Часть 1

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

Шифр: **21201663**

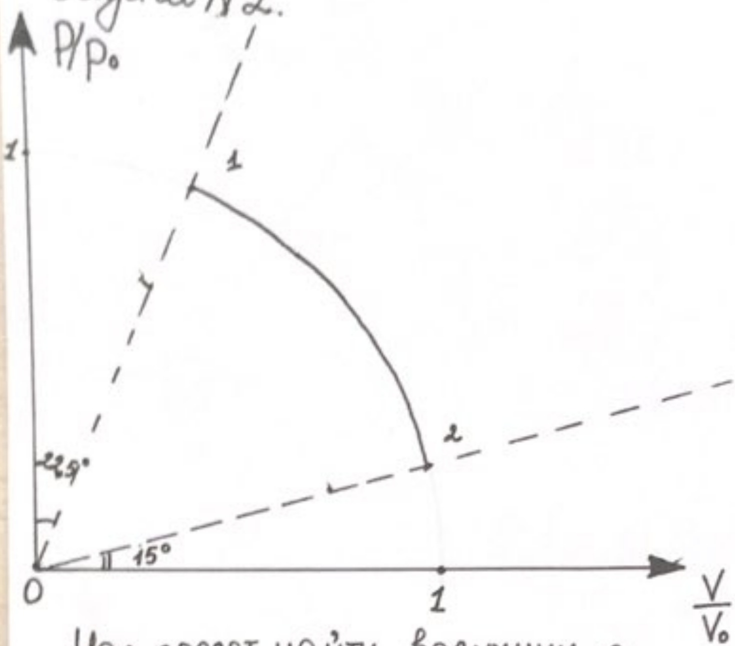
ID профиля: **130572**

Вариант 8

Чистовик

Часть 1
Вариант 8.

Задача №2.



1) Функции соответствующих углов будут давлением и ~~…~~ объёмом в этой задаче.

1. $p_1V_1 = \nu R T_1$, где

$p_1 = p_0 \cdot \cos(22{,}5°)$

$V_1 = V_0 \cdot \sin(22{,}5°)$

$T_1 = \frac{p_1 V_1}{\nu R} = \frac{p_0 V_0}{2\nu R} \cdot \sin 45°.$

2. Аналогично, только

$p_2 = p_0 \cdot \sin(15°)$

$V_2 = V_0 \cdot \cos(15°)$

$T_2 = \frac{p_2 V_2}{\nu R} = \frac{p_0 V_0}{2\nu R} \sin 30°$

Нас просят найти величину φ:

$$\varphi = \frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{T_1}{T_2} - 1 = \frac{\sin 45°}{\sin 30°} - 1 = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} - 1 = \underline{\sqrt{2} - 1}.$$

2) Для процесса, в котором $C = 0$ любое ΔT будет соотв-ть $\Delta Q = 0 \Rightarrow$ $\Rightarrow$ это адиабата. Процесс 1-2 описывается как $\left(\frac{p}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = 1$. Переобозначим за $\omega \equiv \frac{V}{V_0}$, и за $\rho \equiv \frac{p}{p_0}$, тогда:

$\rho^2 + \omega^2 = 1$ и ур-ие адиабаты перезапишется в виде:

$$pV^\gamma = const \Leftrightarrow \frac{p}{p_0} \cdot \left(\frac{V}{V_0}\right)^\gamma = const, \text{ т.к. } V_0 = const,\ p_0 = const \text{ и } \gamma = const.$$

Для $C_V = \frac{5}{2} R$ $\quad \gamma = \frac{C_p}{C_V} = \frac{C_V + R}{C_V} = 1 + \frac{2}{5} = \frac{7}{5}.$

$$\begin{cases} \rho^2 + \omega^2 = 1 \\ \text{при } \rho > 0 \text{ и } \omega > 0 \end{cases} \Rightarrow \rho = \sqrt{1 - \omega^2}, \text{ как видно из графика } 1 > \rho > 0 \text{ и } 1 > \omega > 0.$$

$\rho\omega^\gamma = const \Rightarrow (\rho\omega^\gamma)' = \otimes$

$$\otimes = \rho'(\omega) \cdot \omega^\gamma + \rho(\omega) \cdot \gamma \cdot \omega^{\gamma - 1} = 0; \quad \rho'(\omega) = -\frac{\omega}{\sqrt{1 - \omega^2}}.$$

$$-\frac{\omega}{\sqrt{1-\omega^2}}\cdot\omega^\gamma + \sqrt{1-\omega^2}\cdot\gamma\cdot\omega^{\gamma-1} = 0,\ \text{т.к. } \omega\in(0;1),\ \text{то}$$

$$\frac{\sqrt{1-\omega^2}}{\omega}\cdot\gamma - \frac{\omega}{\sqrt{1-\omega^2}} = 0,\ \text{переобозначим } \frac{\omega}{\sqrt{1-\omega^2}} \equiv \alpha.$$

$$\frac{1}{\alpha}\cdot\gamma - \alpha = 0$$

$$\frac{-\alpha^2+\gamma}{\alpha} = 0;\ \text{Т.к. } \alpha \equiv \frac{\omega}{\sqrt{1-\omega^2}} \text{ и } \omega\in(0;1) \Rightarrow \alpha\neq 0 \text{ и } \alpha>0.$$

$$\gamma = \alpha^2 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha = -\sqrt{\gamma} \quad \varnothing,\ \text{т.к. } \alpha>0 \\ \alpha = \sqrt{\gamma} \end{array}\right.$$

$$\frac{\omega}{\sqrt{1-\omega^2}} = \sqrt{\gamma} \quad \uparrow^2 \Rightarrow \frac{\omega^2}{1-\omega^2} = \gamma \Leftrightarrow \frac{1}{\omega^2} - 1 = \frac{1}{\gamma} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{\gamma}{1+\gamma} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{\gamma}{1+\gamma}} = \sqrt{\frac{\frac{7}{5}}{1+\frac{7}{5}}} = \sqrt{\frac{7}{12}},\ \text{т.к. } \gamma = \frac{7}{5}.$$

Т.к. ω – соответствует функции косинуса угла с горизонтальной осью, то $\cos\beta = \sqrt{\frac{7}{12}}$ – искомый ответ на этот пункт задачи.

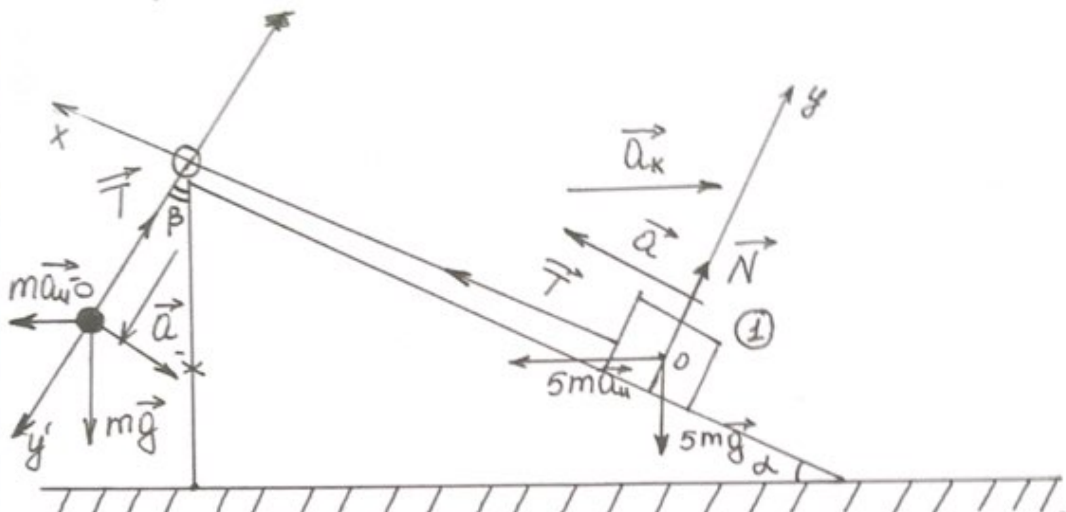
3) Это будет адиабата ...

Ответ: 1) $\sqrt{2}-1$; 2) $\sqrt{\frac{7}{12}}$.

Чистовик

Часть (1)
Вариант 8.

Задача № 1.



Допустим, что нить осталась такой на протяжении всего падения шарика, тогда по II з. Ньютона.

На тело (1) $OY: \; N - 5mg \cdot \cos\alpha - 5ma_и \cdot \sin\alpha = 0 \; (1)$

$OX: \; T + 5ma_и \cdot \cos\alpha - 5mg \sin\alpha = 5ma \; (2)$

На тело (2) $O'Y': \; mg \cdot \cos\beta + ma_и \cdot \sin\beta - T = ma \; (3)$

$O'X': \; mg \cdot \sin\beta - ma_и \cdot \cos\beta = 0 \; (4)$

$\vec{a_и} = -\vec{a_к}$.

Т.к. силы трения нет, то (1) - бесполезно.

Из (3) выразим T: $T = m(g\cos\beta + a_и \sin\beta - a)$

Подставим во (2): $5m(a_и \cos\alpha - g\sin\alpha - a) + m(g\cos\beta + a_и \sin\beta - a) = 0$

1) Из (4) выразим $a_и$: $a_и = g\dfrac{\sin\beta}{\cos\beta} = g\,tg\beta$

$tg\beta = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2\beta} - 1} = \sqrt{\dfrac{169-25}{25}} = \dfrac{12}{5}$ и при $g = 10\,м/с^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow a_и = 24\,м/с^2$, а т.к. $\vec{a_и} = -\vec{a_к} \Leftrightarrow |\vec{a_и}| = |\vec{a_к}| = a_и = 24\,м/с^2$.

Чистовик Часть (1)

Вариант 8.

$$5a_u\cos\alpha - 5g\sin\alpha - 5a + a_u\sin\beta + g\cos\beta - a = 0$$

$$a = \frac{1}{6}\left(a_u(5\cos\alpha + \sin\beta) + g(\cos\beta - 5\sin\alpha)\right)$$

$$\cos\alpha = \frac{3}{5};\ \sin\alpha = \sqrt{1-\cos^2\alpha} = \sqrt{1-\frac{9}{25}} = \frac{4}{5}.$$

$$\cos\beta = \frac{5}{13};\ \sin\beta = \sqrt{1-\frac{25}{169}} = \frac{12}{13}.$$

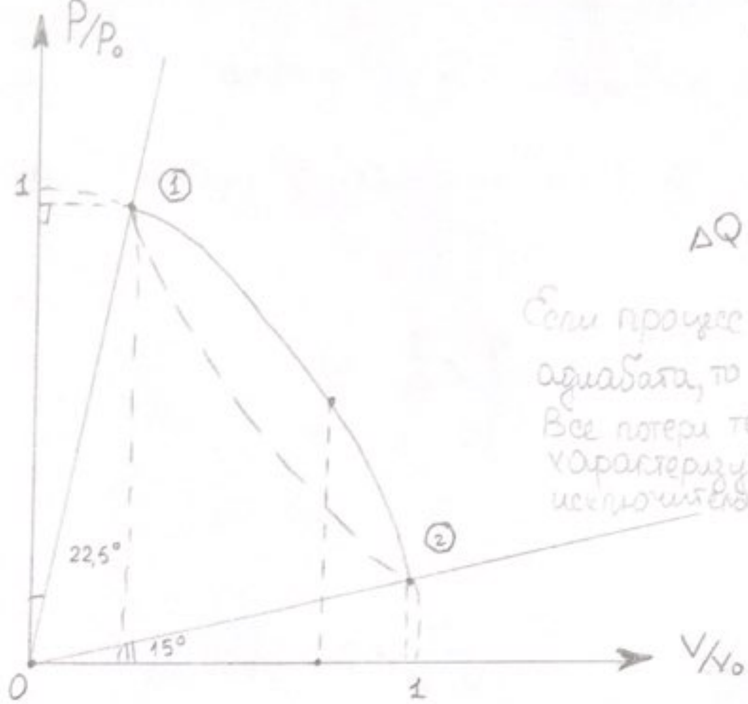
2) $$a = \frac{1}{6}\cdot\left(24\cdot\left(3+\frac{12}{13}\right) + 10\left(\frac{5}{13}-4\right)\right) =$$

$$= 4\cdot\frac{39+12}{13} + \frac{5}{3}\cdot\frac{5-52}{13} = \frac{1}{13}\left(4\cdot 51 + \frac{25}{3} - \frac{260}{3}\right) =$$

$$= \frac{1}{13}\left(204 - \frac{235}{3}\right) = 9{,}667 \approx 9{,}7\,м/с^2$$

3) $$H\cdot\frac{1}{\cos\beta} = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a\cos\beta}}.$$

Ответ: 1) $a_к = 24\,м/с^2$; 2) $a = 9{,}7\,м/с^2$ и 3) $t = \sqrt{\frac{2H}{a\cos\beta}}$.



$C_v = \frac{5}{2}P$

$\Delta Q = C_{адиаб.} \cdot \nu \Delta T$

Если процесс 2 -> 1 адиабата, то Все потери тепла характеризуются исключительно процессом

$\Delta A = -\Delta U$

$\Delta U = T_1 - T_2 \cdot c_v \cdot \nu$

1) ① $p_1V_1 = \nu RT$, где $p_1 = p_0 \cdot \cos 22{,}5° = p_0 \cdot \cos\frac{45°}{2}$

$V_1 = V_0 \cdot \sin\frac{45°}{2}$

$$T_1 = \frac{1}{\nu R} \cdot \frac{p_0V_0}{2} \cdot \sin 45° = \frac{p_0V_0\sqrt{2}}{2\nu R\, 2}.$$

$\frac{C_p-1}{C_v-1}$

$$T_2 = \frac{1}{\nu R} \cdot \frac{p_0V_0}{2} \cdot \sin 30° = \frac{p_0V_0}{\nu R \cdot 4}$$

$$\frac{\frac{p_0V_0\sqrt{2}}{2\cdot 2\cdot \nu R} - \frac{p_0V_0}{4\nu R}}{\frac{p_0V_0}{\nu R\cdot 4}} = \sqrt{2} - 1$$

pV^γ, где $\gamma = \frac{7}{5}$.

2) $\cos(-\alpha + 90°) = \cos 90° \cdot \cos\alpha + \sin 90° \cdot \sin(\alpha) = \sin\alpha$

$pV^\gamma = const \Rightarrow$
$p'(V)\cdot V^\gamma + \gamma V^{\gamma-1} \cdot p(V) = 0$

$\sin(90° - \alpha) = \sin 90° \cdot \cos\alpha - \sin\alpha \cdot \cos 90° = \cos\alpha$

$p^2 + V^2 = 1$ или $pV = \nu RT \Rightarrow \cancel{p(V)}\ V(p) = \frac{\nu RT}{p}$

$p^2 + \frac{(\nu^2R^2T^2)}{p^2} = 1.$ $\quad p^2 = 1 - V^2 \Rightarrow p = \pm\sqrt{1 - V^2}$

$$\frac{C_p + C_v}{C_p - C_v} = \frac{\frac{5}{2} + \frac{3}{2}}{\frac{5}{2} - \frac{3}{2}} = \frac{\frac{8}{2}}{\frac{2}{2}}$$

$= 4$

$(pV^\gamma)' = p'(V)\cdot V^\gamma + \gamma V^{\gamma-1} \cdot p(V) = 0 \quad \gamma = \frac{5}{3} = \frac{C_p}{C_v}$

$$V^\gamma\left(p'(V) + \gamma\frac{p(V)}{V}\right) = 0$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{\frac{5}{2}R + R}{\frac{5}{2}R} = 1 + \frac{2}{5} = \frac{7}{5}.$$

$$pV^\gamma = \text{const} \Rightarrow (pV^\gamma)' = p'(V)\cdot V^\gamma + \gamma V^{\gamma-1}\cdot p(V) = 0$$

$$\begin{cases} p^2 + V^2 = 1 \\ p \geq 0 \\ V \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \quad p = \sqrt{1-V^2} \Rightarrow p' = (1-V^2)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}(1-V^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot -2V = -\frac{V}{\sqrt{1-V^2}}$$

$$V^\gamma\Big(\underbrace{-\frac{V}{\sqrt{1-V^2}}}_{\alpha} + \frac{\gamma\sqrt{1-V^2}}{V}\Big) = V^\gamma\Big(\gamma\frac{1}{\alpha} - \alpha\Big)$$

$$\gamma\frac{1}{\alpha} - \alpha = 0$$

$$\frac{\gamma - \alpha^2}{\alpha} = 0 \quad \text{или} \quad \begin{matrix}\alpha \neq 0 \\ \alpha = \pm\sqrt{\gamma}\end{matrix} \qquad \frac{V}{\sqrt{1-V^2}} \neq 0 \qquad \begin{matrix} V \neq 0 \\ \sqrt{1-V^2} \neq 0\end{matrix}$$

$$\frac{V}{\sqrt{1-V^2}} = \pm\sqrt{\gamma} \quad \uparrow^2$$

$$\frac{V^2}{1-V^2} = \gamma \Rightarrow \frac{1}{\gamma} = \frac{1-V^2}{V^2} = \frac{1}{V^2} - 1$$

$$\sqrt{\left(\frac{1}{\gamma}+1\right)^{-1}} = \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma+1}} = \sqrt{\frac{\frac{7}{5}}{\frac{7}{5}+1}} = \sqrt{\frac{7}{12}}$$

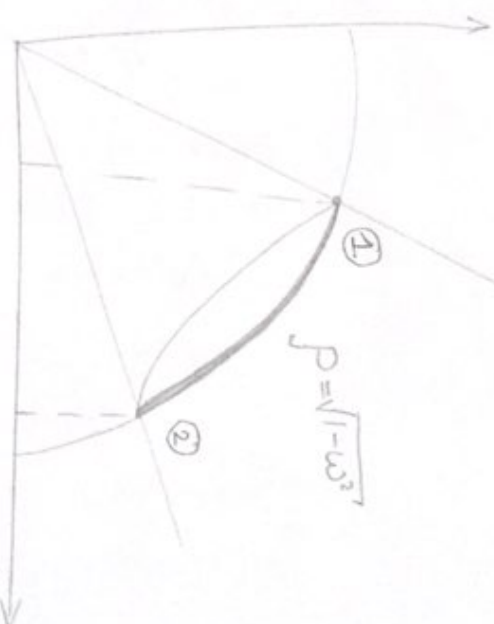
$$A \cdot \frac{(1-\omega^2)^{3/2}}{d\omega} = \frac{3}{2}(1-\omega^2)^{\frac{1}{2}} \cdot -2\omega$$

$$\Delta Q_{1-2} = C_V\Delta T + p\Delta V$$

$$C = \rho_1\omega_1^\gamma$$

$$\underbrace{\int_2^1 \rho(\omega)\,d\omega}_{A_{1-2}} + \underbrace{\int_1^2 \rho'(\omega)\,d\omega}_{A_{2-1}}$$

$$\rho\omega^\gamma = \text{const}? \Rightarrow \rho = \frac{C}{\omega^\gamma}$$



$\sqrt{1-\omega^2}\, d\omega$

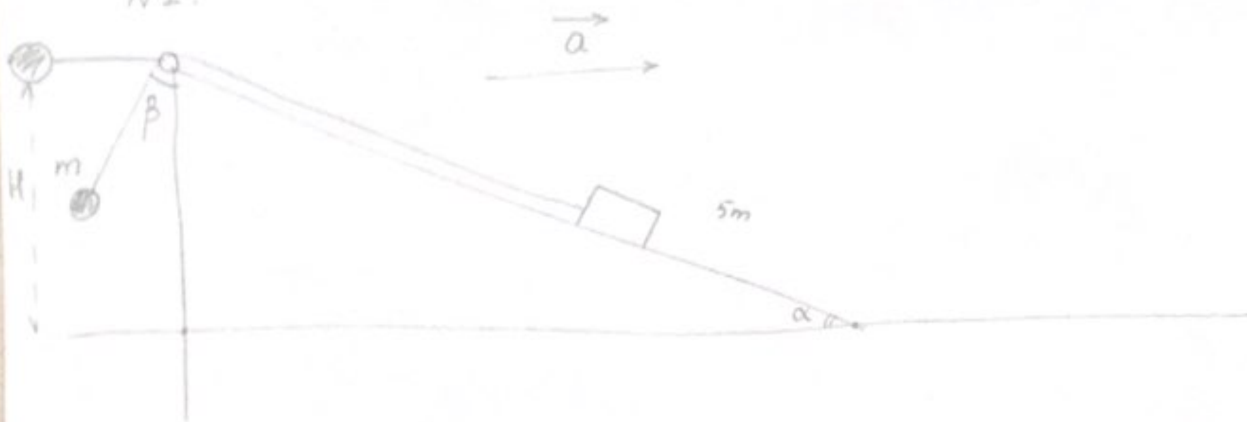
$\omega = \cos\alpha \Rightarrow d\omega = d\sin\alpha$

$$\frac{d\omega}{d\alpha} = \frac{d\sin\alpha}{d\alpha} = \cos\alpha$$

$\sqrt{1-\cos^2\alpha}\, d\sin\alpha \Rightarrow \sin\alpha\, d\sin\alpha$ или $x\,dx$ $\frac{x^2}{2} \Leftrightarrow \frac{\sin^2\alpha}{2} = \frac{1-\cos^2\alpha}{2} = \frac{1-\omega^2}{2}$.

$$\frac{1-\omega^2}{2}$$

N1.



Часть 2

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

Шифр: **21201663**

ID профиля: **130572**

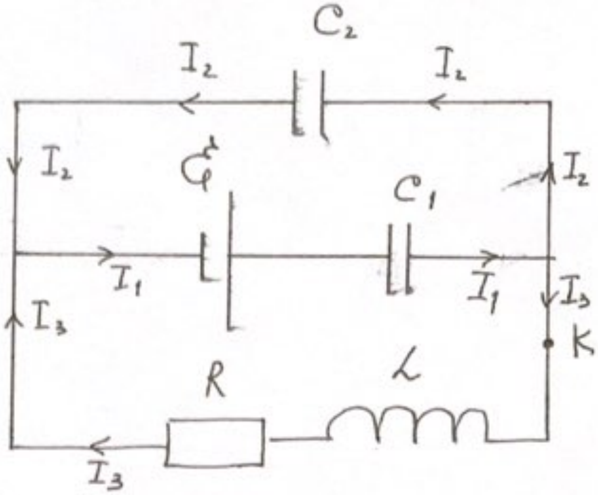
Вариант 8

Чистовик

Часть (2)

Вариант 8.

Задача №3.



Изначально ток (до замыкания K) не идёт в цепи. Состояние конденсаторов - заряженное до $Q_0 = \mathcal{E} C_0 = \mathcal{E}\left(\frac{C_1 C_1}{C_1+C_2}\right) = \frac{5}{6} C\mathcal{E}$.

После замыкания в цепи появляются токи соответственно.

Запишем законы Кирхгофа:

1. 1) $Q_1(t) = Q_2(t) + Q_3(t)$ - ЗС заряда.

2) $\mathcal{E} = \frac{Q_1(t)}{C_1} + \frac{Q_2(t)}{C_2}$ - для верхнего контура;

3) $\mathcal{E} - L\dot{I}_3(t) = \frac{Q_1(t)}{C_1} + RI_3(t)$ - для нижнего контура;

4) $\frac{Q_2(t)}{C_2} = L\dot{I}_3(t) + RI_3(t)$ - для внешнего контура.

$Q_1(0) = \frac{5}{6}C\mathcal{E}$; $Q_2(0) = Q_1(0) = \frac{5}{6}C\mathcal{E}$; $\dot{Q}_3(0) = 0$ — нач. усл. (т.к. ток на катушке в момент замыкания нулевой)

Из (4): $Q_2(t) = C_2 L\dot{I}_3(t) + C_2 R I_3(t)$

Из (3): $\mathcal{E} - L\dot{I}_3(t) = \frac{Q_3(t)}{C_1} + \frac{C_2}{C_1}L\dot{I}_3(t) + \frac{C_2}{C_1}RI_3(t)$.

$$\left(\frac{C_2}{C_1}+1\right)L\dot{I}_3(t) + \frac{C_2}{C_1}RI_3(t) + \frac{1}{C_1}Q_3(t) - \mathcal{E} = 0$$

Подставим C_1 и C_2

$$6L\ddot{Q}_3(t) + 5R\dot{Q}_3(t) + \frac{1}{C}Q_3(t) - \mathcal{E} = 0$$

При $t_0 = 0$

$$6L\ddot{Q}_3(t_0) + 0 + 0 - \mathcal{E} = 0$$

$$\ddot{Q}_3(t_0) = \frac{\mathcal{E}}{6L}.$$

2. При замыкании ключа K в цепи вся теплота будет выделяться на резисторе R, а т.к. установившегося тока циркулировать не будет, то всё тепло, это вся запасённая цепью энергия

$$\underset{\text{теплота}}{\Delta q} = \int_0^\infty I^2(t) R\,dt = \frac{Q_0^2}{2C_1} + \frac{Q_0^2}{2C_2} =$$

$$= \frac{Q_0^2}{2C_0} = \frac{5}{12}\mathcal{E}^2 C.$$

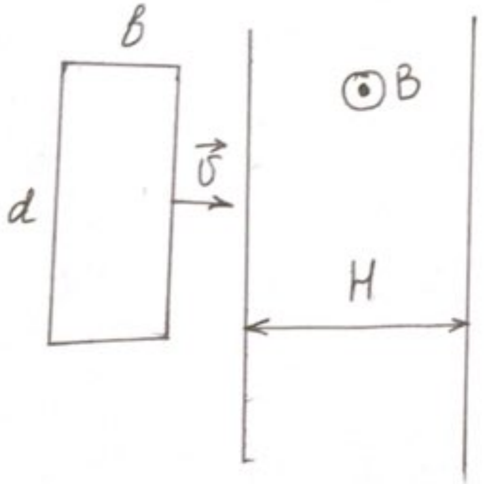
3. $\dot{Q}_2(t) = I_2(t) = I_0$; $u_R = I_3(t)R$.

$\dot{Q}_1(t) = \dot{Q}_2(t) + \dot{Q}_3(t)$ – з-н Кирхгофа.

Ответ: 1) $\ddot{Q}_3(t_0) = \dfrac{\mathcal{E}}{6L}$; 2) $\Delta q = \dfrac{5}{12}\mathcal{E}^2 C$.

Чистовик Часть ② Вариант 8.

Задача №4.



1) По з-ну Фарадея:

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

$$d\Phi = B\,dS = B \cdot d \cdot dx$$

$$\mathcal{E}_i = -\frac{Bd \cdot dx}{dt} = Bd \cdot (-v).$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} \Rightarrow \vec{F} = I[\vec{\Delta l} \times \vec{B}] \Leftrightarrow$$

$$F = \frac{I \cdot d \cdot B}{1} = \frac{B^2 d^2 v}{R} \Rightarrow a = \frac{F}{m}$$

$a_{вх} = \dfrac{B^2 d^2 v}{Rm} \Rightarrow$ от $x \in [0; b)$ будет происходить ускорение.

Когда рамка полностью войдёт в поле ускорение компенсируется, т.к. появится противонаправленное исходному ускорение на заднюю сторону рамки. $\Rightarrow$ Ускорение будет действовать пока: $b = vt + \dfrac{at^2}{2} \Rightarrow t^2 + \dfrac{2v}{a}t - \dfrac{2b}{a} = 0.$

$$D = \frac{4v^2}{a^2} + 4 \cdot \frac{2b}{a} = 4\left(\frac{v^2}{a^2} + \frac{2b}{a}\right).$$

$$t = \frac{-\frac{2v}{a} \pm \sqrt{4\left(\frac{v^2}{a^2} + \frac{2b}{a}\right)}}{2} = -\frac{v}{a} \pm \sqrt{\frac{v^2}{a^2} + \frac{2ab}{a^2}} = \frac{-v \pm \sqrt{v^2 + 2ab}}{a}$$

$$t > 0 \Rightarrow t = \frac{-v + \sqrt{v^2 + 2ab}}{a}.$$

$$v_1 = v + at = v - v + \sqrt{v^2 + 2ab} \Rightarrow v_1 = \sqrt{v^2 + 2ab}.$$

до начала выхода рамки из поля она будет равномерно двигаться в нём со скоростью v_1 и соотв-но начнёт замедляться с момента выхода из поля.

$$a_{вых} = \frac{B^2 d^2 v_1}{Rm} \Rightarrow \ldots$$

~~Но! Предыдущий пункт решён не совсем верно.~~ ~~Да~~ ~~Верно он~~ решён! И всё-таки нет.

Чистовик Часть (2)

Вариант 8.

$$a(t) = \frac{B^2d^2v(t)}{Rm} \Rightarrow v(t) = Ae^{\alpha t}, \text{ где } A = v \text{ и } \alpha = \frac{B^2d^2}{Rm}.$$

(см. решение диффуравн. $\dot{x} = \varphi \cdot x$)

$$x(t) = \int v(t)dt = \frac{Rmv}{B^2d^2} e^{\frac{B^2d^2}{Rm}t}. \qquad v(t) = v e^{\frac{B^2d^2}{Rm}t}.$$

$$\Delta x = b = x(t') - x(0) = \frac{Rmv}{B^2d^2}\left(e^{\frac{B^2d^2}{Rm}t'} - 1\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t' = \frac{Rm}{B^2d^2}\ln\left(\frac{B^2d^2b}{Rmv} + 1\right)$$

$$\Delta v = \int_0^{t'} a(t)dt = v(t') - v(0) =$$

$$= v\left(\frac{B^2d^2b}{Rmv} + 1\right) - v; \quad \underline{v_1 = v + \Delta v = \frac{B^2d^2b}{Rm} + v.}$$

Ответ: 1) $a_0 = \frac{B^2d^2v}{Rm}$; 2) $v_1 = v + \frac{B^2d^2b}{Rm}$.

$$Q_3(0)=0 \quad \dot{Q}_3(0)=0 \;\Big|\Rightarrow\; q_3(0) = -\mathcal{E}_2 C \quad \dot{Q}_3(0) = \dot{q}_3(0) = 0 \qquad q_3(t) = Ae^{\alpha t}$$

$$6L\cdot \cancel{A}\cancel{e^{\alpha t}}\cdot\alpha^2 + 5R\cdot\cancel{Ae^{\alpha t}}\alpha + \frac{1}{C}Ae^{\alpha t} = 0$$

$$6LC\cdot\alpha^2 + 5RC\cdot\alpha + 1 = 0$$

$$D = 25R^2C^2 - 4\cdot 6LC = 25R^2C^2 - 24LC$$

$$\alpha = \frac{-5R\cancel{C} \pm\sqrt{25R^2C^2-24LC}}{12L\cancel{C}} = -\frac{5}{12}\frac{R}{L} \pm\sqrt{\left(\frac{5}{12}\right)^2\frac{R^2}{L^2} - \frac{24}{12^2}\frac{1}{LC}}$$

$$\dot{v} = \frac{B^2d^2v}{Rm}$$

$$\frac{v^2}{2} + \cancel{a}ad = \frac{v_1^2}{2}$$

$$a(t) = \frac{B^2d^2v(t)}{Rm} \Rightarrow \dot{v}(t) - \frac{B^2d^2v(t)}{Rm} = 0$$

$$v(t) = Ae^{\alpha t} = v\,e^{\frac{B^2d^2}{Rm}t}$$

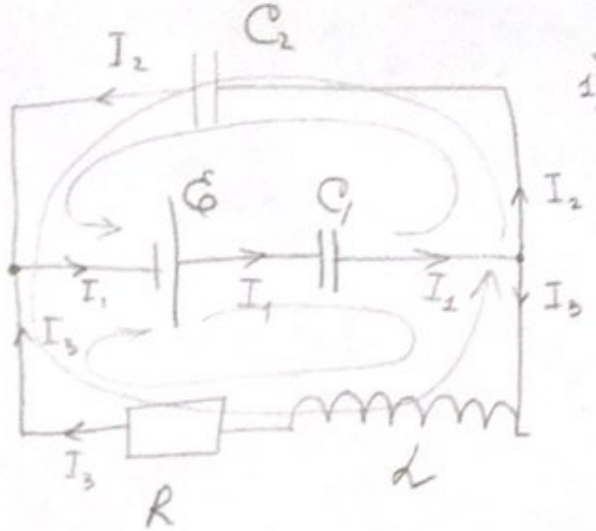
$$x(t) = \int v(t)dt = v\cdot\frac{Rm}{B^2d^2}e^{\frac{B^2d^2}{Rm}t}$$

$$x_2(t') - x_1(0) =$$

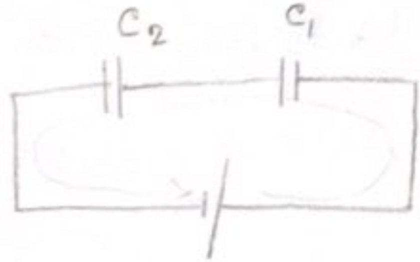
$$b = \frac{Rmv}{B^2d^2}e^{\frac{B^2d^2}{Rm}}\left(e^{t'}-e^{0}\right)$$

$$\frac{Rm}{B^2d^2}\ln\frac{bB^2d^2}{Rmv} = e^{t'} - e^{0} = e^{t'} - 1$$

$$t' = \ln\left(\frac{Rm}{B^2d^2}\ln\left(\frac{B^2d^2b}{Rmv}\right)+1\right)$$



1) $\mathcal{E} = Q_1(C_1)$



$$\mathcal{E} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C} + \frac{1}{5C} = \frac{6C}{5C^2} = \frac{6}{5}\frac{1}{C} \Rightarrow$$

$$\rightarrow C_0 = \frac{5}{6}C \Rightarrow \underline{Q_0 = \mathcal{E} \cdot \frac{5}{6}C}$$

$$\mathcal{E} = \frac{Q_1(t)}{C_1} + \frac{Q_2(t)}{C_2}$$

$$\mathcal{E} - L\dot{I}_3(t) = I_3(t)R + \frac{Q_1(t)}{C_1}$$

$$Q_1(t) = Q_2(t) + Q_3(t)$$

$$\frac{Q_2(t)}{C_2} - I_3(t)R = L\dot{I}_3(t)$$

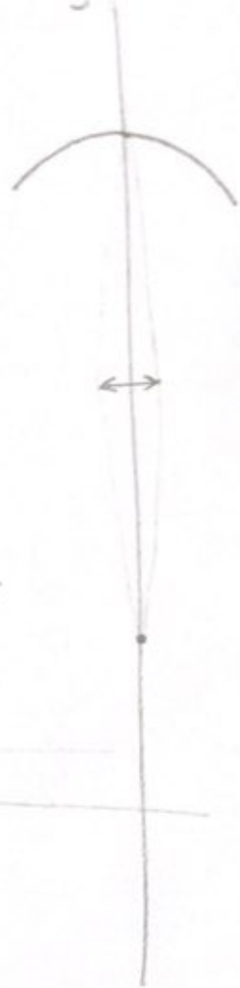
$$Q_2(t) = \left(L\dot{I}_3(t) + I_3(t)R\right) \cdot C_2$$

$$\mathcal{E} - L\dot{I}_3(t) = I_3(t)R + \frac{Q_1(t)}{C}$$

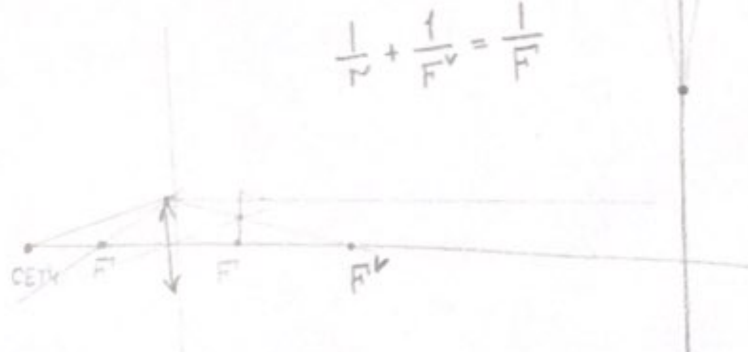
$$\frac{Q_1(t)}{C} = \frac{Q_3(t)}{C} + \frac{Q_2(t)}{C}$$

$5 \rightarrow 50$

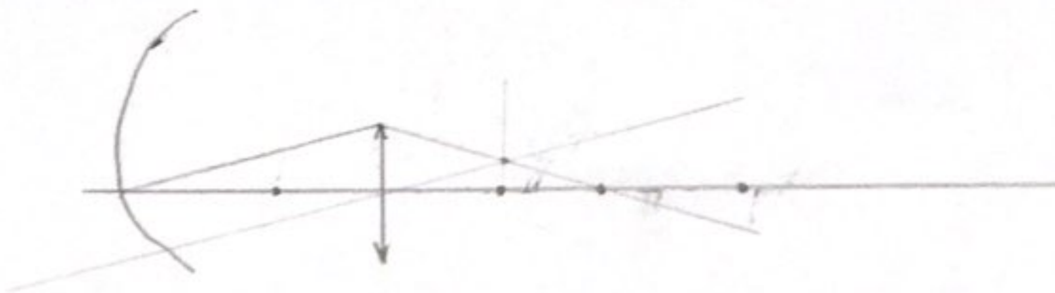
$$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{8}{3} \cdot 10 = \frac{80}{3} = 26\frac{2}{3}$$



$$\frac{1}{r} + \frac{1}{F^{v}} = \frac{1}{F}$$



$$\frac{1}{25} + \frac{1}{r} = \frac{1}{F}$$

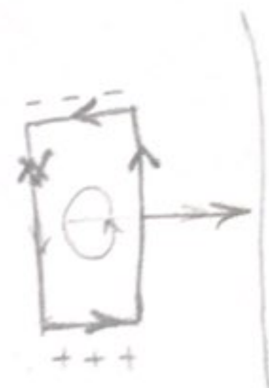


$F = -e[\vec{v} \times \vec{B}]$

1) $\mathcal{E}$

$x \in [0; \frac{2}{3}d)$

$a_1 = \frac{F}{m}$



$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = -\frac{\Delta S}{\Delta t} \cdot B = -\frac{\Delta x}{\Delta t} \cdot dB$$

$$\mathcal{E} = vdB \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{\dot{x}dB}{R}$$

$$F = [\Delta l \times B] I$$