A = ma.$$

$$I d \cdot B = m a.$$

$$\mathcal{E}_i = -IR = -\dot{\Phi} \Rightarrow$$

" Чистовик 7

Чтобы не запутаться в знаках:

$$|\dot{\Phi}| = IR.$$

$$\Phi = \vec{B}\vec{S}$$

$$d\Phi = B \cdot dS.$$

$$dS = d \cdot dx \Rightarrow$$

$$\dot{\Phi} = \frac{d\Phi}{dt} = B \cdot d \cdot V = Bd \cdot \underbrace{\frac{dx}{dt}}_{=V}.$$

$$\Rightarrow BdV = IR \Rightarrow$$

$$\frac{B \cdot d \cdot V}{R} = I \Rightarrow$$

$$\frac{B \cdot d \cdot V}{R} \cdot d \cdot B = ma \Rightarrow \quad \frac{B^2 d^2}{Rm} V = a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{B^2 d^2}{Rm} \cdot \frac{dx}{\cancel{dt}} = \frac{dv}{\cancel{dt}} \Rightarrow dv = \frac{B^2 d^2}{Rm} \cdot dx.$$

Далее интегрирую:

$$\int_{V_1}^{V_2} dv = \frac{B^2 d^2}{Rm} \int_0^H dx.$$

Тут я учитываю модуль, поэтому пределы интегрирования $0 \to H$.

Если бы писал чисто, то $H \to 0$ (но „-" и так и так бы вывел).

$$V_1 - V_2 = \frac{B^2 d^2}{Rm} \cdot H \Rightarrow$$

$$V_2 = V_1 - \frac{B^2 d^2}{Rm} H =$$

$$= V_0 - \frac{2B^2 d^3}{5Rm}$$

Чистовик 8.

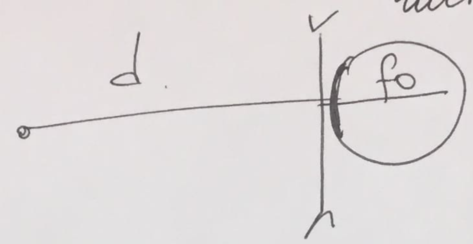
Ответ: 1) $a = \frac{d^2 B^2 V_0}{mR}$

2) $V_1 = V_0 - \frac{d^3 B^2}{5mR}$

3) $V_2 = V_0 - \frac{2d^3 B^2}{5mR}$.

№5. Чистовик 9.

$d_0 = 25$ см



D_0 – "сила глаза".

Близорукому нужна рассивающая. линза.

$\frac{D_1}{D_2} = 3$

1) x – ? D_1 – ?

2) ~~ℓ~~ D' – ?

$\ell = 50$ см.

$$\frac{1}{\infty} + \frac{1}{f_0} = D_1 + D_0.$$

$$\frac{1}{d_0} + \frac{1}{f_0} = D_2 + D_0$$

$-$ $\Rightarrow$ $D_2 - D_1 = \frac{1}{d_0} \Rightarrow$

$\frac{D_1}{D_2} = 3$ (Когда смотришь вдаль нужно рассивать "сильнее")

Обоснование; почему $\frac{D_1}{D_2} = 3$, а не наоборот. $\Rightarrow$

1) $$D_2 - 3D_2 = \frac{1}{d_0} \Rightarrow D_2 = -\frac{1}{2d_0} = -2 \text{ дптр}$$

$$\underline{D_1 = -6 \text{ дптр}}.$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{f_0} = D_0$$

$-$

$$\frac{1}{\infty} + \frac{1}{f_0} = D_{\cancel{2}} + D_0$$

$$-\frac{1}{x} = D_1 \Rightarrow -\frac{1}{D_1} = x =$$

$$= -\frac{1}{-6} = x = \underline{16{,}7 \text{ см}}.$$

2) $$\frac{1}{\ell} + \frac{1}{f_0} = D_0 + D'$$

$-$ $\Rightarrow$

$$\frac{1}{\infty} + \frac{1}{f_0} = D_1 + D_0$$

$$-\frac{1}{\ell} = D_1 - D' \Rightarrow D' = D_1 + \frac{1}{\ell} =$$

$$= -6 + \frac{1}{0{,}5} = \underline{-4 \text{ дптр}}.$$

Ответ: 1) $x = 16{,}7$ см. $D_1 = -6$ дптр

2) $D' = -4$ дптр.