Часть 1

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

Шифр: **21201781**

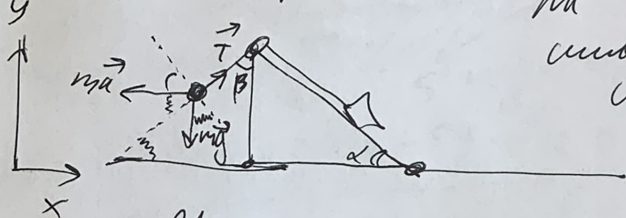
ID профиля: **860943**

Вариант 8

ЧИСТОВИК (1)

1.

1) Перейдём в систему отсчёта клина.



На шарик действуют $F_{тяжести} = mg$, сила натяжения нити T и сила, связанная с переходом в неинерциальную СО клина.

Угол β постоянен => Σ проекций сил на направление, $\perp$ нити, $=0$, т.е:

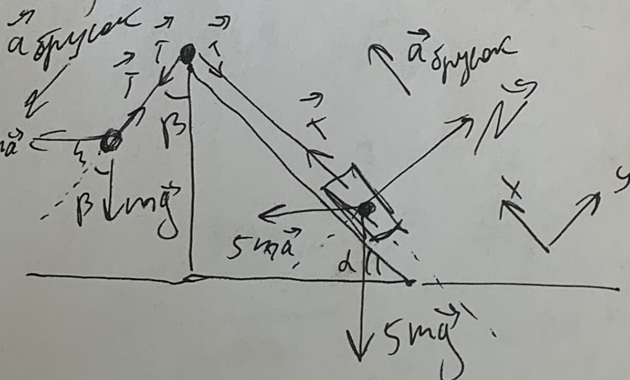
$$ma \cdot \cos\beta - mg \cdot \cos(90-\beta) = 0 \iff$$

$$a = g\frac{\cos(90-\beta)}{\cos\beta} = g\frac{\sin\beta}{\cos\beta} = g\frac{\sqrt{1-\frac{25}{169}}}{\frac{5}{13}} = g\cdot\frac{12}{5} \approx$$

$$10\cdot\frac{12}{5} = 24\,м/с^2$$

Ответ: $a \approx 24\,м/с^2$
$a = g\cdot\frac{12}{5}$

2)



Останемся в СО клина.

II з-н Ньютона для бруска

OX: $T - 5mg\cdot\sin\alpha \underset{+5ma\cos\alpha}{} = 5m a_{брусок}$

~~Oy: $N = 5mg\cos\alpha$~~

Силы натяжения, действ. со стороны нити на шарик и на брусок равны, ибо нить невесома и нерастяжима. Ускорения бруска и шарика по модулю в этой системе отсчёта также равны

II з-н Ньютона для шарика:

$ma\sin\beta + mg\cos\beta - T = m a_{брусок}$.

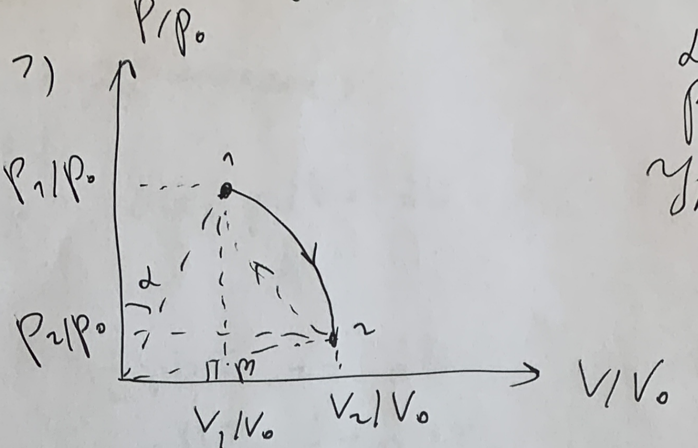
Итак,

$$\begin{cases} T - 5mg\sin\alpha + 5ma\cos\alpha = 5m a_{брусок} \\ ma\sin\beta + mg\cos\beta - T = m a_{брусок} \end{cases} \iff$$

Чистовик

3

2. 1)



$\alpha = 22{,}5°$
$\beta = 15°$.

Ур-ние Клапейрона-Менделеева:

$$\begin{cases} p_1 V_1 = \nu R T_1 \\ p_2 V_2 = \nu R T_2 . \end{cases}$$

При этом
$$\begin{cases} p_1/p_0 = r\cos\alpha \\ p_2/p_0 = r\sin\beta \\ V_1/V_0 = r\sin\alpha \\ V_2/V_0 = r\cos\beta \end{cases}$$
, где r — радиус этой дуги окр.

$$T_1 = \frac{p_1V_1}{\nu R} \quad T_2 = \frac{p_2V_2}{\nu R} \Leftrightarrow$$

$$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{p_1V_1 - p_2V_2}{p_2V_2} = \frac{\frac{p_1V_1}{p_0V_0} - \frac{p_2V_2}{p_0V_0}}{\frac{p_2V_2}{p_0V_0}} =$$

$$= \frac{r\cdot\cos\alpha\cdot r\cdot\sin\alpha}{r\cdot\cos\beta\cdot r\cdot\sin\beta} - 1 = \frac{2\cos\alpha\sin\alpha}{2\cos\beta\sin\beta} - 1 = \frac{\sin 45°}{\sin 30°} - 1 =$$

$$= \frac{\frac{1}{\sqrt2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt2 - 1$$

Ответ: $\dfrac{T_1 - T_2}{T_2} = \sqrt2 - 1$

2) ~~[illegible]~~

Чистовик (2)

7. (продолжение)

~~$ma\sin\beta + mg\cos\beta - 5mg\sin\alpha = 6m\, a_{брусок}$ ⟺~~

~~$a_{брусок} = \frac{a\sin\beta + g\cos\beta - 5g\sin\alpha}{6} =$~~

~~$= g\cdot\frac{12}{5}\cdot\frac{12}{13} + g\cdot\frac{5}{13} - 5g\cdot\frac{4}{5} = g\,\frac{144+25}{65\cdot 6}$~~

$ma\sin\beta + mg\cos\beta - 5mg\sin\alpha + 5ma\cos\alpha = 6m\, a_{брусок}$ ⟺

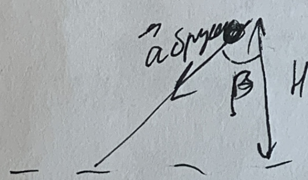
$$a_{брусок} = \frac{a\sin\beta + g\cos\beta - 5g\sin\alpha + 5a\cos\alpha}{6} =$$

$$= \frac{g\cdot\frac{12}{5}\cdot\frac{12}{13} + g\cdot\frac{5}{13} - 5g\cdot\frac{4}{5} + 5g\cdot\frac{12}{5}\cdot\frac{3}{5}}{6} =$$

$$= g\,\frac{144+25-260+468}{5\cdot 13\cdot 6} = g\,\frac{377}{5\cdot 13\cdot 6} = g\cdot\frac{377}{390} \approx 9{,}7 \text{ м/с}^2$$

Ответ: $a_{брусок} \approx 9{,}7$ м/с²
$a_{брусок} = \frac{377}{390}g$

3)



Шарику надо преодолеть расстояние $\frac{H}{\cos\beta}$, $v(t=0) = 0$, $a_{шарик} = const = a_{брусок} = g\,\frac{377}{390}$.

⟺

$$\frac{a_{брусок} t^2}{2} = \frac{H}{\cos\beta} \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{H}{\cos\beta}\cdot\frac{2}{a_{брусок}}} \Leftrightarrow$$

$$t = \sqrt{\frac{2H\cdot 13}{5\cdot g\cdot\frac{377}{390}}} = \sqrt{\frac{26\cdot 78\, H}{377\, g}} = \sqrt{\frac{2028}{377}\cdot\frac{H}{g}}$$

Ответ: $a = \frac{12}{5}g$; $a_{брусок} = \frac{377}{390}g$; $t = \sqrt{\frac{2028}{377}\,\frac{H}{g}}$

2. (продолжение)

2)

$$\begin{cases} \delta Q = \underbrace{pdV}_{A} + dU = CdT \\ U = \frac{i}{2}\nu RT \Leftrightarrow dU = \frac{i}{2}\nu R\,dT. \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\delta Q = pdV + \frac{i}{2}\nu R\,dT = CdT$$

Нас интересует точка, где $C=0$ $\Leftrightarrow$

$$pdV + \frac{i}{2}\nu R\,dT = 0.$$

При этом $pV = \nu RT \Leftrightarrow \nu R\,dT = d(pV) = pdV + dpV$.

Ур-ние Клайперона - Менделеева.

$$pdV + \frac{i}{2}(pdV + dpV) = 0 \Leftrightarrow$$

$i=5$, ибо газ двухатомный

$$pdV + \frac{5}{2}pdV + \frac{5}{2}dpV = \frac{7}{2}pdV + \frac{5}{2}dp\,V = 0 \Leftrightarrow \frac{p}{V} = -\frac{5}{7}\frac{dp}{dV} \quad (1)$$

Вернёмся к ур-нию окружности:

$$\left(\frac{p}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = const \Leftrightarrow \frac{2p\,dp}{p_0^2} + \frac{2V\,dV}{V_0^2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\frac{p}{V} = -\frac{dV}{dp}\cdot\frac{p_0^2}{V_0^2}. \quad (2)$$

Нужная нам точка удовлетворяет и (1), и (2):

$$\begin{cases} \frac{p}{V} = -\frac{5}{7}\frac{dp}{dV} & (1) \\ \frac{p}{V} = -\frac{p_0^2}{V_0^2}\frac{dV}{dp} & (2) \end{cases} \Leftrightarrow$$

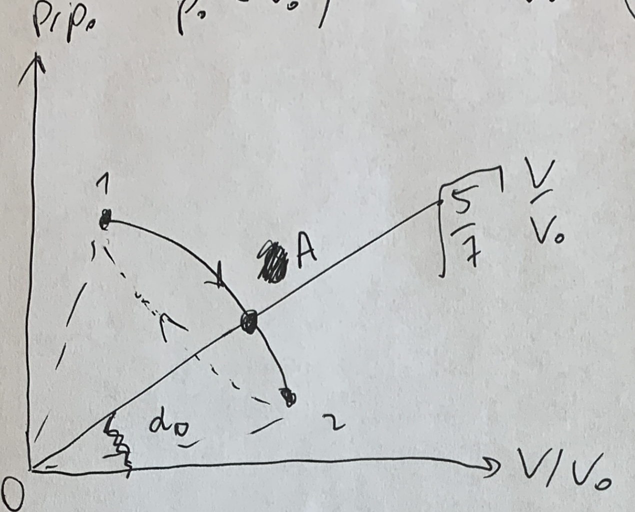
$$\frac{p^2}{V^2} = \frac{5}{7}\frac{p_0^2}{V_0^2} \Leftrightarrow \frac{p}{p_0} = \frac{V}{V_0}\cdot\sqrt{\frac{5}{7}}.$$

Итак, мы нашли связь между координатами P и V ~~[illegible]~~ нужной точки.

2. (продолжение) ЧИСТОВИК 5

Получается, что она лежит на пересечении прямой $\frac{P}{P_0}\left(\frac{V}{V_0}\right) = \frac{V}{V_0}\cdot\sqrt{\frac{5}{7}}$ и исходной окр.

$\sqrt{\frac{5}{7}}$ = k наклона прямой $= tg\alpha_0$



$tg\alpha_0 = \sqrt{\frac{5}{7}} \Rightarrow$

$\alpha_0 = arctg\left(\sqrt{\frac{5}{7}}\right) \approx$

$\approx 40,2°$.

При этом эта точка пересечения существует, ибо $\alpha_0 \in [15°; (90° - 22,5°)]$.

Ответ: $\alpha_0 \approx 40,2°$

$tg\alpha_0 = \sqrt{\frac{5}{7}}$

3) $\eta = \frac{A}{Q_+}$, где Q_+ — подведённое тепло, A — совершённая работа.

На участке 1-2 тепло подводят от точки 1 до точки A, ибо в точке A имеем $\delta Q = 0$.

На участке 2-1 тепло подводится на всём участке 2-1, ибо Q_-, т.е. потери энергии в окр. среду, $= 0$ по условию. При этом ~~...~~ $Q_+ - Q_-$ (по ЗСЭ.)

$A =$ ~~...~~

Тогда $\eta =$

2. (продолжение)

Нас интересует случай $c=0$ <=>.

$$\gamma = \frac{0-c_p}{0-c_v} = \frac{c_p}{c_v} = \frac{7}{5}$$ в случае двухатомного газа.

Тогда нужная нам точка задается системой

$$\begin{cases} \left(\frac{p}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = const = r^2 \leftarrow \text{ур-ние окр.} \\ \frac{p}{p_0} \cdot \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{7}{5}} = const \leftarrow \text{ур-ние адиабаты.} \end{cases}$$

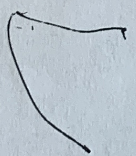
<=>

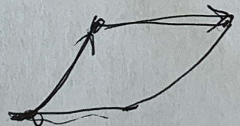
<=>

$$\begin{cases} \frac{p}{p_0} = \sqrt{r^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2} \\ \left(r^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2\right)\left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{7}{5}} = const \end{cases}$$

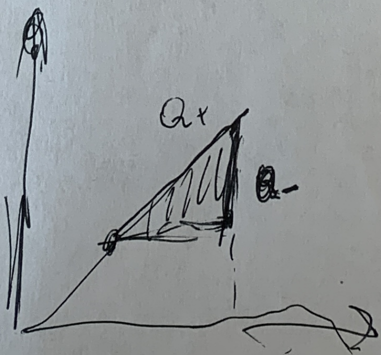
$$\frac{p}{p_0} = \sqrt{r^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$$

Черновик





$Q_+ - Q_-$



$26 \cdot 78 =$
$= 26 \cdot 80 -$

$21 \cdot 78$ ~~...~~ 52

$\overline{327} =$

$6 \cdot 5 \cdot 73 = 290$

$2080 - 52 = 2028$

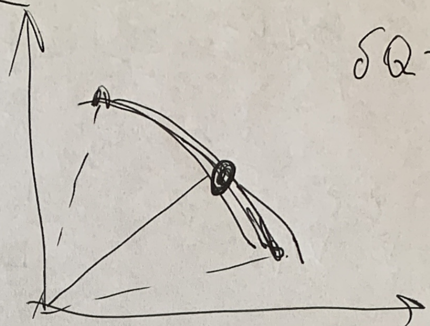
744

$769 - 260 + 36 \cdot 73 = 769 - 2604 = 64\ 708 =$

$= 269 + 708 =$ ~~3~~ 327

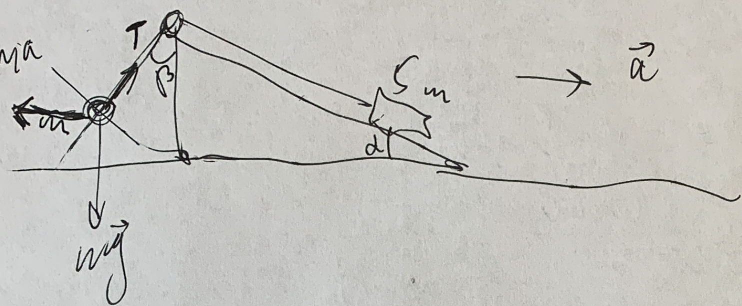
Черко бик

Σ



$\delta Q = pΔV + ΔU$

$ΔU = \frac{\cancel{3}\,5}{2} νRΔT$



$\delta Q = CΔT = \frac{5}{2} νRΔT + pΔV$

$\frac{5}{2} νRΔT$

$25 + 64 =$

$12 \cdot 3 \cdot 13 = νRT = pV$

$= 36 \cdot 13 =$

$νRΔT = pΔV + Δp V$

$= 360 + 108 =$

260

$= 468$

$13 \cdot 13 = 169$

$169 - 25 \sim 2m$

$20 \cdot 13 =$

$=$

$pΔV + pΔV + Δp V = 0$

$2pΔV$

$65 \cdot 6 =$

$= 390$

$30 \cdot 13 = 390$

$2p\,dV + dp\,V = 0$

$g \cdot \frac{12}{5} \cdot \frac{12}{13} =$

$= g \cdot \frac{169}{65} - \frac{20}{5} g =$

$\frac{390}{5} = 78$

$\frac{dp}{p} = -\frac{2dV}{V}$

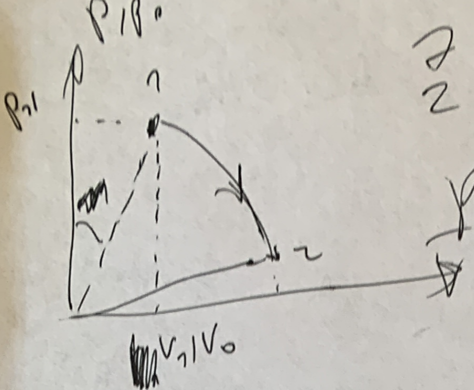
$=$

$144 + 25 - 260 + 36 \cdot 13 =$

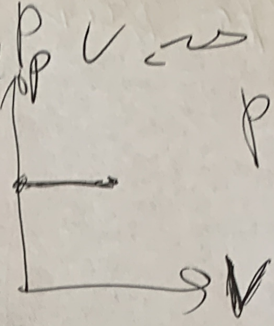
$= 169 - 260 + 360 + 108 =$

$= 169 + 100 + 108 = 377$

$208 + 169 = 377$



$\frac{7}{2} p\,dV = -\frac{5}{2}\, d(pV)$ <=>



$pV^0 = const$

$\frac{p}{V} = -\frac{5}{7}\,\frac{dp}{}$

$C = 0$ <=>

$\frac{C - C_p}{C - C_v} = n$

$0 = \frac{C - C_p}{C - C_p}$

$\frac{7}{2} p\,dV = -\frac{5}{2}\, dpV$ <=>

$n = \frac{C_p}{C_v} = \frac{7}{5}$

$\frac{7}{5}\frac{p}{V} = \frac{dp}{}$

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

$pV^{\frac{7}{5}} = const$

$\frac{p}{p_0}\cdot\left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{7}{5}} = const$

$\sqrt{2^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}\cdot\left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{7}{5}} = const$

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

$p = \sqrt{\frac{5}{7}\frac{p_0}{V_0}\cdot p_2}$

p^2

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

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

$\frac{p\,dp}{p_0} = -\frac{V\,dV}{V_0}$ <=>

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

Часть 2

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

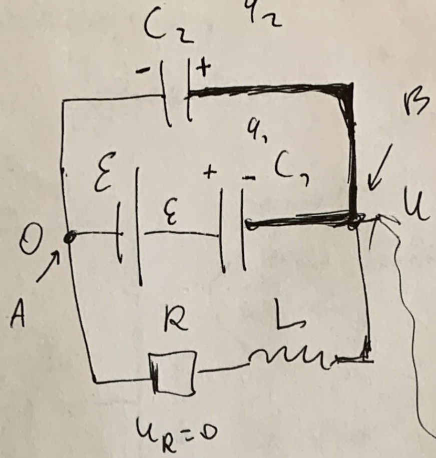
Шифр: **21201781**

ID профиля: **860943**

Вариант 8

3.

1)



Сразу после замыкания ключа ток в цепи 0, $U_R=0$, ибо $U_R = IR$ <=>

$$L\frac{dI}{dt} = U,$$

где U - разность потенциалов между A и B до замыкания ключа.

$$\begin{cases} U = \dfrac{q_2}{C_2} \\ \varepsilon - U = \dfrac{q_1}{C_1} \\ q_2 = q_1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$q_2 = q_1$ ← ЗСЗ на жирном участке, замкнутом до замыкания ключа.

$$\begin{cases} U = \dfrac{q}{5C} \\ \varepsilon - U = \dfrac{q}{C} \end{cases} \Leftrightarrow \frac{\varepsilon - U}{U} = 5 \Leftrightarrow \varepsilon - U = 5U \Leftrightarrow U = \frac{\varepsilon}{6}.$$

Тогда $L\dfrac{dI}{dt} = U = \dfrac{\varepsilon}{6} \Leftrightarrow \dfrac{dI}{dt} = \dfrac{\varepsilon}{6L}$

Ответ: $\dfrac{dI}{dt} = \dfrac{\varepsilon}{6L}$ сразу после замыкания ключа

2) Нарисуем схему сразу после замыкания ключа и когда режим уже установится.

ЧИСТОВИК

ЧИСТОВИК

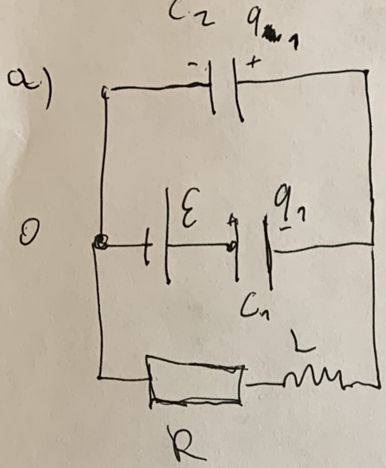
2

3. (продолжение)

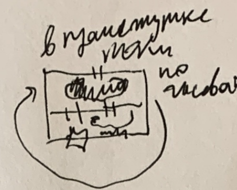
Режим установился $\frac{dI_L}{dt}=0 \iff U_L=0$.

и в устан. режиму

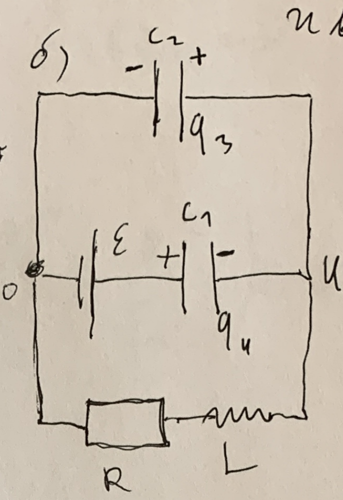
а)



$\frac{\varepsilon}{6}$



б)



в цепи ток = 0, ибо нет замкнутого контура, не проходящего через конденсатор. А если его q будет меняться, то это не установившийся режим.

ЗСЭ:

$$\varepsilon \Delta q = \Delta W + Q \iff$$

заряд, протёкший через источник.

$$\varepsilon \Delta q = \frac{1}{2}\left(\frac{q_3^2}{C_2} - \frac{q_1^2}{C_2} + \frac{q_4^2}{C_1} - \frac{q_1^2}{C_1}\right) + Q.$$

исходя из того, что токи текут поровну между а) и б).

$$\Delta q = q_4 - q_1$$

Заметим также, что $U_1 = 0$, ибо иначе на самом левом проводе не получится $U_R = 0$, $U_L = 0$, $\frac{dI}{dt} = 0$.

Обобщим всё вышесказанное.

ЧИСТОВИК

(3)

3. (продолжение)

$$\begin{cases} \Delta q = q_4 - q_1 \\ q_4 = C_1 \mathcal{E} = C\mathcal{E} = \frac{5}{6}\mathcal{E}C \cdot \frac{6}{5} = \frac{6}{5} q_1 \Leftrightarrow \\ q_3 = 0 \cdot C_2 = 0 \\ \mathcal{E}\Delta q = \frac{1}{2}\left(\frac{q_3^2}{C_2} - \frac{q_1^2}{C_2} + \frac{q_4^2}{C_1} - \frac{q_1^2}{C_1}\right) + Q \end{cases}$$

$q_4 = \frac{6}{5} q_1$

$q_3 = 0$

$\Delta q = \frac{1}{5} q_1$

$$\mathcal{E} q_1 = \frac{1}{2}\left(0 - \frac{q_1^2}{5C} + \frac{\left(\frac{6}{5}q_1\right)^2}{C} - \frac{q_1^2}{C}\right) + Q \Leftrightarrow$$

$$Q = \mathcal{E}\frac{1}{5}q_1 - \frac{1}{2}\left(\frac{36 q_1^2}{25C} - \frac{q_1^2}{C} - \frac{q_1^2}{5C}\right) = \mathcal{E}q_1 - \frac{1}{2}\left(\frac{6}{25}\frac{q_1^2}{C}\right).$$

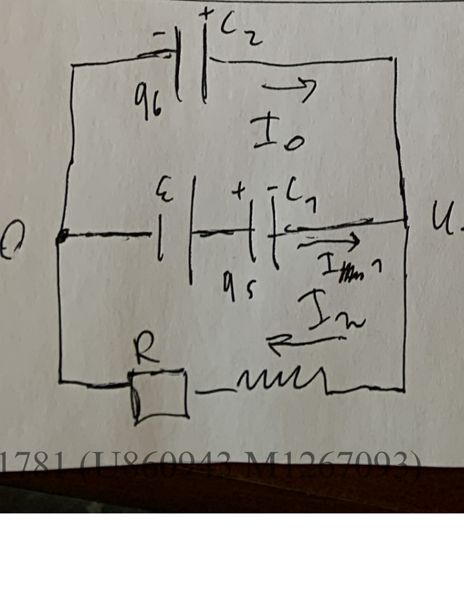
При этом $q_1 = C_2 \cdot \frac{\mathcal{E}}{6} = 5C \cdot \frac{\mathcal{E}}{6} = \frac{5}{6}C\mathcal{E}$. $\Leftrightarrow$

$$Q = \mathcal{E} \cdot \frac{1}{6}C\mathcal{E} - \frac{3}{25} C\mathcal{E}^2 = C\mathcal{E}^2\left(\frac{1}{6} - \frac{3}{25}\right) =$$

$$= C\mathcal{E}^2 \cdot \frac{7}{150} C\mathcal{E}^2$$

Ответ: $Q = \frac{7}{150} C\mathcal{E}^2$

31)



$$\begin{cases} C_2 U_2 = q_6 \\ C_1(\mathcal{E} - U_2) = q_5 \\ I_2 R + L\frac{dI_2}{dt} = U_2 \\ I_0 + I_1 = I_2 \\ -\frac{dq_6}{dt} = I_0 \\ \frac{dq_5}{dt} = I_1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

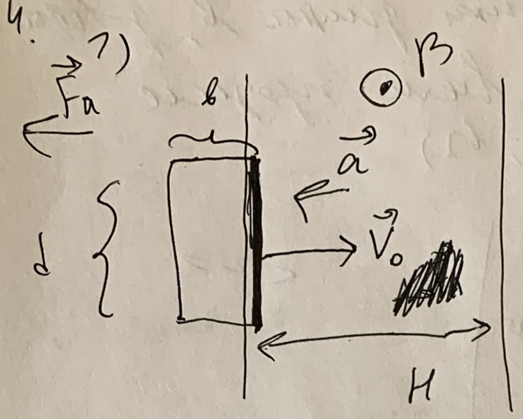
ЧИСТО БИК

4

$$
\begin{cases}
(I_0 + I_1) R + L\left(\frac{dI_0}{dt} + \frac{dI_1}{dt}\right) = u_2 \\
C_2 u_2 = q_6 \\
C_1 (E - u_2) = q_5 \\
\frac{-dq_6}{dt} = I_0 \\
\frac{dq_5}{dt} = I_1
\end{cases}
$$

ЧИСТОВИК 5

4. 1)



~~F_A действующей на каждый отрезке~~

$F_A = ILB.$

тут я не обращаю внимания на направление a, оно указано тут

$L = d$

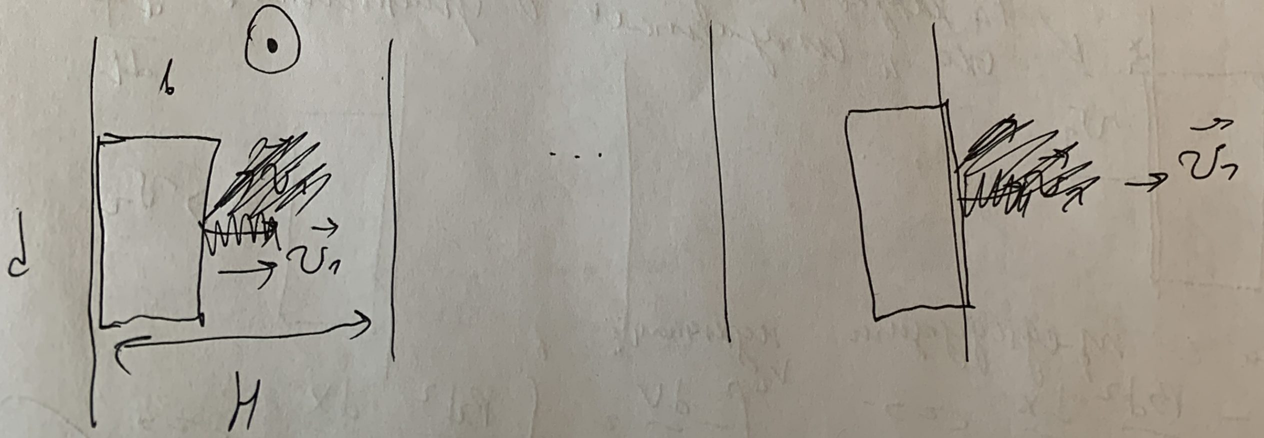
$I = \frac{\mathcal{E}_{индукционное}}{R}$

$\mathcal{E}_{индукционное} = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{d(BS)}{dt} = B\frac{dS}{dt} = B \cdot d \cdot V_0.$

Тогда $a = \frac{F_A}{m} = \frac{B d V_0}{mR} \cdot d \cdot B = \frac{B^2 d^2 V_0}{mR}$

Ответ: $a = \frac{(Bd)^2}{m} \frac{V_0}{R}$

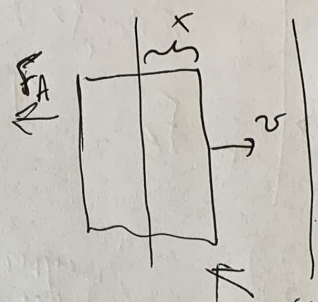
2) Скорость v_1 = скорости рамки, когда она полностью заедет в поле, ибо пока рамка полностью в поле, $\Phi = const$, $\mathcal{E} = 0$, $I = 0$, $F_A = 0$, $a = 0$.



ч.1 продолжение, Чистовик

При заезжании рамки в поле силы, действующие на участки длиной в, равны и противоположны => во всём процессе заезда рамки: ($x \in [0; в]$)

$$\begin{cases} a = -\dfrac{(Bd)^2}{mR} v \\ v = \dot{x} \\ a = \ddot{x} \end{cases}$$



<=>

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{Bd^2}{mR} \frac{dx}{dt} \iff$$

сила Ампера направлена так, ибо она „старается" уменьшить $\frac{d\Phi}{dt}$.

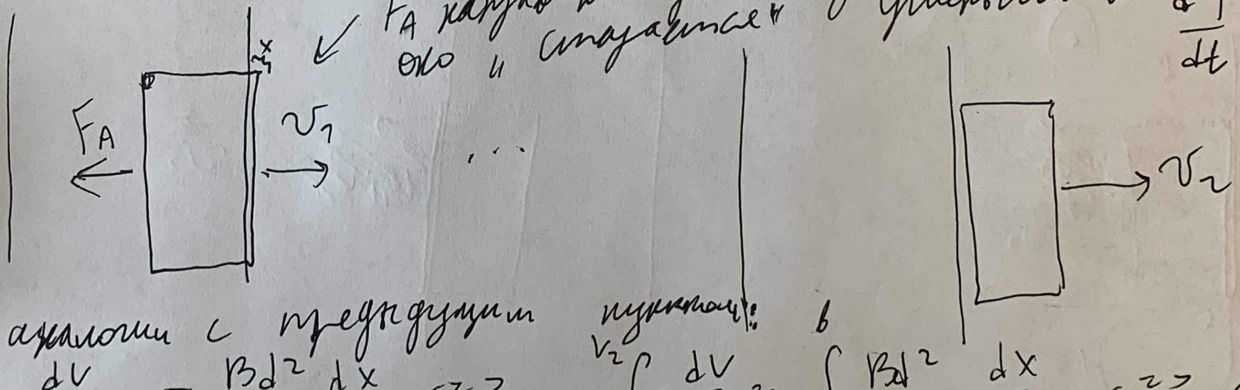
$$\int_{v_0}^{v_1} -\frac{dv}{dt} = \frac{Bd^2}{mR} \int_0^{в} \frac{dx}{dt} \iff$$

$$v_0 - v_1 = \frac{Bd^2}{mR} \cdot в \iff$$

$$v_1 = v_0 - \frac{Bd^2}{mR} в = v_0 - \frac{2}{3} \frac{Bd^3}{mR}$$

Ответ: $v_1 = v_0 - \frac{2}{3} \frac{Bd^3}{mR}$

3) F_A направлена против движения, ибо она „старается" уменьшить $\frac{d\Phi}{dt}$.



По аналогии с предыдущим пунктом:

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{Bd^2}{mR} \frac{dx}{dt} \iff \int_{v_1}^{v_2} -\frac{dv}{dt} = \int_0^{в} \frac{Bd^2}{mR} \frac{dx}{dt} \iff$$

$$v_2 = v_1 - \frac{Bd^2}{mR} \cdot \frac{2}{3} d \iff v_2 = v_0 - \frac{4}{3} \frac{Bd^3}{mR}$$

Ответ: $v_2 = v_0 - \frac{4}{3} \frac{Bd^3}{mR}$

ЧИСТОВИК

7

5.

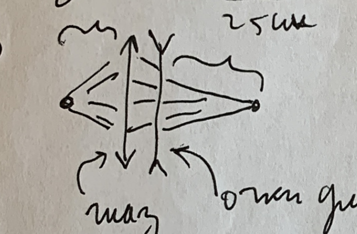
$D_{уд.} = \frac{1}{F_{уд.}}$ уд — удалённых (очки для удалённых предметов),

$D_ч = \frac{1}{F_ч}$. ч — очки для чтения

По условию $\frac{D_ч}{D_{уд}} = 5 \Leftrightarrow \frac{F_{уд}}{F_ч} = 5$.

При этом если предел аккомодации у человека 20, то $F_{глаза} = const$

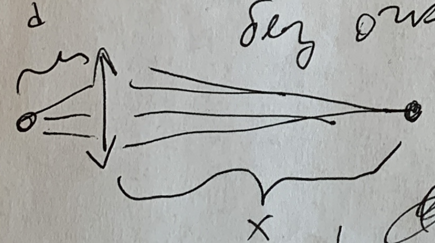
а) с очками ~~d — диаметр от глаз~~



d — линейные размеры глазного яблока

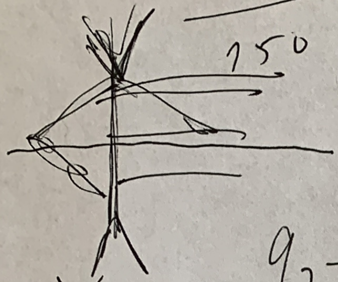
а): $\frac{1}{d} + \frac{1}{25} = \frac{1}{F}$

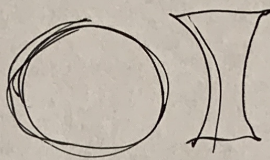
б) без очков

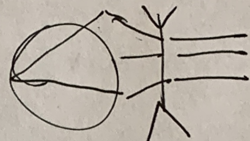


$\frac{1}{d} + \frac{1}{x} = \frac{1}{F_{глаза}}$

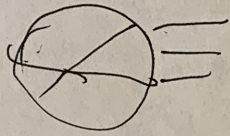
$\frac{125 - 18}{150} = 107$

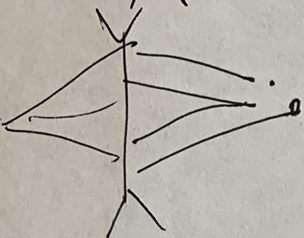


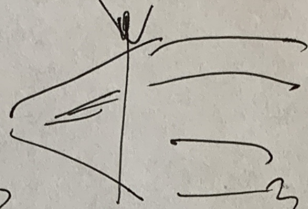




$q_1 - q_3 = q_4 - q_1$







$\frac{3q_1}{C} =$

15

$\frac{36}{25} - 1 - \frac{1}{5} = \frac{36 - 5 - 25}{25} = \frac{6}{25}$

$252 - 25 = 227$

$\frac{3}{25}$

$\frac{7}{5} \cdot \frac{5}{36} = \frac{227}{180}$

$\frac{5}{6} - \frac{35}{180} = \frac{150 - 35}{180} = \frac{115}{180}$

$\frac{7}{5} \cdot \frac{5}{36}$

$\frac{115}{180}$ $\quad \frac{23}{}$

$150 - \frac{35}{180}$

$23 \cdot 5 = 115$

$180 / 5 = 36$

Чистовик

4

3. Продолжение,

При этом по ЗСЗ $q_6 + q_5 = 2q_7$ $\Leftrightarrow$

$\frac{dq_5}{dt} = -\frac{dq_6}{dt}$ $\Leftrightarrow$ $I_7 = I_0$.

Перечитаем систему снова, ненужные ур-ния писать не будем.

$$I_2 R + L \frac{dI_2}{dt} = U_2$$

$$\underbrace{I_2 R}_{U_R} + \underbrace{L\frac{dI_2}{dt}}_{U_L} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} I_2 R + L \frac{dI_2}{dt} = U_2 \\ I_0 + I_7 = I_2 \\ I_0 = I_7 \end{cases}$$

$I_2 = 2I_0$

$U_R = I_2 R = 2I_0 R.$

$\boxed{\text{Ответ: } \frac{dI}{dt} = \frac{\varepsilon}{6L};\ Q = \frac{27}{36} L\varepsilon^2;\ U_R = 2I_0 R}$

Черновик

$\frac{7}{6} - \frac{3}{25} = \frac{25-78}{150} = \frac{7}{150}$