Часть 1

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

Шифр: **21202792**

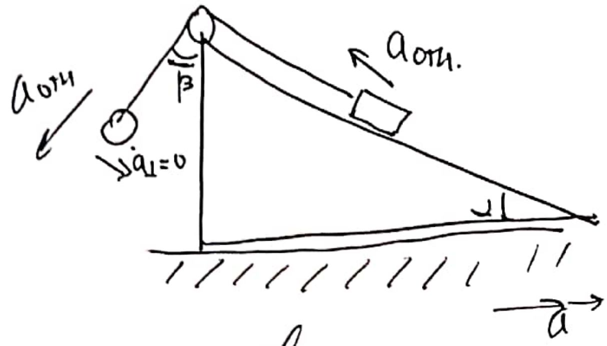
ID профиля: **381234**

Вариант 7

№1. Чистовик (1)

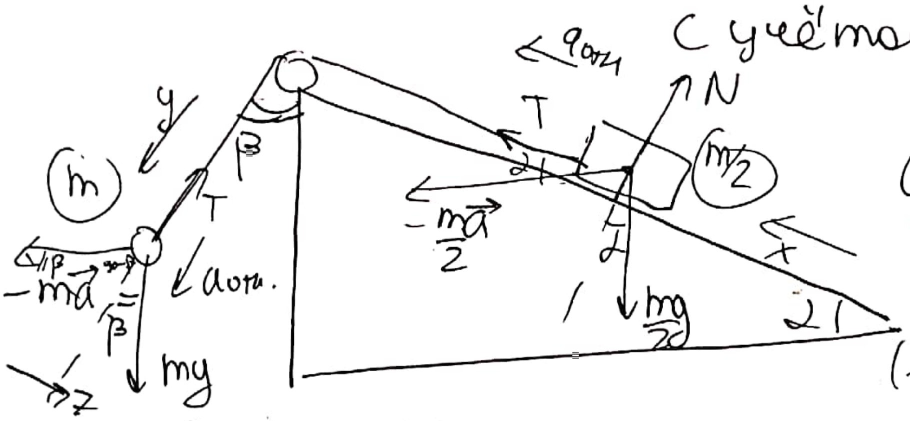
Пусть уск-е клина a 

Перейдём в С.О. клина: Пусть $a_{отн}$ - уск-е бруска в С.О. клина.



т.к. угол нити между шариком и клином не менялся по ходу движения (из условия), то у шарика в С.О. клина нет уск-я $\perp$ нити

Из кинем. связи (на нерастяжимость нить) уск-е шарика вдоль нити равно $a_{отн}$. Расставим силы в С.О. клина с учётом сил инерции



2ЗН для бруска

$Ox: T + \frac{ma}{2}\cdot\cos\alpha - \frac{mg}{2}\cdot\sin\alpha = \frac{m}{2}a_{отн}$

$T = \frac{m}{2}a_{отн} + \frac{mg}{2}\cdot\sin\alpha - \frac{ma}{2}\cdot\cos\alpha$ (1)

2ЗН для шарика

$Oy:$ $ma\cdot\sin\beta + mg\cdot\cos\beta - T = ma_{отн}$ (2)

$Oz:$ $\cancel{ma\cdot\cos\beta = mg\cdot\sin\beta}$ $\to$ $\boxed{a = g\cdot tg\beta}$

$a = g\cdot\frac{4}{3}$

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

$\sin\beta = \sqrt{1-\frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$

$tg\beta = \frac{4/5}{3/5} = \frac{4}{3}$

(1), (2) $\Rightarrow$ $\cancel{mg\,tg\beta\cdot\sin\beta + mg\cdot\cos\beta - ma_{отн} = \frac{m}{2}a_{отн} + \frac{mg}{2}\cdot\sin\alpha - \frac{m}{2}\cdot\cos\alpha \cdot g\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}$

$\cancel{g\,tg\beta\cdot\sin\beta + g\cdot\cos\beta = \frac{3}{2}a_{отн}}$

$\cancel{a_{отн} = \frac{2}{3}g(\cos\beta + \sin\beta\cdot tg\beta)}$

чистовик

2

$$\cancel{m} g\, tg\beta \cdot \sin\beta + \cancel{m} g \cdot \cos\beta - \cancel{m} a_{отн} = \frac{m}{2} \cdot a_{отн} + \frac{mg}{2} \cdot \sin\alpha - \frac{m}{2} \cdot \cos\alpha \cdot g\, tg\beta$$

$$g\, tg\beta \cdot \sin\beta + g \cdot \cos\beta - \frac{g}{2} \cdot \sin\alpha + \frac{g}{2} \cdot \cos\alpha \cdot tg\beta = \frac{3}{2} a_{отн}$$

$$a_{отн} = \frac{2}{3} g \left(tg\beta \cdot \sin\beta + \cos\beta - \frac{\sin\alpha}{2} + \frac{\cos\alpha}{2} \cdot tg\beta \right)$$

$$\cos\alpha = \frac{5}{13} \to \sin\alpha = \sqrt{1 - \frac{25}{169}} = \frac{12}{13}$$

$$a_{отн} = \frac{2}{3} g \left(\frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} + \frac{3}{5}^{\backslash 3} - \frac{6}{13} + \frac{5}{13} \cdot \frac{1}{\cancel{2}} \cdot \frac{\cancel{4}2}{3} \right)$$

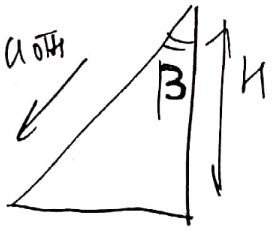
$$a_{отн} = \frac{2}{3} g \left(\frac{16}{15} + \frac{9}{15} - \frac{6}{13}^{|3} + \frac{10}{13} \cdot \frac{1}{3} \right) = \frac{2}{3} g \left(\frac{25}{15} - \frac{8}{13 \cdot 3} \right)$$

$$a_{отн} = \frac{2}{3} g \left(\frac{25 \cdot 13 \cdot 3 - 8 \cdot 15}{15 \cdot 13 \cdot 3} \right) = \frac{2}{3} g \cdot \frac{855}{15 \cdot 13 \cdot 3}$$

Сканировано с CamScanner

Чистовик (3)

3) В С.О. клина найдём t:



$$S = \frac{H}{\cos\beta} \qquad V_0 = 0$$

$$S = V_0 \cdot t + \frac{a_{отн} \cdot t^2}{2}$$

$$\frac{2H}{\cos\beta} = t^2 \cdot a_{отн} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_{отн} \cdot \cos\beta}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{\frac{2}{3} g \left(\cos^2\beta + \frac{\sin\beta \cdot \sin\beta}{\cos\beta} \cdot \cos\beta\right)}} = \sqrt{\frac{2H}{\frac{2}{3} g \underbrace{(\cos^2\beta + \sin^2\beta)}_{1}}} = \sqrt{\frac{3H}{g}}$$

Ответ: 1) $a = g \cdot tg\beta$

2) $a_{отн} = \frac{2}{3} g (\cos\beta + \sin\beta \cdot tg\beta)$

3) $t = \sqrt{\frac{3H}{g}}$.

Ответ: 1) $a = \frac{4}{3} g$

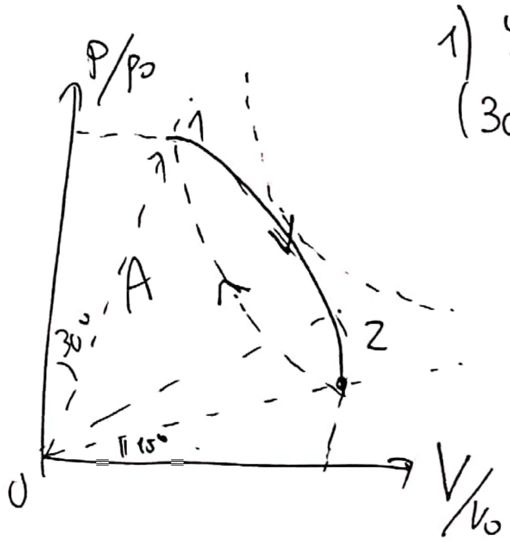
2) $\cancel{a_{отн} = \frac{2}{3} g \cdot \frac{85}{45}}$

$$a_{отн} = \frac{2}{3} g \left(\frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} + \frac{3}{5} \cdot \frac{-6}{13} + \frac{5}{13} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3}\right)$$

3) $$t = \sqrt{\frac{2H}{\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{3} g \left(\frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} + \frac{3}{5} \cdot \frac{-6}{13} + \frac{5}{13} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3}\right)}}$$

№2. чистовик. 1

$i=3$



1) Ур-е окр-ти.
(Зам-им, что по осям безразмерные величины)
Пусть радиус окр-ти A, где A - безразмерн. вел-на.
Тогда.

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

2) Ур-я Клайп.-Менд. для т. 1 и т. 2.

$$\frac{P_2}{P_0}\cdot\frac{V_2}{V_0}\cdot P_0V_0=\nu RT_2 \qquad \nu R\Delta T_{1-2}=P_0V_0\left(\frac{P_1}{P_0}\cdot\frac{V_1}{V_0}-\frac{P_2}{P_0}\cdot\frac{V_2}{V_0}\right)$$

Из графика определим:

$$\frac{P_1}{P_0}=A\cdot\cos 30^\circ=\frac{A\sqrt{3}}{2} \;;\; \frac{V_1}{V_0}=A\cdot\sin 30^\circ=\frac{A}{2}$$

$$\frac{P_2}{P_0}=A\cdot\sin 15^\circ \;;\; \frac{V_2}{V_0}=A\cdot\cancel{\sin 15^\circ}\cos 15^\circ$$

Тогда искомое отношение.

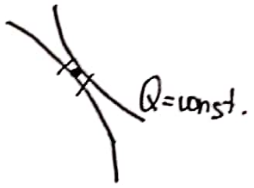
$$\frac{\Delta T_{1-2}}{T_2}=\frac{\nu R\Delta T_{1-2}}{\nu RT_2}=\frac{\cancel{P_0V_0}\left(\frac{P_1}{P_0}\cdot\frac{V_1}{V_0}-\frac{P_2}{P_0}\cdot\frac{V_2}{V_0}\right)}{\cancel{P_0V_0}\,\frac{P_2}{P_0}\cdot\frac{V_2}{V_0}}=\frac{\frac{A\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{A}{2}-A^2\sin 15^\circ\cdot\cos 15^\circ}{A^2\cdot\sin 15^\circ\cdot\cos 15^\circ}=$$

$$=\frac{\frac{\sqrt{3}}{4}}{\frac{1}{2}\cdot\underbrace{2\sin 15^\circ\cdot\cos 15^\circ}_{\sin 30^\circ}}-1=\frac{\frac{\sqrt{3}}{4}}{\cancel{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}}}-1=\sqrt{3}-1.$$

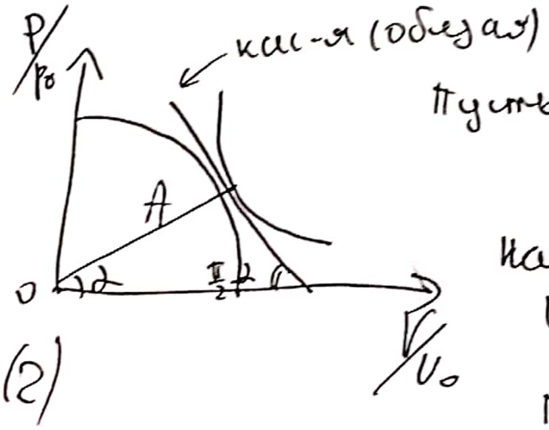
!

№2. Чистовик (2)

II) Заметим, что точка, вблизи которой $C=0$ (т.е. $\frac{\delta Q}{dT}=0$) ~~т.е. δQ~~ является точка кас-я адиабаты участка 1-2 (вблизи этой точки $\delta Q=0$)



Найдём эту точку:



Пусть $k=\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)$ ↑ коэфф. наклона кас-ой

т.е. $\frac{d(P/P_0)}{d(V/V_0)}=-k.$

$$\boxed{\frac{dP}{P_0}+k\frac{dV}{V_0}=0.} \quad (1)$$

Из ур-я адиабаты (в дифф. форме):

$$\boxed{\frac{3}{5}\frac{dV}{V}+\frac{dP}{P}=0} \quad (2)$$

3) Выразим P и V ~~ч~~ из A:

$$\frac{P}{P_0}=A\cdot\sin\alpha;\quad \frac{V}{V_0}=A\cdot\cos\alpha.$$

Подставим в (2):

$$\frac{3}{5}\cdot\frac{dV}{\cancel{A}\cos\alpha\cdot V_0}+\frac{dP}{\cancel{A}\sin\alpha\cdot P_0}=0\quad\Big|\cdot\sin\alpha$$

$$\boxed{\frac{3}{5}\cdot\operatorname{tg}\alpha\cdot\frac{dV}{V_0}+\frac{dP}{P_0}=0.} \quad (2')$$

$$\boxed{k\frac{dV}{V_0}+\frac{dP}{P_0}=0} \quad (1)$$

$$\Longrightarrow \boxed{k=\frac{3}{5}\operatorname{tg}\alpha} \quad (*)$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)=\operatorname{ctg}\alpha=k$$

т.е. $\frac{1}{\operatorname{tg}\alpha}=\frac{3}{5}\operatorname{tg}\alpha \rightarrow \operatorname{tg}^2\alpha=\frac{5}{3}$

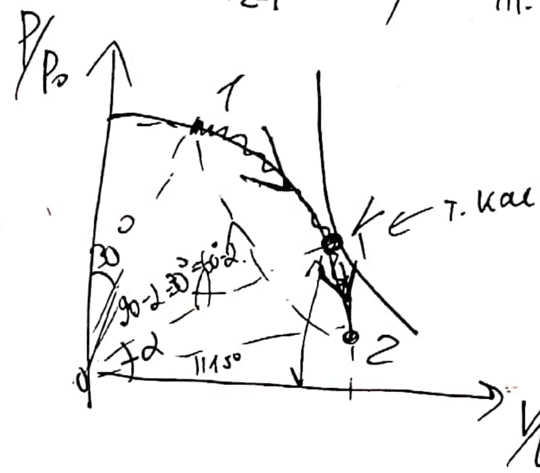
$$\alpha=\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right)$$

III) КПД: листовик (3)

$$\eta = \frac{A}{Q_н} = \frac{Q_н - Q_х}{Q_н} = 1 - \frac{Q_х}{Q_н}$$

По усл-ю процесс $2 \to 1$ протекает с пренебрежимо малым теплообменом с окр. средой ($т.е.\ Q_{2-1} = 0$). т.е. $Q_н$ соотв. участку $1-K$

$Q_х$ соотв. участку $K-2$



т. кас-я.

$Q_н = \Delta U_{1-к} + A_{1-к}$

$Q_х = \Delta U_{к-2} + A_{к-2}$

$$\Delta U_{1-к} = \frac{3}{2}\nu R \Delta T_{1-к} = \frac{3}{2}(P_к \cdot V_к - P_1 \cdot V_1)$$

$$\Delta U_{1-к} = \frac{3}{2}\left(\frac{P_к}{P_0}\cdot\frac{V_к}{V_0} - \frac{P_1}{P_0}\cdot\frac{V_1}{V_0}\right)\cdot P_0V_0$$

$$\Delta U_{1-к} = \frac{3}{2}P_0V_0\left(A\cdot\sin\alpha\cdot A\cdot\cos\alpha - A\cdot\underbrace{\cos 30^\circ}_{\frac{\sqrt{3}}{2}}\cdot A\cdot\underbrace{\sin 30^\circ}_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{3}{2}A^2\left(\sin\alpha\cdot\cos\alpha - \frac{\sqrt{3}}{4}\right)P_0V_0$$

Анал-но $\Delta U_{к-2} = \frac{3}{2}\left(\frac{P_2}{P_0}\cdot\frac{V_2}{V_0} - \frac{P_к}{P_0}\cdot\frac{V_к}{V_0}\right)\cdot P_0V_0 = \frac{3}{2}P_0V_0A^2\left(\frac{1}{2}\cdot\underbrace{2\sin 15^\circ\cdot\cos 15^\circ}_{\sin 30^\circ} - \sin\alpha\cdot\cos\alpha\right)$

$$\Delta U_{к-2} = \frac{3}{2}P_0V_0A^2\left(\frac{1}{4} - \sin\alpha\cdot\cos\alpha\right)$$

В силу симметрии окр-ти относит. т. K можем сказать, что:

$$(*)\quad \boxed{\frac{Q_х}{Q_н} = \frac{\beta_х}{\beta_н}} = \frac{\alpha - \frac{\pi}{12}}{\frac{\pi}{3} - \alpha} = \frac{\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right) - \frac{\pi}{12}}{\frac{\pi}{3} - \operatorname{arctg}\sqrt{\frac{5}{3}}}$$

(как дуги окр-ей)

т.е. $\eta = 1 + \dfrac{\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right) - \frac{\pi}{12}}{\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right) - \frac{\pi}{3}}$.

Ответ: Чистовик ④

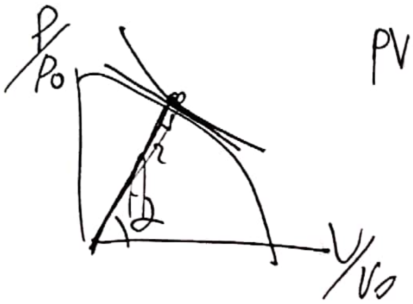
1) $\sqrt{3}-1$

2) $\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right)=\alpha$

3) $\eta = 1 + \dfrac{\operatorname{arctg}\left(\sqrt{5/3}\right)-\frac{\pi}{12}}{\operatorname{arctg}\left(\sqrt{5/3}\right)-\pi/3}$

$$\frac{\delta Q}{dT} = 0$$

$$PV^{3/5} = \text{const.}$$

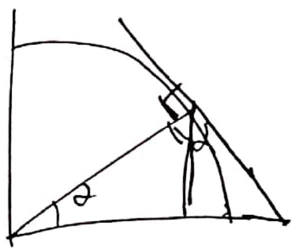


$$PV^{3/5} = \alpha.$$

$$\sqrt{A^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2} \cdot d\left(\frac{V}{V_0}\right)$$

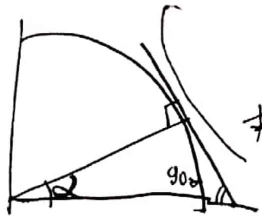
$$P = \frac{\alpha}{V^{3/5}} = \alpha \cdot V^{-3/5} \qquad \sqrt{A^2 - x^2} \cdot dx$$

$$\cancel{\frac{P}{P_0}\left(\frac{V}{V_0}\right) = \alpha \left(\frac{V}{V_0}\right)^{-3/5}} \qquad \frac{dP}{P} + \frac{dV}{V} = \frac{dT}{T}$$



$$\frac{dP}{dV} = \alpha.$$

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



$$k = tg(90 - \alpha)$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right) = \sqrt{A^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)' = \frac{1}{\sqrt{A^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}} \cdot \left(-2\frac{V}{V_0}\right) \qquad -x^2 \quad -2x$$

$$\frac{dP}{dV} = k. \qquad PV^{3/5} = \alpha.$$

$$\frac{d\left(\frac{P}{P_0}\right)}{\ } = \frac{-2\alpha}{\sqrt{A^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}}$$

$$(P + dP)(V + dV)^{3/5} = PV^{3/5}$$

$$PV + P. \qquad PV^n = \text{co}$$

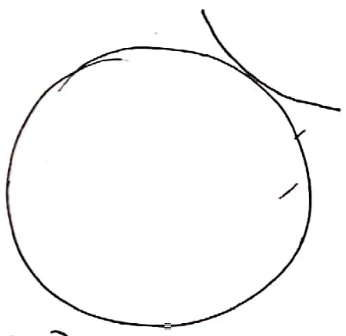
$$\frac{dP}{P} + n\frac{dV}{V} = 0 \qquad \cancel{\frac{dP}{P} + \frac{3}{5}} \qquad \frac{3}{5}\frac{dV}{V} + \frac{dP}{P} = 0$$

$A = PdV = \int \frac{\nu RT}{V} dV = \int \sqrt{A^2 - V_0^2}\, dV$

$PV = \nu RT$

$\frac{d(A^2 - V_0^2)}{dV} = -2V$

P^2 oi

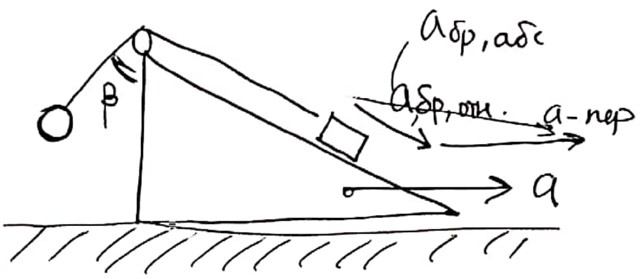


$\frac{\pi}{6}$ — 30°

$\frac{90}{3} = 60$

$\frac{}{2}$

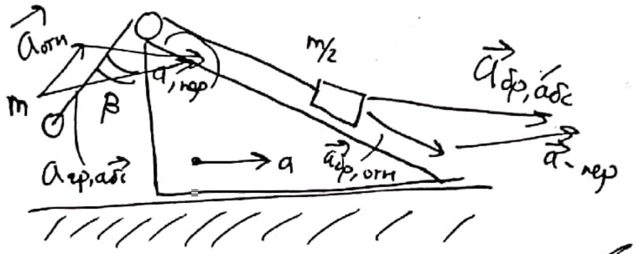
№1.

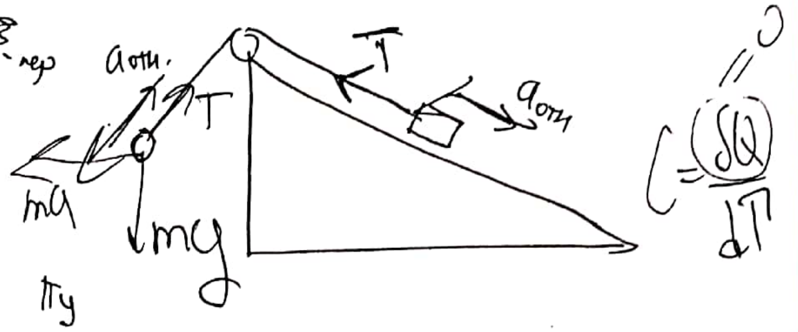


№1

Пусть уск-е клина a

перейдём ~~в н.о. клина~~ в ~~клин~~ С.О. клина:



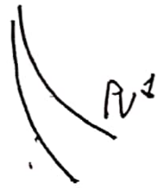


$$\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = A^2 \quad \Big|:(PV)^2 \quad PV = \nu RT$$

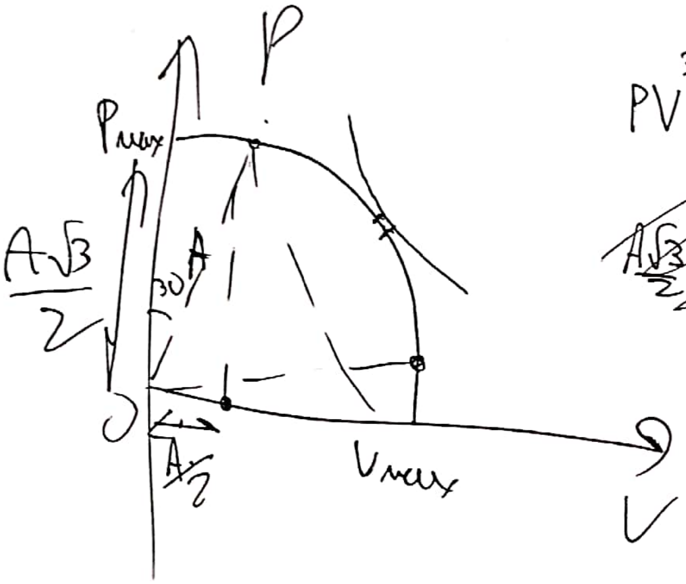
ΔT_{12}

$$\frac{V}{V_0} = V_{max} \cdot \cos(\alpha)$$

ΔT_{12}



$PV^{3/5} = const.$



$$\frac{P}{P_0} \qquad \frac{V}{V_0}$$

$$\left(\frac{A\sqrt{3}}{2}\right)\left(\frac{A}{2}\right) P_0 V_0 = \nu R T_1$$

$\nu R T_2.$

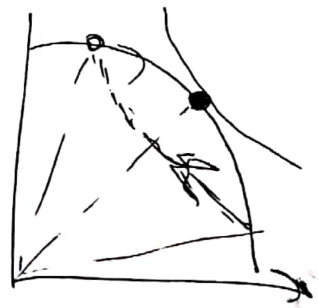
$$\Delta T_{12} = \Delta(PV) =$$

$$C = \frac{\delta Q}{dT} = \frac{\delta A + \Delta U}{dT} = \frac{3}{2}R + \frac{\delta A}{dT} = \frac{PdV}{dT}$$

PdV

$$Q_{nod} = A + Q_x \qquad \frac{PdV}{dT}$$

$$\frac{dP}{P} + \frac{dV}{V} = \frac{dT}{T} \qquad \frac{\nu RT}{V}$$



$$\eta = \frac{Q_н - Q_x}{Q_{nod}} = 1 - \frac{Q_x}{Q_н} =$$

Сканировано с CamScanner

Часть 2

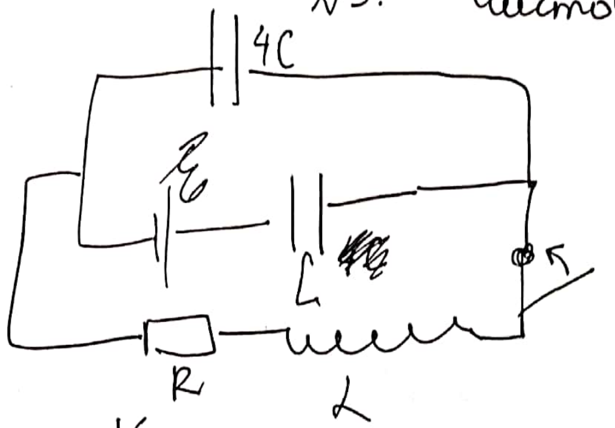
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21202792**

ID профиля: **381234**

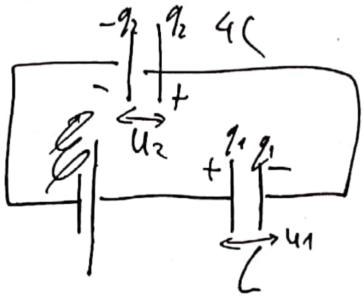
Вариант 7

№3. Чистовик.



I)

1) До зам-я K:



2п. Кирхгф.

$$\mathcal{E} = U_1 + U_2$$

$$\mathcal{E} = \frac{q_0}{C} + \frac{q_0}{4C} = \frac{5}{4}\frac{q_0}{C} \rightarrow \boxed{q_0 = \frac{4}{5}\mathcal{E}C} \quad (1)$$

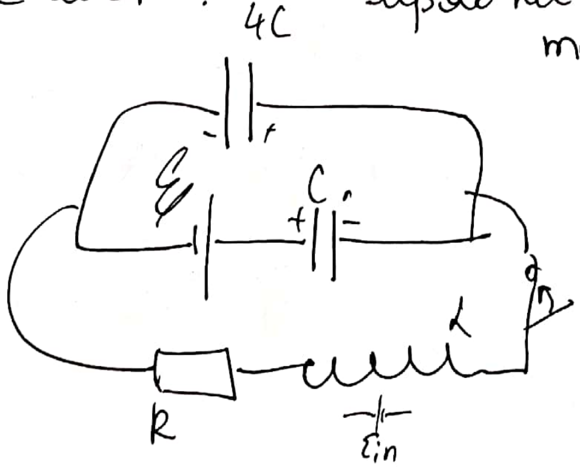
По з-ну сохр-я заряда:

$$q_2 - q_1 = 0$$

$$\hookrightarrow q_2 = q_1 = q_0$$

2) Сразу после зам-я K

Поток ч/з катушку быстро поменяться не успеет, т.е. ток ч/з катушку в мом. зам-я K не идёт! Заряд на конденсаторах также быстро не успеет поменяться



След. $\mathcal{E} - L\frac{dI_L}{dt} = U_1$

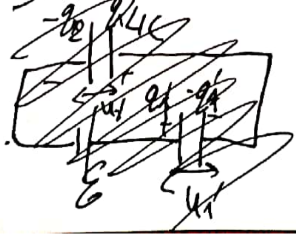
$$\left[L\dot{I}_L = \left(\mathcal{E} - \frac{q_0}{C}\right) = \left(\mathcal{E} - \frac{4}{5}\mathcal{E}\right) = \frac{\mathcal{E}}{5} \right]$$

II)

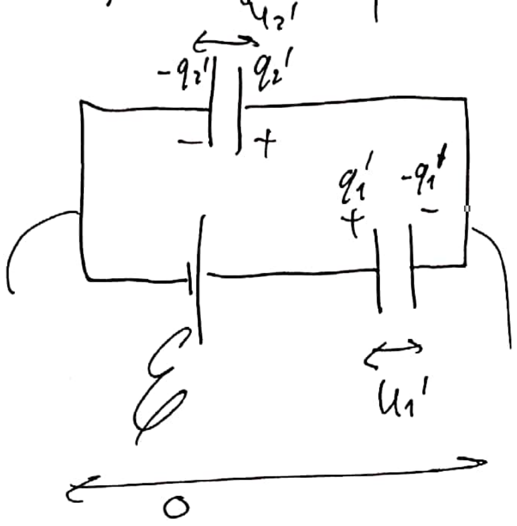
<u>В уст. режиме</u> ток ч/з R равен нулю и $\frac{dI_L}{dt} = 0$ т.к. $I_L = const$ $\Rightarrow$ След. $U_1' = \mathcal{E}$

$I_L = 0$

и $U_2' = 0$



II) В уст. реж. (На конд-ах ~~источник~~ пусть заряды q_1' и q_2')



1) $U_2' = 0 \rightarrow \boxed{q_2' = 0}$ (2.1)

$\mathcal{E} = U_1' = \frac{q_1'}{C} \rightarrow \boxed{q_1' = C\mathcal{E}}$ (2.2)

2) З-н сохр. энергии:

$$A_{\mathcal{E}} = Q + \Delta W_L + \Delta W_C$$

~~3) Найдём $A_{\mathcal{E}}$. Рас-им цепь в произв. мом. времени:~~

3) Найдём $A_{\mathcal{E}}$.

Заметим, что конденсатор C_1 не перезаряжался в течение всего процесса (полярность на нём не менялась)

След. $\Delta q_{\mathcal{E}} = \Delta q_{C_1}$ (заряд, протёкший ч/з батарейку равен измен-ю заряда на конденсаторе)

Таким образом:

$$\mathcal{E}\cdot(q_1' - q_0) = Q + (0-0) + \left(\frac{(q_1')^2}{2C} - \frac{q_0^2}{2C}\right) + \left(0 - \frac{q_0^2}{2\cdot 4C}\right)$$

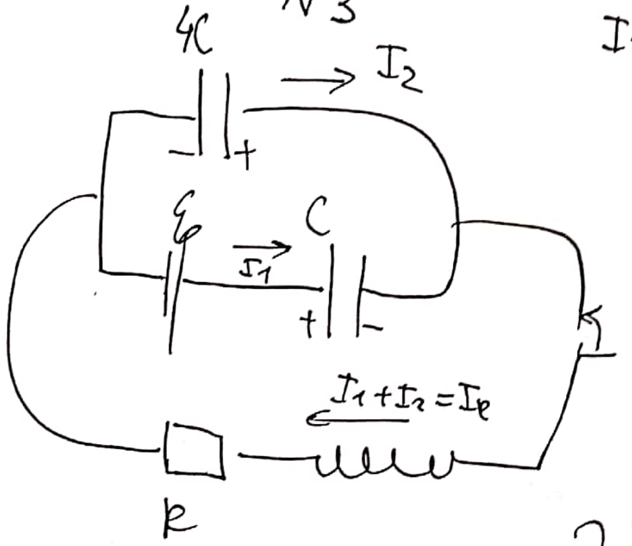
$$\mathcal{E}\cdot\underbrace{\left(C\mathcal{E} - \frac{4}{5}C\mathcal{E}\right)}_{\frac{1}{5}\mathcal{E}C} = Q + \frac{C^{\cancel{2}}\mathcal{E}^2}{2\cancel{C}} - \frac{\overset{8}{\cancel{16}}}{25}\frac{\mathcal{E}^2 C^{\cancel{2}}}{\cancel{2C}} - \frac{\overset{2}{\cancel{16}}}{25}\frac{\mathcal{E}^2 C^2}{\cancel{2\cdot 4}C}$$

$$\frac{1}{5}\mathcal{E}^2 C = Q + \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{\mathcal{E}^2 C}{25}(8+2)$$

$$Q = \frac{10C\mathcal{E}^2}{25} + \frac{5\mathcal{E}^2 C}{25} - \frac{C\mathcal{E}^2}{2} = C\mathcal{E}^2(0{,}4 + 0{,}2 - 0{,}5) = 0{,}1C\mathcal{E}^2$$

Чистовик (3)

III) №3



$I_2 = -\frac{dq_2}{dt} = -4C\frac{dU_2}{dt}$

$I_1 = \frac{dq_1}{dt} = C\frac{dU_1}{dt}$

Из обхода с конд-ми:

$\mathcal{E} = U_1 + U_2$

дифф. $\to dU_1 = -dU_2$

$I_1 = C\frac{dU_1}{dt}$

$I_2 = +4\underbrace{C\frac{dU_1}{dt}}_{=I_1} = 4I_1$

В мом. вр-ни $I_1 = I_0$

$I_R = I_0 + 4I_0 = 5I_0$

ток ч/з R.

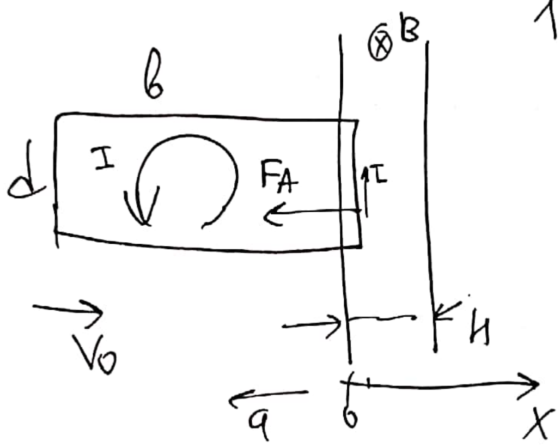
Ответ: 1) $\dot{I}_{0,L} = \frac{\mathcal{E}}{5}\cdot\frac{1}{L}$

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

3) $I_R = 5I_0$

Чистовик

№4.



2) Найдём уск-е рамки сразу после вхождения (a_0) в поле:

$$I(V_0)=\frac{Bd}{R}V_0$$

$$a_0=\frac{Fa}{m}=\frac{\overbrace{\frac{B\cdot d}{R}V_0}^{=I_0}\cdot(Bd)}{m}$$

$$\boxed{a_0=\frac{(B\cdot d)^2}{mR}V_0} \quad (1)$$

Запишем для участка „заезжания"

1) $\mathcal{E}_{in}=\left|\frac{d\Phi}{dt}\right|=B\left|\frac{dS}{dt}\right|=Bd\cdot\left|\frac{dx}{dt}\right|$

$S=d\cdot x$

$\mathcal{E}_{in}=Bd\cdot V$; $\mathcal{E}_{in}=I\cdot R$

$F_A=I\cdot B\cdot d$ $\quad\hookrightarrow \boxed{I=\frac{Bd}{R}\cdot V}$

$$Fa=ma=m\frac{dV}{dt}$$

$$\underbrace{\frac{Bd}{R}\cdot V}_{=I}\cdot Bd=-m\frac{dV}{dt}$$

$$\frac{(B\cdot d)^2}{R}\underbrace{Vdt}_{dx}=-mdV$$

$$\boxed{\frac{(B\cdot d)^2}{mR}\cdot dx=-dV} \quad (*)$$

$$\hookrightarrow \frac{(Bd)^2}{mR}\int_0^H dx=-\int_{V_0}^{V_1}dV$$

$$\frac{(Bd)^2}{mR}H=\underbrace{(V_1-V_0)}_{-V_1+V_0}$$

$$V_1=V_0-\frac{(Bd)^2}{mR}\cdot H$$

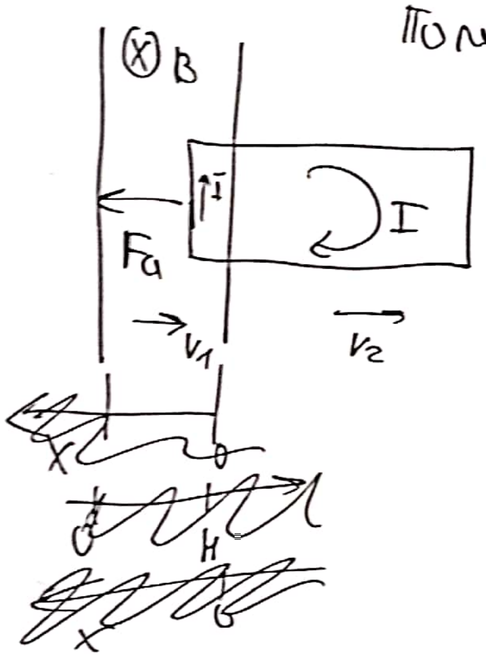
$$\boxed{V_1=V_0-\frac{(Bd)^2}{mR}\frac{d}{5}} \quad (2)$$

3) ~~После вхождения~~ покидания. От мом-та ~~вхождения~~ правой стороны рамки области м.п. до мом-та ~~покидания~~ вхождения левой стороны области м.п.

Поток не изменяется (т.е. ток не течёт, $Fa=0$ и $V_1=const$)

Чистовик

4) Анал-но для участка покидания (№4) области м.п. левой стороны рамки



Получим:

$$\mathcal{E}_{in} = B\cdot d\cdot V$$

$$\mathcal{E}_{in} = I\cdot R \longrightarrow I = \frac{(Bd)}{R}V$$

$$F_a = I\cdot Bd = \frac{(Bd)^2}{R}V = m\frac{dV}{dt}$$

$$\Downarrow$$

$$-\int_H^0 \frac{(Bd)^2}{mR}\,dx = \int_{V_1}^{V_2} dV$$

$$-\frac{(Bd)^2}{mR}\cdot\frac{d}{5} = V_2 - V_1$$

$$\boxed{V_2 = V_1 - \frac{(Bd)^2}{mR}\cdot\frac{d}{5}}$$

$$V_2 = V_0 - \frac{2}{5}d\,\frac{(Bd)^2}{mR}$$

Ответ:

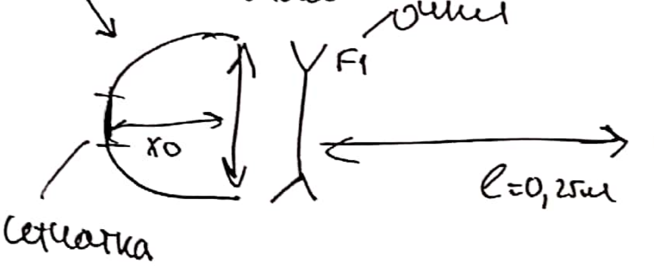
1) $a_0 = \frac{(Bd)^2}{mR}V_0$

2) $V_1 = V_0 - \frac{(Bd)^2}{mR}\cdot\frac{d}{5}$

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

№5. Чистовик.

I) ~~Нулевой предел аккомодации~~ глаза ~~означает, что на сетчатке фокусирует~~ Изображ. ~~является чётким только при одном и том же размере на „матрице"~~. Нулевой предел аккомодации означает $F_{гл}=const$, $D_{гл}=const$



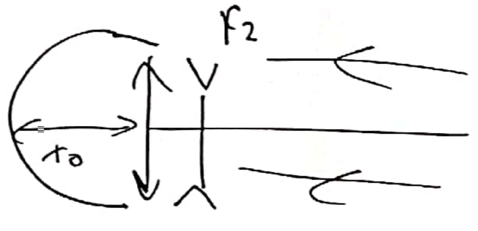
Ф-ла тонк. линзы:

$$\boxed{-\frac{1}{F_1}+\frac{1}{F_{гл}}=\frac{1}{l}+\frac{1}{x_0}} \quad (1)$$

Зам-им, что И. предмета должно получится действ. (И. проецир. на сетчатку глаза, как на экран!).

Т.к. очки расположены ~~почти вплотную~~ очень близко к хрусталику глаза, то можно заменить эту систему линз по принципу сложения их оптических сил. ($D_{1,эк}=D_1+D_{гл}$

$D_{2,эк}=-D_2+D_{гл}$.)



Ф.Т.Л:

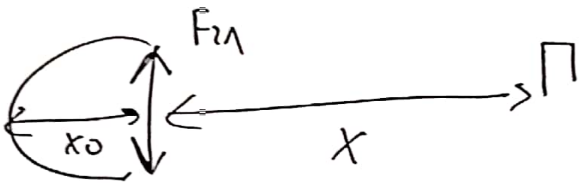
$$\boxed{-\frac{1}{F_2}+\frac{1}{F_{гл}}=\frac{1}{\infty}^{=0}+\frac{1}{x_0}} \quad (2)$$

вычтем из (1) (2)·l:

$$-\frac{1}{F_1}+\frac{1}{F_2}=\frac{1}{l}$$ т.е. $D_2>D_1$ получаем: $D_2=3D_1$

$$-D_1+D_2=\frac{1}{l} \qquad 2D_1=\frac{1}{l} \to \boxed{D_1=\frac{1}{2l}} \quad \boxed{D_2=\frac{3}{2}\frac{1}{l}}$$

Найдём x: №5 ~~чистовик~~



$D_{гл} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x_0}$

$-D_1 + D_{гл} = \frac{1}{l} + \frac{1}{x_0}$

$-D_2 + D_{гл} = \frac{1}{x_0} \rightarrow D_{гл} = \frac{1}{x_0} + D_2$

~~$D_{гл}$~~

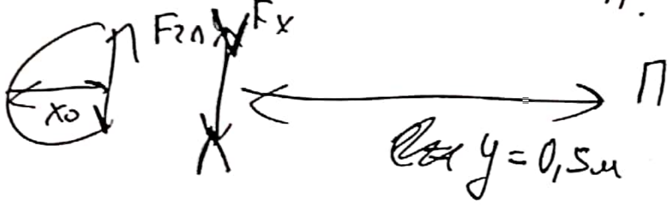
$\cancel{\frac{1}{x_0}} + D_2 = \frac{1}{x} + \cancel{\frac{1}{x_0}}$

~~x_2~~ $\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{l} = \frac{1}{x}$

$\hookrightarrow$ ~~$x = \frac{2l}{3}$~~

$\boxed{x = \frac{2}{3} l}$

Найдём ~~очки~~ D_x очков для работы ~~з~~ на комп.



$D_{гл} - D_x = \frac{1}{y} + \frac{1}{x_0}$

$D_x = D_{гл} - \frac{1}{y} - \frac{1}{x_0}$

$D_{гл} - \frac{1}{x_0} = D_2$

$\rightarrow D_x = D_2 - \frac{1}{y}$

$\boxed{D_x = \frac{3}{2} \frac{1}{l} - \frac{1}{y}}$

Сканировано с CamScanner

№5. Шестовик.

Ответ: 1) $x = \frac{2}{3}l$; $x = \frac{2}{3} \cdot 0{,}25$ м

$D_2 = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{l}$; $D_2 = 6$ дптр

2) $D_x = \frac{3}{2}\frac{1}{l} - \frac{1}{y}$; $D_x = 4$ дптр

№5.

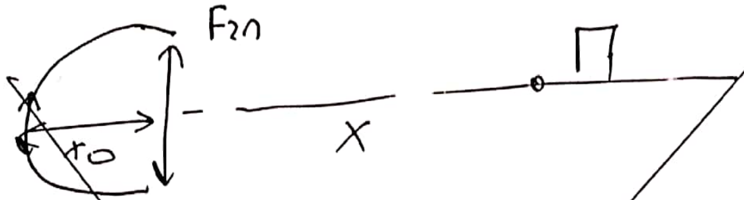
$\boxed{D_1 = 3D_2}$

Ф. Т. Л.:

$$\frac{1}{F_{гл}} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x_0}$$

$$\boxed{D_{гл} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x_0}} \quad (4)$$

II



$\cancel{\frac{1}{x_0} = }$

$$D_1 - D_2 = \frac{1}{l}$$

$$2D_2 = \frac{1}{l} \to \boxed{D_2 = \frac{1}{2l}} \quad (3)$$

Подставим (3)-е во (2)-е:

$$D_{гл} + D_2 = \frac{1}{x_0} \to \boxed{D_{гл} = \frac{1}{x_0} - \frac{1}{2l}} \quad (*)$$

Подставим (*) в (4)-е:

$$\frac{1}{x_0} - \frac{1}{2l} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x_0}$$

$$D_1 + D_{2л} = \frac{1}{l} + \frac{1}{x_0}$$

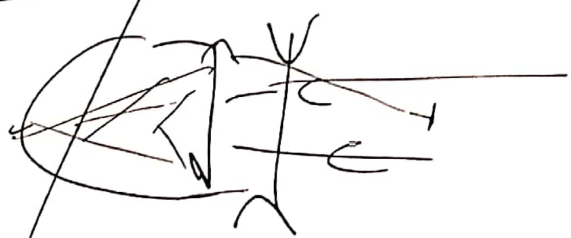
$$D_1 + D_{2л} = \frac{1}{x_0}$$

$$\frac{1}{l} = D_1 - D_2 = 2D_2 \rightarrow D_2 = \frac{1}{2l}$$

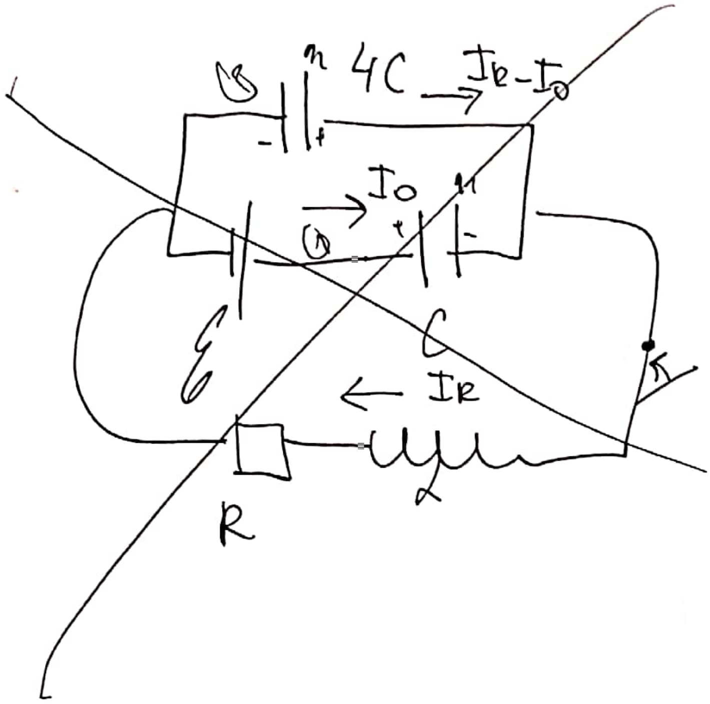
$$\frac{3}{2l} + D_{2л} = \frac{1}{l} + \frac{1}{x_0} \qquad D_{2л} = \frac{1}{x_0} - \frac{1}{2l}$$

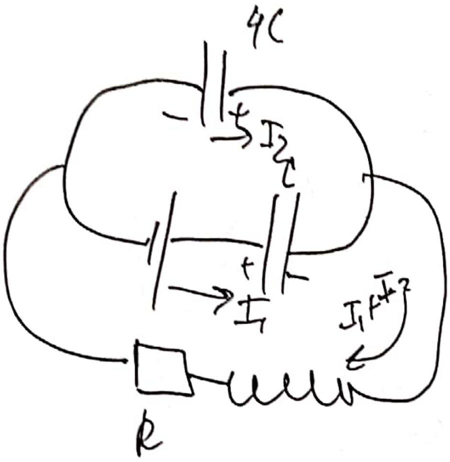
При одном увеличении!

1



III)





$$\underbrace{I_1R + I_2R}_{U_R} - U_2 = -L\frac{dI_R}{dt}$$

$$U_R - q$$

$$\mathcal{E} = U_1 + U_2.$$

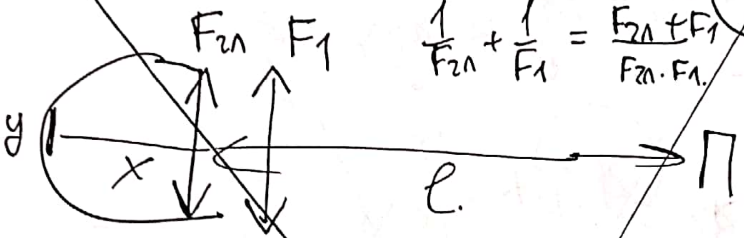
$$\mathcal{E} =$$

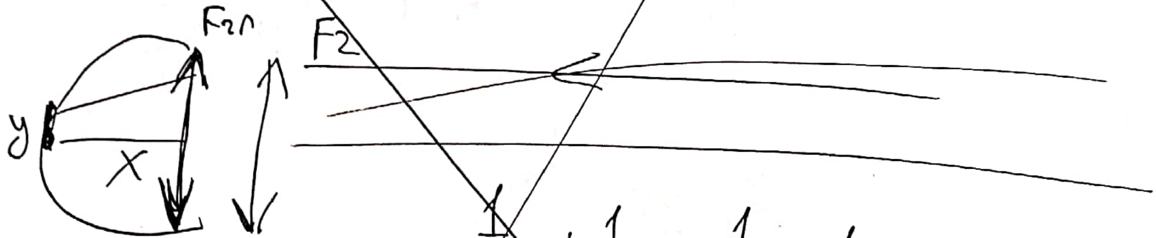
$$\frac{1}{F_{2л}} + \frac{1}{F_1} = \frac{1}{F_{эк1}}$$

$D_{2л}$

$$\frac{1}{F_{2л}} + \frac{1}{F_1} = \frac{F_{2л}+F_1}{F_{2л}\cdot F_1}$$

$$F_{эк} = \frac{F_{2л}\cdot F_1}{F_{2л}+F_1}.$$





$$\frac{1}{F_{2л}} + \frac{1}{F_1} = \frac{1}{l} + \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{F_{2л}} + \frac{1}{F_{2л}} = \cancel{\frac{1}{\infty}} + \frac{1}{x}$$

$$D_1 - D_2 = \frac{1}{l.}$$

$$\frac{1}{F_1} - \frac{1}{F_2} = \frac{1}{l.}$$

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

$$2D_2 = \frac{1}{l.}$$

$$D_{2л} + D_2 = \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{10}$$

$$F_1 > F_2$$

$$D_1 > D_2.$$

$$\frac{1}{D_1} > \frac{1}{D_2}$$

$$D_1 - D_2 = 0$$

$$D_1 = 3D_2$$

$$D_1 < D_2$$

$$D_1 + D_{zn} = \frac{1}{\ell} + \frac{1}{x_0}$$

$$D_2 + D_{zn} = \frac{1}{x_0}$$

$$D_1 - D_2 = \frac{1}{\ell}$$

$$D_1 = 3D_2 \qquad D_2 = \frac{1}{2\ell}.$$

$$\frac{1}{2\ell} + D_{zn} = \frac{1}{x_0}$$

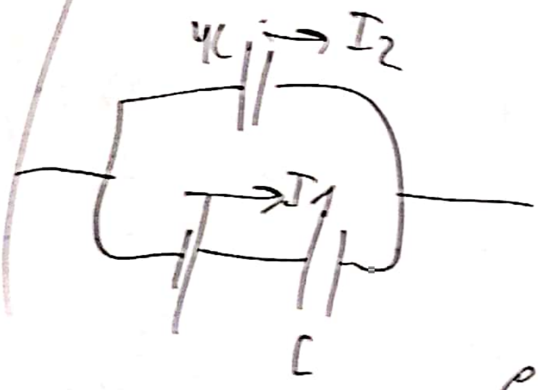
$$D_{zn} = \frac{1}{x_0} + \frac{1}{F}$$

$$\mathcal{E} = \frac{q_1}{C} + L\frac{dI_R}{dt} + I_R R = U_R.$$

$$\mathcal{E} - L\dot{I}_R = \frac{q_1}{C} + I_R R.$$

$$-L\dot{I}_R = I_R \cdot R - U_2.$$

$$-L\dot{I}_R = RI_R - \frac{q_2}{4C}$$



$$I_2 = 4C\frac{dU_2}{dt} = -4C\frac{dU_1}{dt} = -4I_1$$

$$I_1 = C\frac{dU_1}{dt}.$$

$$\mathcal{E} = U_1 + U_2. \quad dU_1 = -dU_2.$$

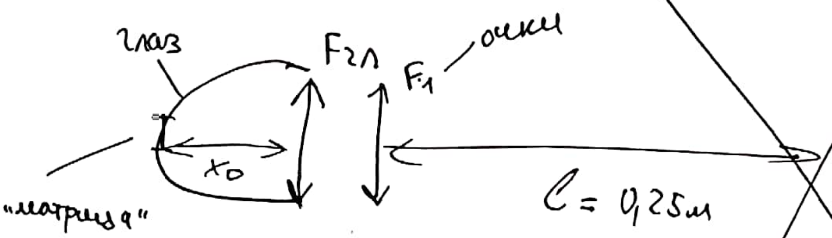
$$-v_2 + v_1 = -\frac{1}{c}$$

$$b_2 = 0$$

I) Черновик №5. ~~Чистовик~~

Нулевой предел аккомодации глаза означает, что ~~близорукий человек видёт чётко пре~~ глаз близорукого человека аккомодирован ~~единств~~ на определённое расстояние и не меняется (т.е. диапазон нулевой)

т.е. $D_{гл}$ и $F_{гл}$ – фиксированы!



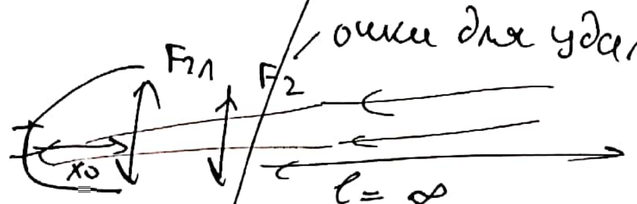
Ф-ла тонк. линзы:

П $\boxed{\frac{1}{F_1} + \frac{1}{F_{гл}} = \frac{1}{l} + \frac{1}{x_0}}$ (1)

Т.к. очки расположены близко к хрусталику глаза, можно заменить эту систему собир. линз по принципу сложения их оптических сил. т.е. $D_{1,эк} = D_1 + D_{гл}$.

$$\frac{1}{F_{1,эк}} = \frac{1}{F_1} + \frac{1}{F_{гл}}$$

Зам-им, что изобр. П. должно получиться действительным (Изобр. ~~как бы~~ проецируется на сетчатку глаза как на экран)



Ф-ла тонк. л.:

$\boxed{\frac{1}{F_{2,эк}} = \frac{1}{F_2} + \frac{1}{F_{гл}} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{x_0}}$ (2)

вычтем из (1) (2)-е:

$\frac{1}{F_1} - \frac{1}{F_2} = \frac{1}{l}$ $D_1 - D_2 = \frac{1}{l}$ т.е. $D_1 > D_2$

получаем: $D_1 = 3D_2$