Часть 1

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

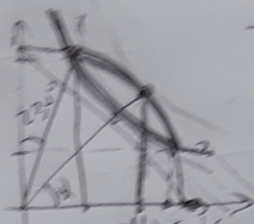
Шифр: **21200532**

ID профиля: **803678**

Вариант 6

$\frac{p_2}{p_0} = \sin 15^\circ$

$\frac{V_2}{V_0} = \cos 15^\circ$ (x)



$\frac{p_1}{p_0} = \sin 22{,}5^\circ R$

$\frac{V_1}{V_0} = \sin 22{,}5^\circ R$

$\frac{p_2 V_2}{p_0 V_0} = \frac{\sin 30^\circ}{2} R^2$

$\frac{p_1 V_1}{p_0 V_0} = \frac{\sin 45^\circ}{2} R^2$

$p_2 V_2 = \nu R T_2$

$p_1 V_1 = \nu R T_1$

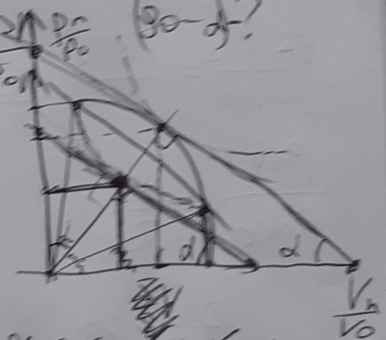
$\frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = \frac{T_2}{T_1}$

$\frac{\frac{\sin 45^\circ}{\cancel{2}}}{\frac{\sin 30^\circ}{\cancel{2}}} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \boxed{\sqrt{2}}$

$p = \alpha \frac{V}{V_0} + p_0$

$\frac{p_1 V_1}{p_0 V_0} \cdot \frac{p_0 V_0}{p_2 V_2}$

(90 − α)?



$V_k = \frac{5}{8} V_0$

$\delta Q = dU + \delta A$

$\left(\frac{p}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = \mathrm{const}$

$\delta Q \cancel{=}$

$\frac{5}{2} R\, dT + \delta A$

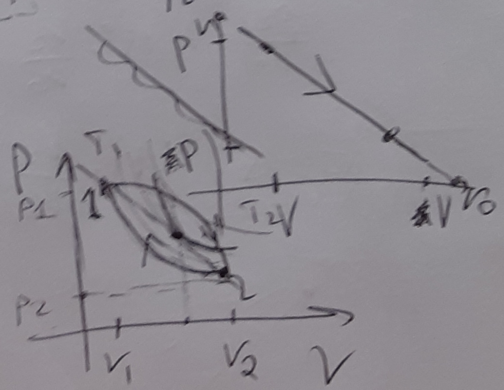
$d pV + \delta A$

$\frac{1}{p_0^2} \cdot 2p \cdot \dot{p} + \frac{1}{V_0^2} \cdot 2V \cdot \dot{V} = 0$

$\frac{p\,dp}{p_0^2} + \frac{V\,dV}{V_0^2} = 0$

$\delta Q = 0$ $p\,dV + V\,dp +$

$-dU = \delta A$



$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{2}$

$\frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} = \sqrt{2}$

$T_1 = T_2 \alpha^2$

$\cos 45^\circ = 2\cos^2\alpha - 1 =$

$= 2 \cdot \frac{p_1^2}{p_0^2 R^2} - 1 \backslash p_0^2R^2 = \frac{2p_1^2 - p_0^2R^2}{p_0^2R^2}$

$tg\, 45^\circ = \frac{p_1V_1 \quad \cancel{p_0^2} \cancel{R^2}}{\cancel{p_0}V_0\cancel{R^2}(2p_1^2 - p_0^2R^2)} = 1$

$p_1V_1p_0 = 2p_1^2 - p_0^2R^2 \checkmark$

$p_2V_2 \cdot 4 = p_0V_0R^2$

$4 \cdot \cancel{\nu R} T_2 = \cancel{\nu R} T_0 R^2 \qquad \frac{T_2}{T_0} = \frac{R^2}{4}$

$4T_2 = T_0 \cdot R^2$

$\frac{p_2V_2}{p_0V_0} = \frac{\nu R T_2}{\nu R T_0} = \frac{T_2}{T_0} \qquad \left(\frac{p_1}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V_1}{V_0}\right)^2 = R^2$

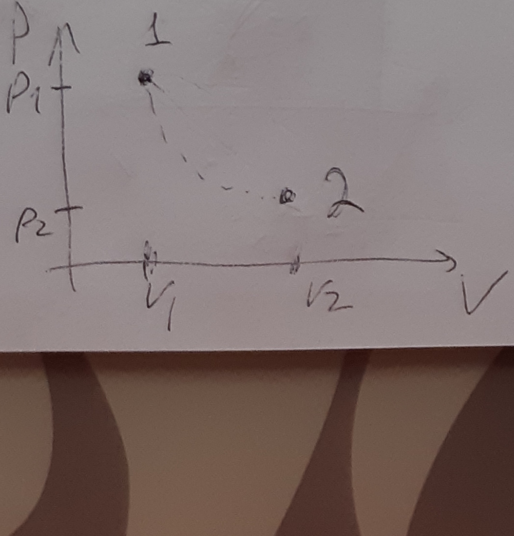
$\frac{p_1V_1}{p_0V_0} = \frac{T_1}{T_0} \qquad \left(\frac{p_2}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2 = R^2$

$\frac{p_2 \cdot V_0}{p_0 \cdot V_2} = tg\, 15^\circ \qquad p_2 \qquad \frac{p_1^2 - p_2^2}{p_0^2} + \frac{V_1^2 - V_0^2}{V_0^2} = 0$

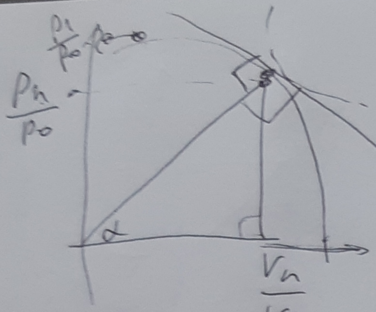
$\frac{p_2}{p_0} = tg\, 15^\circ \cdot \frac{V_2}{V_0} \qquad tg\, 22{,}5^\circ = \frac{V_1\, p_0}{V_0 \cdot p_1}$

$\frac{p_1}{p_0} = \frac{V_0}{V_1} \cdot tg\, 22{,}5$

$\left((tg\, 15^\circ)^2 + 1\right) \cdot \left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2 = R$



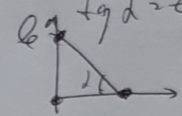
Черновик



$$\frac{V_n}{V_0} = R\cdot\cos\alpha$$

$$\frac{p_n}{p_0} = R\cdot\sin\alpha$$

$$\frac{p_n V_n}{p_0 V_0} = R^2 \cdot \frac{\sin 2\alpha}{2}$$



$tg\,\alpha = \frac{b}{k}$

$p_1 V_1 = \nu R T_1$

$p_n V_n = \nu R T_n$

$$\left(\frac{p_n}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V_n}{V_0}\right)^2 = R^2$$

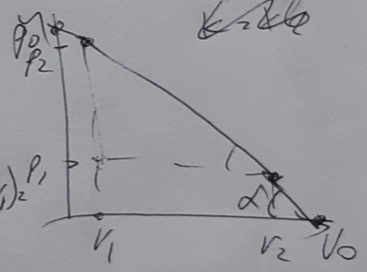
$\delta Q = dU + \cancel{dA}$

$d pV +$

$y = kx + b$

$x = -\frac{k}{b} - \frac{b}{k}$

$\cancel{k = kb}$



$\delta Q = d pV + dA$

$\frac{1}{2}\cdot(p_2 - p_1)(V_2 - V_1) =$

$\delta Q = d pV + \frac{1}{2} p\,dV$

$p(V) = p_0 - \frac{dp}{dV}\cdot V_0$

$p' =$

$tg\,\alpha = \frac{p_0}{V_0}$

$p(V) = p_0 - \frac{p_0}{V_0}\cdot V$

$p' = -\frac{p_0}{V_0}\cdot dV$

$p_0 -$

$\cancel{\frac{3}{2} d pV}$

$d pV + \frac{1}{2} p\,dV$

$V dp + p\,dV + \frac{1}{2} p\,dV_2$

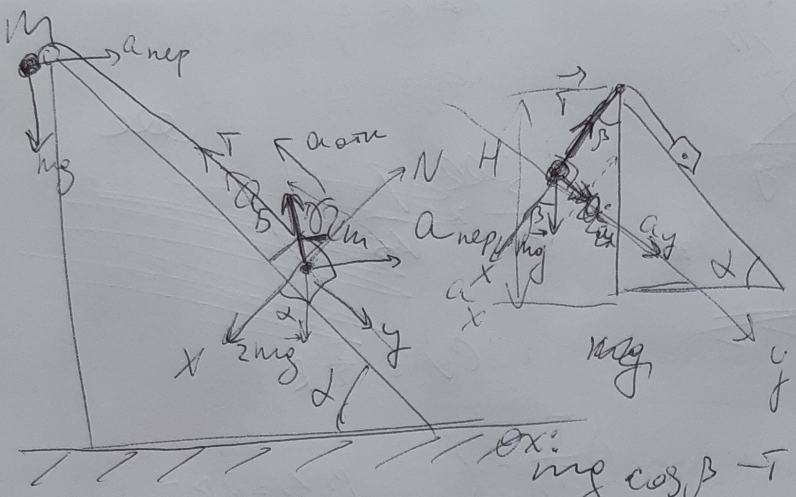
$= \frac{3}{2} p\,dV + V dp =$

$= \frac{3}{2}\cdot\left(p_0 - \frac{p_0}{V_0}\right)\cdot dV + V\cdot\left(-\frac{p_0 V}{V_0}\right)\cdot dV =$

$= \frac{dV}{V_0}\left(\frac{5}{2}(p_0 V_0 - p_0 - p_0 V\right) =$

$= \frac{3}{2}$

21200532 (U803678 M1265897)

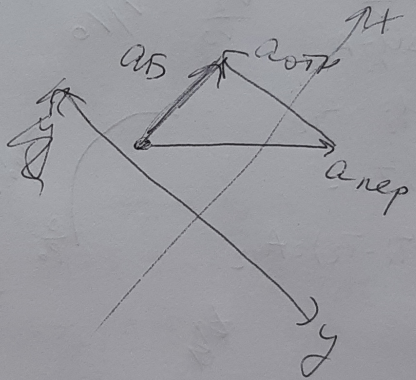


Ox: $mg\cos\beta - T = ma_x$

$2mg - N = -2ma\cos\gamma$

$mg\sin\alpha = a_y \cdot m$

$2mg\sin\alpha - T = -2ma_Б\sin\gamma$



$C = \dfrac{dQ}{dT}$

$\delta Q = dU + \delta A$

$pV^{\gamma} = \text{const}$

$p_1 V_1^{\gamma} = p_2 V_2^{\gamma}$

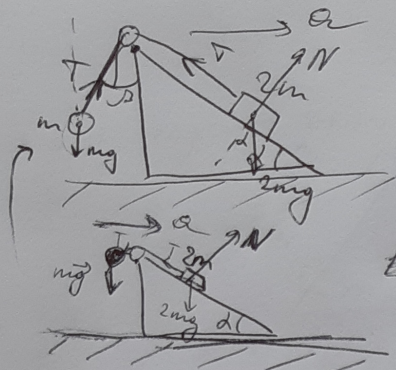
$$\left(\frac{p_1}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V_1}{V_0}\right)^2 = \left(\frac{p_2}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2$$

$$\frac{(p_1-p_2)(p_1+p_2)}{p_0^2} = \frac{(V_2-V_1)(V_2+V_1)}{V_0^2}$$

$$\frac{p_1^2-p_n^2}{p_0} = \frac{V_1^2-V_n^2}{V_0}$$

21200532 (U803678 M1265897)

B-11-06

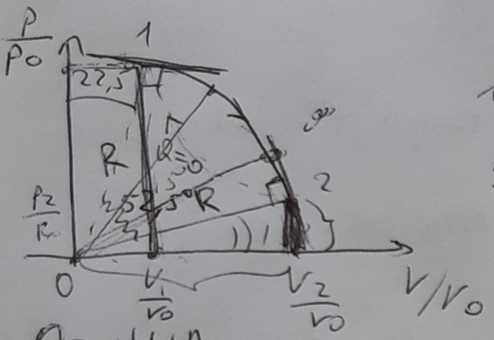


$\cos\alpha = \frac{4}{5}$

$\cos\beta = \frac{12}{13}$

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

$C_V = \frac{5}{2}R$



1) $\frac{T_1}{T_2}$ - ?

$p_2V_2 = \nu R T_2$

$p_1V_1 = \nu R T_1$

$\operatorname{tg}15^\circ = \frac{P_2 V_0}{P_0 \cdot V_2} =$

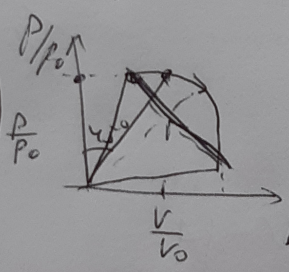
$\operatorname{tg}22{,}5^\circ = \frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{P_0}{P_1} =$

$Q = \Delta U_{1-2} + A_{12}$

$\Delta U_{12} = -A_{12}$

$\frac{5}{2}R\Delta T = -$

$\frac{5}{2}R(T_1 - T_2) = A_{12}$



$\frac{P_2 V_0}{P_0 V_2} \cdot \frac{V_1 P_0}{V_0 P_1} = \frac{P_2 V_1}{V_2 P_1} =$

$\frac{\sin 2\alpha}{\cos 2\alpha} = \frac{2\sin\alpha\cos\alpha}{2\cos^2\alpha - 1} = (\cos\alpha - \sin\alpha)(\cos\alpha + s$

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

$\operatorname{tg}2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1 - \operatorname{tg}^2\alpha} =$

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1V_1}{P_2V_2}$

$\sin 15^\circ = \frac{P_2}{P_0 \cdot R}$

$\boxed{\sin 30^\circ = \frac{P_2 V_2 \cdot 2}{P_0V_0 \cdot R^2} = \frac{1}{2}}$

$\cos 15^\circ = \frac{V_2}{V_0 R}$

$\cos 22{,}5^\circ = \frac{P_1}{P_0 \cdot R}$

$\sin 22{,}5^\circ = \frac{V_1}{V_0 R}$

$\sin 45^\circ = \frac{P_1V_1}{P_0V_0R^2}$

Чистовик 1 В-11-06

№2

1) Пусть радиус „окружности" равен R, тогда

$\frac{p_2}{p_0} = R \cdot \sin 15^\circ$; $\frac{p_1}{p_0} = R \cdot \sin(90^\circ - 22{,}5^\circ)$

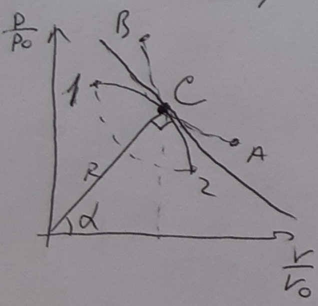
$\frac{V_2}{V_0} = R \cdot \cos 15^\circ$ | $\frac{V_1}{V_0} = R \cdot \cos(90^\circ - 22{,}5^\circ)$

$\frac{p_2 V_2}{p_0 V_0} = R^2 \cdot \frac{\sin 30^\circ}{2}$ | $\frac{p_1 V_1}{p_0 V_0} = R^2 \cdot \frac{\sin(135^\circ)}{2}$ $\sin 135^\circ = \sin 45^\circ$

$$\frac{\frac{p_1 V_1}{p_0 V_0}}{\frac{p_2 V_2}{p_0 V_0}} = \frac{\frac{R^2 \sin 45^\circ}{2}}{\frac{R^2 \cdot \sin 30^\circ}{2}} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \boxed{\sqrt{2} = \frac{\nu R T_1}{\nu R T_2} = \frac{T_1}{T_2}} \quad (1)$$

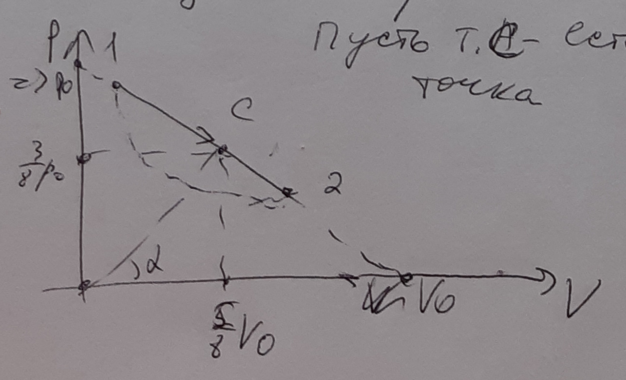
2) Точка с $C=0$, это точка через которую проходит касательная к адиабате, т.к. $2 \to 1$ - адиабата $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ Перенесем параллельно адиабату $(A;B)$ $\Rightarrow$ искомый угол α



2.1) Если перевести процесс $1 \to 2$ в координаты pV, то очевидно это прямая $\Rightarrow$

Пусть т. C - есть искомая точка



$\sin 45^\circ = \frac{P_2}{P_0 \cdot R}$ $\left[\sin 30^\circ = \frac{P_2 V_2 \cdot 2}{P_0 V_0 \cdot R^2}\right.$

$\cos 15^\circ = \frac{V_2}{V_0 R}$ $\cos 22{,}5^\circ = \frac{P_1}{P_0 \cdot R}$

$\sin 45^\circ = \frac{P_1 V_1}{P_0 V_0 R^2}$

2.2) Если продифференцировать Осн. ур-е ~~МКТ~~ термодин $\delta Q = dU + \delta A$, мы получим, что $V_c = \frac{5}{8} V_0 \Rightarrow$

$\left.\begin{array}{l} V_c = \frac{5}{8} V_0 \Rightarrow \\ \Rightarrow p_c = \frac{3}{8} p_0 \end{array}\right\} \Rightarrow \underline{tg\,\alpha = \frac{5}{3}}$

Часть 2

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

Шифр: **21200532**

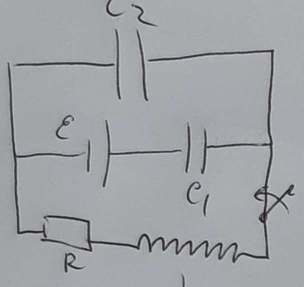
ID профиля: **803678**

Вариант 6

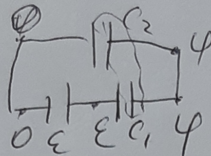
Чистовик 1

B-11-06

№3



1) Расчитаем уст. режим до замыкания:



Метод узловых потенц.

Из Закона сохр. заряда:

$$-C_1(\varepsilon-\varphi)+C_2\varphi=0$$

$C_1=C$, $C_2=3C$ $\Rightarrow -C(\varepsilon-\varphi)+3C\varphi=0 \;|:C$

$$-\varepsilon+\varphi+3\varphi=0$$

$$\varphi=\frac{\varepsilon}{4} \Rightarrow$$

$\Rightarrow U_{C_1}=\frac{3\varepsilon}{4}$; $U_{C_2}=\frac{\varepsilon}{4}$; $q_{C_1}=\frac{3}{4}C\varepsilon$

2) После замыкания ключа, I_L (ток в катушке) будет равен 0, т.к. скачком ток не меняется $\Rightarrow$

$\Rightarrow I_R=0$ (ток резистора) $\Rightarrow$

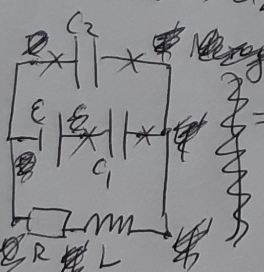
$\Rightarrow U_R=0$ (напряж. на резисторе) $\Rightarrow U_L=U_{C_2}=\frac{\varepsilon}{4}$

$$U_L=L\frac{dI}{dt}=\frac{\varepsilon}{4}$$

$$\boxed{\frac{dI}{dt}=\frac{\varepsilon}{4L}} \quad (1)$$

3) Рассмотрим уст. режим: (момент)

$I_L=const \Rightarrow U_L=0$; $I_{C_2}=0$ (ток через 2-ой конденсатор); $I_{C_1}=0 \Rightarrow$



$\Rightarrow$ Ток в катушку не идёт $\Rightarrow I=0=const \Rightarrow$

$\Rightarrow I_R=0 \Rightarrow U_R=0$.

Тогда $U_{C_1}=\varepsilon$ (напряжение на 1-ом конден.) $\Rightarrow$

$\Rightarrow q_1=C\varepsilon$

Чистовик 2 В-11-06

(Продолжение №3.3)

~~ЗСЭ~~: ЗИЭ: $A_{ист} + \cancel{A_{мех}}^{0} = \Delta W + Q$

$A_{ист} = \varepsilon \Delta q = \varepsilon \cdot \left(C\varepsilon - \frac{3}{4}C\varepsilon\right) = \frac{1}{4}C\varepsilon^2$

$$\frac{1}{4}C\varepsilon^2 = \frac{C\varepsilon^2}{2} - \frac{3C\cdot\left(\frac{\varepsilon}{4}\right)^2}{2} - \frac{C\cdot\left(\frac{3\varepsilon}{4}\right)^2}{2} + Q + \cancel{\frac{LI^2}{2}}^{0}$$

$$\frac{1}{4}C\varepsilon^2 = \frac{C\varepsilon^2}{2} - \frac{3C\varepsilon^2}{32} - \frac{9C\varepsilon^2}{32} + Q$$

$$Q = \frac{1}{4}C\varepsilon^2 - \frac{C\varepsilon^2}{2} + \frac{12C\varepsilon^2}{32}$$

$$Q = C\varepsilon^2\left(\frac{2+3-4}{8}\right) = \frac{1}{8}C\varepsilon^2$$

$$Q = \frac{1}{8}\varepsilon^2 C$$

№5 Лист 3 В-11-06

1) Для близорукого нужна рассеивающая линза => $D<0$

Пусть D_1 – оптическая сила очков для дали

D_2 – // – для чтения

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{7}{3} \Rightarrow D_1 = \frac{7}{3} D_2$$

2) Ф-ла тонкой линзы для очков: $D_{гл}$ (опт. сила глаза)

2.1) $D_{гл} - |D_1| = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ (для дали)

2.2) $D_{гл} - |D_2| = \frac{1}{d} + \frac{1}{0{,}25}$ (для чтения)

Предметы удалены => будем считать, что $f \to \infty \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{1}{f} \to 0$

Вычтем 2 ур-ия:

$$|D_2| - |D_1| = -\frac{1}{\frac{1}{4}}$$

$$|D_2| - |D_1| = -4$$

$$|D_2|\left(1 - \frac{7}{3}\right) = -4$$

$$|D_2| = \frac{-4 \cdot 3}{-4} = 3 \Rightarrow D_2 = -3 \text{ дптр} \Rightarrow \boxed{D_1 = -7 \text{ дптр}}$$

(1)

3) Человек читает без очков =>

$\Rightarrow D_{гл} = \frac{1}{d} + \frac{1}{x}$

$D_{гл} - 3 = \frac{1}{d} + 4$

$$3 = \frac{1}{x} - 4 \Rightarrow \frac{1}{x} = 7 \Rightarrow x = \frac{1}{7} \text{ м}$$

Лист. 4 В-11-06

(Продолжение №5.4)

4) $D_{гл} - |D_{оч}| = \frac{1}{d} + \frac{1}{\frac{1}{2}}$ (работа с компьютером на раст 50см = 0,5м)

$D_{гл} - |D_{оч}| = \frac{1}{d} + 2$

$D_{гл} - |D_{г}| = \frac{1}{d} + 4$

$|D_{г}| - |D_{оч}| = -2$

$3 - |D_{оч}| = -2$

$|D_{оч}| = 5 \rightarrow D_{оч} = -5$ дптр (2)

Ответ: 1) $x = \frac{1}{7}$ м

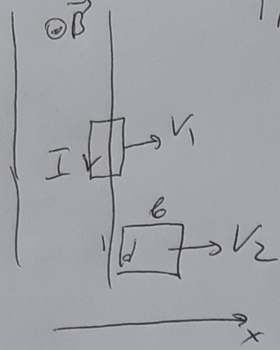
$D_1 = -7$ дптр

2) $D_{оч} = -5$ дптр

Лист 6 В-11-06

(продолжение №4)

5)



Правая сторона покинула поле, возникло $\mathcal{E}_i$ => потек ток => возникла Сила Ампера =>

=> $F_A = IB\cdot d$

$I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{vBd}{R}$

$F_A = \frac{vB^2d^2}{R}$

Рамка замедляется, F_A – непостоянна =>

=> ЗИИ: $F_A \cdot \Delta t = \Delta p$ (ox:)

$-\frac{vB^2d^2}{R}\Delta t = mv_2 - mv_1$

$\underbrace{v\Delta t}_{b=\frac{d}{4}} \frac{B^2d^2}{R} = mv_1 - mv_2$

$\frac{B^2d^3}{R\cdot 4} = mv_1 - mv_2 \Rightarrow v_2 = \frac{mv_1 - \frac{B^2d^3}{4R}}{m} =$

$= \frac{mv_0 - \frac{2B^2d^3}{R}\Big|^{\times 4} - \frac{B^2d^3}{4R}}{m} = \frac{mv_0 - \frac{9B^2d^3}{4R}}{m}$

Ответ:

1) $a = \frac{v_0B^2d^2}{Rm}$

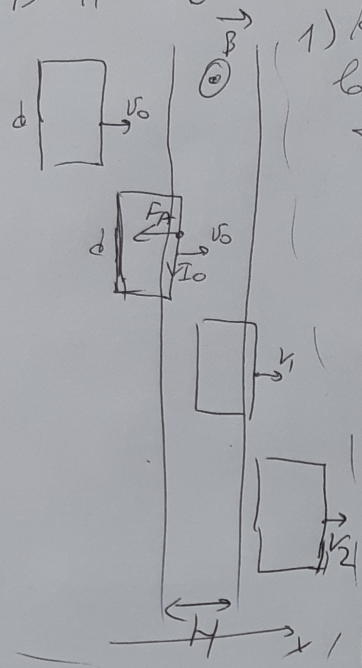
2) $v_1 = \frac{mv_0 - \frac{2B^2d^3}{R}}{m}$

3) $v_2 = \frac{mv_0 - \frac{9B^2d^3}{4R}}{m}$

Лист № 5 В-11-06

№4

$v_0; B; d; R; m$



1) Как только рамка войдет в поле, потечет ток I_0 (направление указ. по правилу лев. руки)

Из-за тока на рамку начнет действовать F_A (сила ампера) $= I_0 B \cdot d$ (против скорости) $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ возникнет уск-а, замедляющее рамку $\Rightarrow$

$\Rightarrow a = \frac{F_A}{m}$

2) $\mathcal{E}_i = v_0 B \cdot d = I_0 R$

$$I_0 = \frac{v_0 B d}{R} \Rightarrow I(v) = \frac{v B d}{R} \Rightarrow a(v_0) = \frac{v_0 B^2 d^2}{Rm} \quad (1)$$

3) Как только левая сторона войдет в поле, рамка начнет двигаться равномерно $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ Скорость рамки в поле и до выхода правой стороны равна V_1

4) ЗИИ: $\Delta p = F \Delta t$; ox: $mv_1 - mv_0 = F_A \cdot \Delta t$

$$m(v_1 - v_0) = -\frac{v B^2 d^2}{R} \cdot \Delta t$$

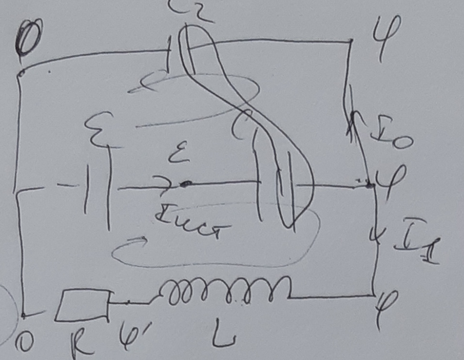
$$m(v_0 - v_1) = \frac{B^2 d^2}{R} \cdot \underbrace{v \Delta t}_{H = 2d}$$

$$m(v_0 - v_1) = \frac{2B^2 d^3}{R} \Rightarrow v_1 = \frac{m v_0 - \frac{2B^2 d^3}{R}}{m} \quad (2)$$

$$\varphi' = \frac{\mathcal{E}}{4}$$

$$U_{C_2} = \frac{3}{4}\mathcal{E}$$

$$E_1 \cdot 0 = \frac{L\cdot\left(\frac{3}{4}\mathcal{E}\right)^2}{2} + Q$$



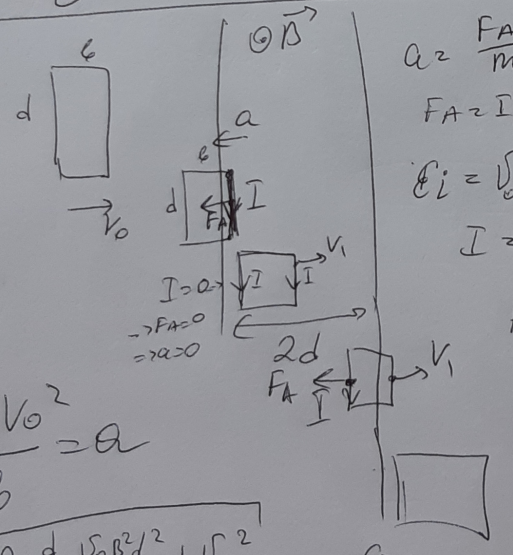
$$I_1 R + U_L = U_{C_2} \quad \Big\| \quad \mathcal{E} = U_{C_1} + U_L + I_1 R$$

$$\mathcal{E} = U_{C_1} + U_{C_2}$$

$$\mathcal{E} = U_{C_1} + U_L + I_1 R \qquad I_{ист} = I_0 + I_1$$

$$\cancel{U_{C_2}} = U_{C_1} + U_{C_2}$$

$$\mathcal{E}$$



$$a = \frac{F_A}{m}$$

$$F_A = I B \cdot d$$

$$\mathcal{E}_i = v_0 B \cdot d = IR$$

$$I = \frac{vBd}{R}$$

$$F_A = \frac{vB^2 d^2}{R} \rightarrow a = \frac{v_0 B^2 d^2}{mR}$$

$$\frac{V_1^2 - V_0^2}{2b} = a$$

$$v_1 = \sqrt{2 \cdot \frac{\frac{d}{4}}{2} \cdot \frac{v_0 B^2 d^2}{mR} + v_0^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{v_0 d^3 \cdot B^2}{mR} + v_0^2}$$

$$\mathcal{E}_j =$$

$$m v_0 - m v_1 = \frac{2Bd^3}{R}$$

$$m v_1 = m v_0 - \frac{2Bd^3}{R}$$

$$v_1 = \frac{m v_0 - \frac{2Bd^3}{R}}{m}$$

$\frac{D_у}{D_б} = \frac{7}{3}$

Чтобы видеть вблизи близорукому нужна рассеивающая линза => $D<0$

$-|D_у| + D_{гл} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ $f \to \infty$

$-|D_б| + D_{гл} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

$-D_у + D_б = \frac{1}{0{,}25}$ $\qquad \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4$

$|D_б| - |D_у| = -4$ $\qquad D_у = \frac{7}{3} D_б$

$|D_б|(1 - \frac{7}{3}) = -4$ $\qquad \underline{D_у = 7\ дптр}$

$|D_б| = -\frac{4 \cdot 3}{-4} = \underline{3\ дптр}$

$-|D_{оч}| + D_{гл} = \frac{1}{d} + 2$

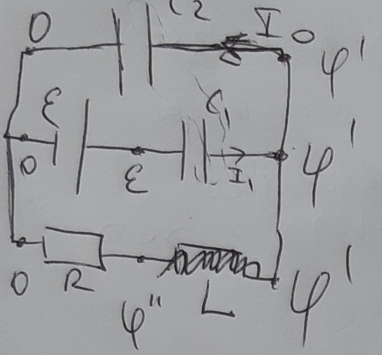
$D_{гл} = \cancel{\ } + \frac{1}{x}$ $\qquad -|D_б| + |D_{оч}| = 2$

$-|D_б| = 4 - \frac{1}{x}$ $\qquad |D_{оч}| = 2 + |D_б| = \underline{5\ дптр}$

$\frac{1}{x} = 4 + 3 = 7$

$\underline{x = \frac{1}{7}\ м}$

21200532 (U803678 M1265898)

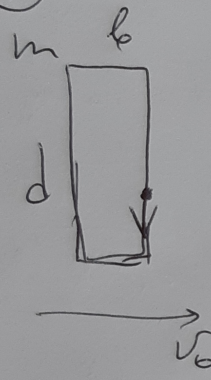


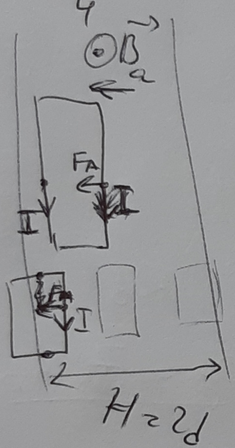
$q_{C2} = \varphi' \cdot C_2$

R

$b = \frac{d}{4}$

v_0, d, v_0, R, B





$\varepsilon_i = vB\cancel{d} = IR$

$I = \frac{vBd}{R}$

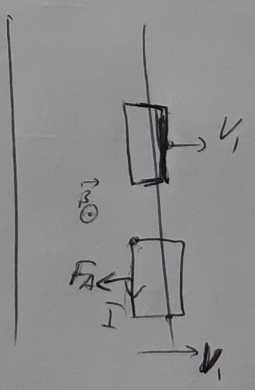
$F_A = IBl =$

$a = \frac{F_A}{m} = \frac{I \cdot Bd}{m} = \frac{vB^2d^2}{mR}$

$t \geq 4$ $\quad b = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$

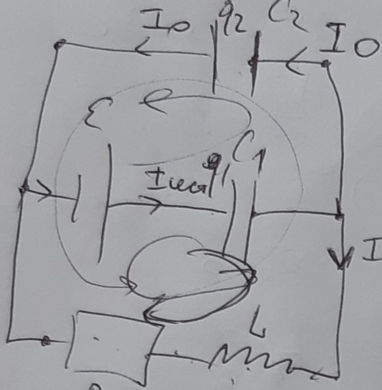
$v^2 = 2ab + v_0^2$

$v_1 = \sqrt{2ab + v_0^2}$



$b = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$

$v_2 = \sqrt{2ab + v_1^2}$



$I_{мел} = I_0 + I_1$

$U_{C2} = U$

$\mathcal{E} = U_{C_1} + U$

$\mathcal{E} = U_{C_1} + U$

$\boxed{U = \frac{I_1 R}{R}}$?

$\dot{q} = CU' = C\dot{u}$

$I_1 = \frac{u}{R}$

$U_{C2} = U = \frac{q_2}{C} \Rightarrow \frac{dq_2}{\Delta t \cdot C}$

$I = \frac{\dot{q}}{\Delta t}$

$\frac{\dot{q}_0}{\Delta t} + \frac{u}{R} = \frac{\dot{q}_1}{\Delta t}$

$I_1 = \frac{d(q_2)}{dt} = \frac{d(q_1 - q_0)}{dt}$

$\frac{u}{R} = \frac{\dot{q}_1 - \dot{q}_0}{\Delta t} = \frac{\dot{q}_2}{\Delta t} = I_1$

$Q = UI \cdot t =$
$= U \Delta q$

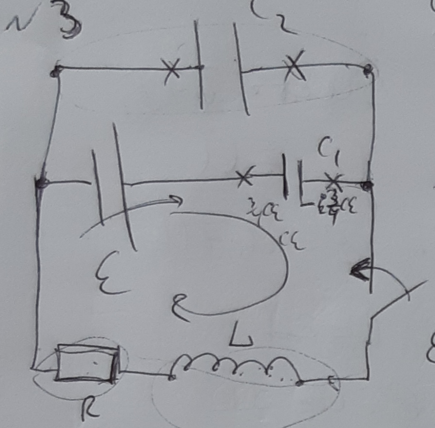
$U = I_1 \cdot R$

$\mathcal{E}(q_1 - \frac{3}{4}C\mathcal{E}) = \frac{q_2^2}{2C_2} + \frac{q_1^2}{2C_1} + \frac{LI_1^2}{2} + (U \Delta q) - \frac{12}{32}C\mathcal{E}^2$

$\mathcal{E}q_1 - \frac{3}{4}C\mathcal{E}^2 = \frac{q_2^2}{6C} + \frac{q_1^2}{2C} + \frac{L(I_2^2 - I_0^2)}{2} + \underbrace{U\Delta q + q \Delta U} - \frac{3}{8}C\mathcal{E}^2$

$\frac{Ldq_2^2 - Ldq_1^2}{2}$

№3



$C_1 = C \quad C_2 = 3C$

1) $\frac{dI}{dt}$ – ?

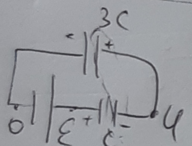
1) Ток в катушке → 0 =>

=> $I_R = 0$

$\mathcal{E} = U_{C_1} + U_L$

$U_L = \frac{1}{4}\mathcal{E}$ =>

=> $\frac{dI}{dt} = \boxed{\frac{\mathcal{E}}{4L}}$



$-C(\mathcal{E} - \varphi) + 3C\varphi = 0$

$-\mathcal{E} + \varphi + 3\varphi = 0$

$\varphi = \frac{\mathcal{E}}{4}$

$U_{C_1} = \frac{3}{4}\mathcal{E}$

$q_{C_1} = \frac{3}{4}C\mathcal{E}$

$q_{C_2} = \frac{3C\mathcal{E}}{4}$

$Q = IR \cdot t$

Уст. режим: $I = const = 0 \Rightarrow U_L = 0$

$U_{C_2} = 0$ => $q_{C_2} = 0$

$U_{C_1} = \mathcal{E} \Rightarrow q_{C_1} = C\mathcal{E}$

$A_{ист} = \Delta W + Q$

$\mathcal{E} \cdot \frac{1}{4} \cdot C\mathcal{E} = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} + \cancel{\frac{LI^2}{2}}^{0} - \frac{C \cdot \left(\frac{3}{4}\mathcal{E}\right)^2}{2} - \frac{3C \cdot \left(\frac{\mathcal{E}}{4}\right)^2}{2} + Q$

$\frac{1}{4}C\mathcal{E}^2 = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{9C\mathcal{E}^2}{32} - \frac{3C\mathcal{E}^2}{32} + Q$

$\frac{1}{4}C\mathcal{E}^2 - \frac{C\mathcal{E}^2}{2} + \frac{\cancel{12}^{3}C\mathcal{E}^2}{\cancel{32}\,8} = Q$

$C\mathcal{E}^2\left(\frac{2-4+3}{8}\right) = Q \qquad Q = \frac{1}{8}C\mathcal{E}^2$