Часть 1

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

Шифр: **21202879**

ID профиля: **380907**

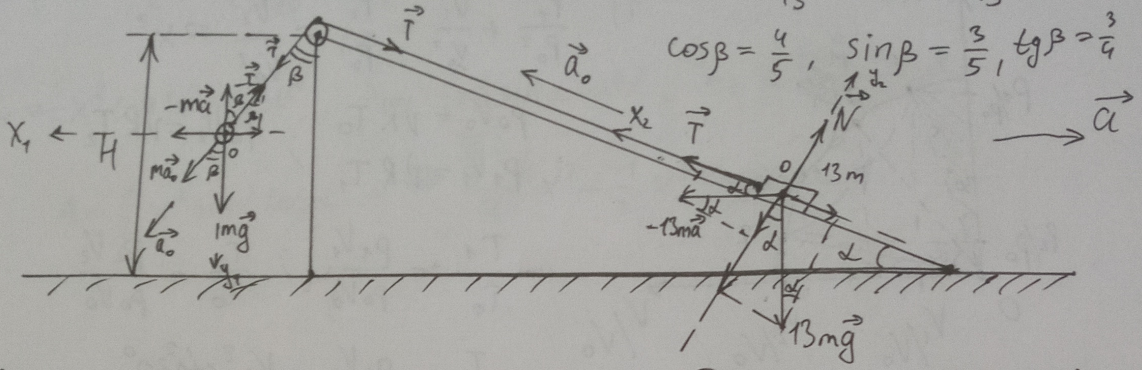
Вариант 5

Черновик Вариант 11-05. Часть

№1

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

$\cos\beta = \frac{4}{5}$, $\sin\beta = \frac{3}{5}$, $tg\beta = \frac{3}{4}$



1) Нить: $m\vec a_0 = m\vec g + \vec T - m\vec a$.

$Ox_1: \ m a_0 \sin\beta = ma - T\sin\beta$

$Oy_1: \ m a_0 \cos\beta = mg - T\cos\beta$

2) Брусок: $13m\vec a_0 = \vec T + \vec N + 13m\vec g - 13m\vec a$

$Ox_2: \ 13ma_0 = T + 13ma\cos\alpha - 13mg\sin\alpha$

$Oy_2: \ 0 = N - 13ma_0\sin\alpha - 13mg\cos\alpha$

$$\frac{ma_0\sin\beta}{ma_0\cos\beta} = \frac{ma - T\sin\beta}{mg - T\cos\beta} = tg\beta \Rightarrow ma - T\sin\beta = mg\,tg\beta - T\sin\beta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{a = g\,tg\beta = \frac{3}{4}g} \simeq \boxed{7{,}5\ м/с^2}$$

2) $ma_0\sin\beta = ma - T\sin\beta$, $T = 13ma_0 + 13mg\sin\alpha - 13ma\cos\alpha$

$ma_0\sin\beta = ma - 13ma_0\sin\beta - 13mg\sin\alpha\sin\beta + 13ma\cos\alpha\sin\beta$

$14\cancel{m}a_0\sin\beta = \cancel{m}a + 13\cancel{m}a\cos\alpha\sin\beta - 13\cancel{m}g\sin\alpha\sin\beta$

$$\boxed{a_0 = \frac{a + 13a\cos\alpha\sin\beta - 13g\sin\alpha\sin\beta}{14\sin\beta}}$$

$$a_0 = \frac{\frac{3}{4}g + \cancel{13}\cdot\frac{3}{4}g\cdot\frac{12}{\cancel{13}}\cdot\frac{3}{5} - \cancel{13}g\cdot\frac{5}{\cancel{13}}\cdot\frac{3}{\cancel{5}}}{14\cdot\frac{3}{5}} = \frac{\left(\frac{3}{4}g + \frac{27}{5}g - 3g\right)\cdot 5}{14\cdot 3} =$$

$$= \frac{\frac{15}{4}g + 27g - 15g}{14\cdot 3} = g\left(\frac{\frac{15}{4} + 12}{14\cdot 3}\right) = g\left(\frac{\frac{5}{4}+4}{14}\right) = g\cdot\frac{5\frac{1}{4}}{14} = g\cdot\frac{21}{4}\cdot\frac{1}{14} =$$

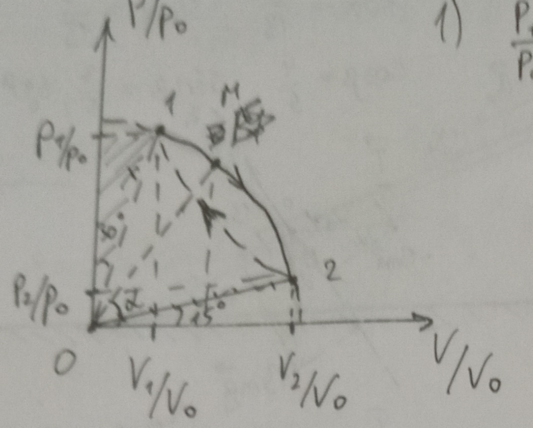
$$= g\cdot\frac{3}{4\cdot 2} = \frac{3}{8}g \simeq \boxed{3{,}75\ м/с^2}$$

3) $$\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_0 t^2}{2} \Rightarrow t^2 = \frac{2H}{a_0\cos\beta} \Rightarrow \boxed{t = \sqrt{\frac{2H}{a_0\cos\beta}}} = \sqrt{\frac{2H}{\frac{3}{8}g\cdot\frac{4}{5}}} = \sqrt{\frac{4H\cdot 5}{3g}} = \sqrt{\frac{20H}{3g}}$$

21202879 (U380907 M1267306)

Черновик. Вариант 11-05. Часть 1.

№2



1) $\frac{P_1^2}{P_0^2}+\frac{V_1^2}{V_0^2}=\frac{P_2^2}{P_0^2}+\frac{V_2^2}{V_0^2}=x^2$

$p_0V_0=\nu RT_0$; $P_2V_2=\nu RT_2$

$p_1V_1=\nu RT_1$

$\frac{T_1}{T_0}=\frac{p_1V_1}{p_0V_0}$; $\frac{T_2}{T_0}=\frac{p_2V_2}{p_0V_0}$

$\frac{T_1}{T_2}=\frac{p_1V_1}{p_2V_2}=\frac{V_1^2 ctg^2 30^\circ}{V_2^2 tg^2 15^\circ}$

$x=\frac{P_1/P_0}{\cos 30^\circ}=\frac{V_1/V_0}{\sin 30^\circ}\Rightarrow\frac{P_1}{V_1}=ctg 30^\circ$, $\frac{P_2}{V_2}=tg 15^\circ$

$\frac{V_1^2 ctg^2 30^\circ}{P_0^2}+\frac{V_1^2}{V_0^2}=\frac{V_2^2 tg^2 15^\circ}{P_0^2}+\frac{V_2^2}{V_0^2}\Rightarrow\frac{V_1^2}{V_2^2}=\frac{\frac{tg^2 15^\circ}{P_0^2}+\frac{1}{V_0^2}}{\frac{ctg^2 30^\circ}{P_0^2}+\frac{1}{V_0^2}}=\frac{tg^2 15^\circ V_0^2+P_0^2}{ctg^2 30^\circ V_0^2+P_0^2}$

$ctg 30^\circ=\sqrt{3}\Rightarrow ctg^2 30^\circ=3$

$tg^2 15^\circ=\frac{\sin^2 15^\circ}{\cos^2 15^\circ}=\frac{2\sin^2 15^\circ}{2\cos^2 15^\circ}=\frac{1-\cos 30^\circ}{1+\cos 30^\circ}=\frac{1-\frac{\sqrt{3}}{2}}{1+\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}=\frac{(2-\sqrt{3})^2}{4-3}=$

$=4-4\sqrt{3}+3=7-4\sqrt{3}$

$x\cos 30^\circ$, $x\sin 30^\circ\Rightarrow S_1=\frac{1}{2}x^2\sin 30^\circ\cos 30^\circ$

$x\cos 15^\circ$, $x\sin 15^\circ\Rightarrow S_2=\frac{1}{2}x^2\cos 15^\circ\sin 15^\circ$

$\Rightarrow\frac{T_1}{T_2}=\frac{S_1}{S_2}=\frac{\sin 30^\circ\cos 30^\circ}{\cos 15^\circ\sin 15^\circ}=$

$=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ}=\frac{\sqrt{3}}{2}:\frac{1}{2}=\sqrt{3}\Rightarrow\boxed{\frac{T_1}{T_2}=\sqrt{3}}$

2) ~~Если $\frac{T_1}{T_M}=1$, то $T_1=T_M\Rightarrow\Delta U_{1M}=0$~~

$\Delta Q_{1-M}=\Delta U_{1-M}+A_{1-M}$. Если $C=\frac{\Delta Q_{1-M}}{\Delta T}=0$, то $\Delta Q_{1-M}=0$ и

$\Delta U_{1-M}=-A<0\Rightarrow\Delta T_{1-M}<0$

$\frac{T_1}{T_m}=\frac{\sin 30^\circ\cos 30^\circ}{\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 2\alpha}\Rightarrow T_m=\frac{\sin 2\alpha}{\sin 60^\circ}T_1$ $\Rightarrow T_m-T_1=\left(\frac{\sin 2\alpha}{\sin 60^\circ}-1\right)T_1$

21202879 (U380907 M1267306)

Черновик. Вариант 11-05. Часть 1

№3

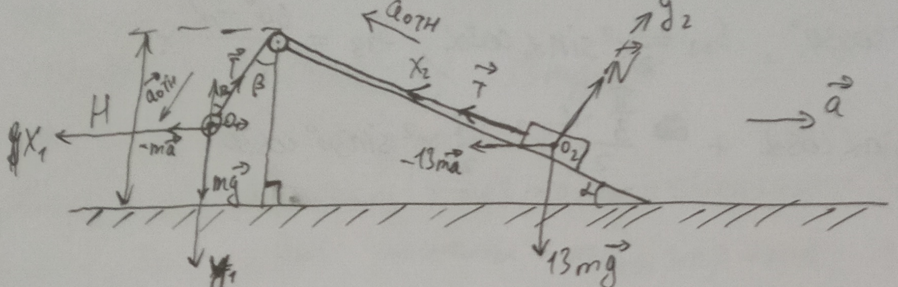
$$\Delta U_{1-M} = \frac{3}{2}\nu R\left(\frac{\sin 2\alpha}{\sin 60^\circ} - 1\right) T_1 = \frac{3}{2}\left(\frac{\sin 2\alpha}{\sin 60^\circ} - 1\right) p_1 V_1$$

$$S_{11} = \frac{1}{2}x^2 \sin 30^\circ \cos 30^\circ, \quad S_{22} = \frac{1}{2}x^2 \sin\alpha \cos\alpha, \quad S_{33} = \frac{60^\circ - \alpha}{2} x^2$$

$$A = \frac{1}{2}x^2 \sin\alpha \cos\alpha + \frac{\frac{\pi}{3} - \alpha}{2} x^2 - \frac{1}{2} x^2 \sin 30^\circ \cos 30^\circ$$

Чистовик. Вариант 11-05. Часть 1.

№1



1) Перейдём в систему отсчёта, связанную с клином. В ней и брусок, и шарик двигаются с одинаковым по модулю ~~отно~~ ускорением $\vec{a}_{отн}$ относительно клина (т.к. нить нерастяжима). У ~~нити~~ шарика $\vec{a}_{отн}$ направлено под углом β к вертикали, у бруска $\vec{a}_{отн}$ направлено вдоль поверхности клина.

2) Рассмотрим динамику шарика в этой системе. На него действуют сила тяжести $m\vec{g}$, сила натяжения нити $\vec{T}$ и сила инерции $\vec{F}_и = -m\vec{a}$, где $\vec{a}$ – ускорение клина. По II закону Ньютона: $m\vec{a}_{отн} = m\vec{g} + \vec{T} - m\vec{a}$. Направим ось O_1x_1 влево, ось O_2y_2 вниз, тогда II закон Ньютона в проекции на эти оси:

$$O_1x_1: ma_{отн}\sin\beta = ma - T\sin\beta$$
$$O_2x_2: ma_{отн}\cos\beta = mg - T\cos\beta$$
$$\Rightarrow \frac{ma - T\sin\beta}{mg - T\cos\beta} = \frac{\sin\beta}{\cos\beta} = tg\,\beta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow ma - T\sin\beta = mg\,tg\beta - T\sin\beta \Rightarrow \boxed{a = g\,tg\beta = \frac{3}{4}g \simeq 7{,}5\,м/с^2}$$ – ускорение клина.

3) Рассмотрим динамику бруска. На него действуют сила тяжести $13m\vec{g}$, сила реакции опоры $\vec{N}$, сила натяжения нити $\vec{T}$ и сила инерции $-13m\vec{a}$. По II закону Ньютона:

$$13m\vec{a}_{отн} = \vec{T} + \vec{N} + 13m\vec{g} - 13m\vec{a}.$$

1

21202879 (U380907 M1267306)

Чистовик Вариант 11-05. Часть 1.

Направим ось O_2X_2 влево вдоль поверхности клина, ось O_2Y_2 — перпендикулярно ему, тогда II закон Ньютона в проекциях на эти оси:

$O_2X_2: 13ma_{отн} = T + 13ma\cos\alpha - 13mg\sin\alpha$

$O_2Y_2: 0 = N - 13ma\sin\alpha - 13mg\cos\alpha$

Из первого ур-ия находим $T = 13ma_{отн} - 13ma\cos\alpha + 13mg\sin\alpha$.

Из первого ур-ия первой системы: $ma_{отн}\sin\beta = ma - T\sin\beta =$

$= ma - 13ma_{отн}\sin\beta + 13ma\cos\alpha\sin\beta - 13mg\sin\alpha\sin\beta \Rightarrow$

$\Rightarrow 14ma_{отн}\sin\beta = ma + 13ma\cos\alpha\sin\beta - 13mg\sin\alpha\sin\beta \Rightarrow$

$$\Rightarrow a_{отн} = \frac{a + 13a\cos\alpha \cancel{\cos}\sin\beta - 13g\sin\alpha\sin\beta}{14\sin\beta} = \frac{\frac{3}{4}g + \cancel{13}\cdot\frac{3}{4}g\cdot\frac{12}{\cancel{13}}\cdot\frac{3}{5} - 13\cdot g\cdot\frac{5}{13}\cdot\frac{3}{5}}{14\cdot\frac{3}{5}} =$$

$$= \frac{\frac{3}{4}g + \frac{27}{5}g - 3g}{14\cdot\frac{3}{5}} = \frac{\frac{15}{4}g + 12g}{14\cdot 3} = \frac{\frac{5}{4}g + 4g}{14} = \frac{\frac{21}{4}g}{14} = \frac{3}{8}g \simeq 3{,}75\ м/с^2$$

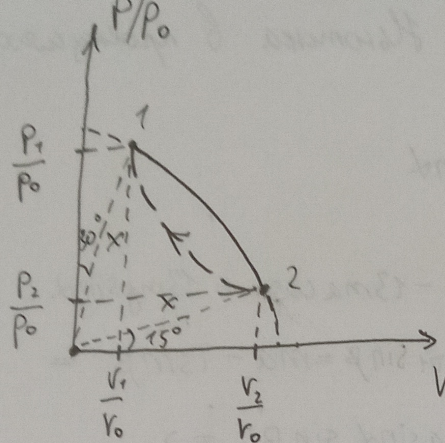
4) Движение шарика в системе отсчёта клина равноускоренное ($a_{отн} = \frac{3}{8}g$), до пола он проходит расстояние $\frac{H}{\cos\beta}$. Если t — время, за которое шарик достигнет стола, то

$$\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_{отн}t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_{отн}\cos\beta}} = \sqrt{\frac{2H}{\frac{3}{8}g\cdot\frac{4}{5}}} = \sqrt{\frac{20H}{3g}}$$

Ответ: $a = \frac{3}{4}g$; $a_{отн} = \frac{3}{8}g$; $t = \sqrt{\frac{20H}{3g}}$

Чистовик Вариант 11-05. Часть 1.

№2



1) Пусть в точке 1 давление и объём газа равны p_1, V_1; в точке 2: p_2 и V_2.

По закону Менделеева – Клапейрона $p_0V_0 = \nu R T_0$, где T_0 – фиксированное значение температуры: $p_1V_1 = \nu RT_1$, $p_2V_2 = \nu R T_2$ =>

=> $\dfrac{T_1}{T_0} = \dfrac{p_1V_1}{p_0V_0}$; $\dfrac{T_2}{T_0} = \dfrac{p_2V_2}{p_0V_0}$. Заметим, что если обозначить $S_1 = \dfrac{p_1V_1}{p_0V_0}$ и $S_2 = \dfrac{p_2V_2}{p_0V_0}$, то S_1 – площадь прямоуг-го Δ-ка с гипотенузой X и острым углом 30°, S_2 – площадь прямоуг-го Δ-ка с гипотенузой x и острым углом 15° => $S_1 = \frac{1}{2}x\cos 30° \cdot x\sin 30° = \frac{1}{2}x^2 \sin 30° \cos 30°$;

$S_2 = \frac{1}{2}\cdot x\cos 15° \cdot x \sin 15°$ => $S_2 = \frac{1}{2}x^2\sin 15° \cos 15°$.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1V_1}{p_0V_0} : \frac{p_2V_2}{p_0V_0} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{1}{2}x^2 \sin 30° \cos 30°}{\frac{1}{2}x^2 \sin 15° \cos 15°} = \frac{\sin 60°}{\sin 30°} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$, т.е.

$$\boxed{\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{3}}$$

21202879 (U380907 M1267306)

Часть 2

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

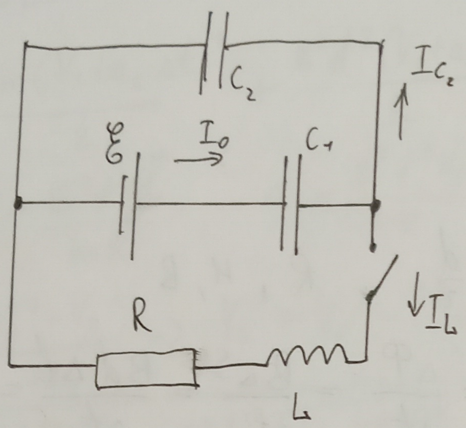
Шифр: **21202879**

ID профиля: **380907**

Вариант 5

Черновик Вариант 11-05. Часть II

№3



$C_1 = C$, $C_2 = 2C$

1) $I'(0)$ - ?

2) Q - ?

3) I_L - ?, когда I_0 через C_1

1) $U_L = LI'$, $\frac{1}{C_0} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C} + \frac{1}{2C} = \frac{3}{2C} \Rightarrow C_0 = \frac{2C}{3} \Rightarrow q_0 = \mathcal{E} C_0 = \frac{2C\mathcal{E}}{3}$

$U_1 = \frac{q}{C_1} = \frac{2C\mathcal{E}}{3C} = \frac{2\mathcal{E}}{3}$; $U_2 = \frac{q}{C_2} = \frac{2C\mathcal{E}}{3 \cdot 2C} = \frac{\mathcal{E}}{3}$ $\cancel{\Rightarrow I(0) = 0 \Rightarrow}$

$\cancel{\Rightarrow U_R = I(0)R = 0 \Rightarrow U_L = 0 \Rightarrow I' = 0}$

$\cancel{I = I_{C_2} + I_L, \quad I_{C_2} = C_2 U_{C_2}'}$,

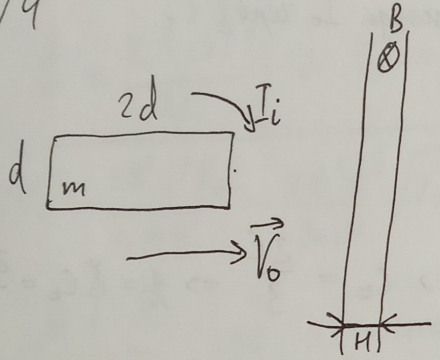
В нач. момент времени после замыкания ключа напряжение на C_1: $U_1^{(0)} = \frac{2}{3}\mathcal{E}$, $U_2^{(0)} = \frac{1}{3}\mathcal{E}$, ток через весь контур $I = 0$, т.к. до замыкания ключа тока не было $\Rightarrow U_R = 0$. ~~Т.к. у~~ Участки цепи соединены последовательно $\Rightarrow$ общее напряжение на них одинаково $\Rightarrow U_L^{(0)} = U_2^{(0)} = \frac{1}{3}\mathcal{E} = LI'(0) \Rightarrow$ $\boxed{I'(0) = \frac{\mathcal{E}}{3L}}$

2) В начальный момент времени полная энергия равна $\frac{C_1 U_1^2(0)}{2} + \frac{C_2 U_2^2(0)}{2} = \frac{2C\mathcal{E}^2}{9} + \frac{C\mathcal{E}^2}{9} = \frac{3C\mathcal{E}^2}{9} = \frac{C\mathcal{E}^2}{3}$. ~~Кол-во~~ Теплота будет выделяться на резисторе до тех пор, пока через нижний участок будет идти ток $\Rightarrow$ до того, как $I_L = 0$ и $W_L = 0$ $\Rightarrow$

Черновик. Вариант 11-05

$$W_1 + W_2 + A_{ист} = W_1' + W_2' + Q + W_L.$$

№4



$H = \frac{d}{3}$, R, H, B

1) $\mathcal{E}_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \Delta S}{\Delta t} = \frac{B d \Delta l}{\Delta t} = B d v$

$\Phi = BS\cos\alpha$, $\alpha = 0° \Rightarrow \Phi = BS \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta\Phi = B\Delta S$, $\Delta S = d \cdot V_0 \Delta t \Rightarrow$

$\Rightarrow \mathcal{E}_i = BdV_0 \Rightarrow I_i = \frac{BdV_0}{R}$, $I = \frac{Bdv}{R} = \frac{Bd\cancel{a}a\Delta t}{R} = \frac{Bd(V_0 + a\Delta t)}{R}$

$\mathcal{E}_i = Bdv$

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

$$\cancel{\frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV_1^2}{2} + I^2 R\Delta t = \frac{mV_1^2}{2} +}$$

$$\cancel{\frac{mV_0^2}{2} = \frac{m(a\Delta t)^2}{2} + I^2 R \Delta t = \frac{ma^2(\Delta t)^2}{2} + B^2 d^2.}$$

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{m(V_0 + a\Delta t)^2}{2} + \frac{B^2 d^2 (V_0 + a\Delta t)^2}{R}\Delta t$$

$$\cancel{\frac{mV_0^2}{2}} = \cancel{\frac{mV_0^2}{2}} + \frac{m \cdot \cancel{2} V_0 a \Delta t}{\cancel{2}} + \frac{m \cdot a^2 (\Delta t)^2}{2} + \frac{B^2 d^2 V_0^2}{R}\Delta t + \frac{B^2 d^2 \cdot 2V_0 a(\Delta t)^2}{R} +$$

$$+ \frac{B^2 d^2 a^2 (\Delta t)^3}{R} = 0$$

$$mV_0 a = -\frac{B^2 d^2 V_0^2}{R} \Rightarrow \boxed{\vec{a} = -\frac{B^2 d^2 V_0}{mR}} \quad a = \frac{B^2 d^2 V_0}{mR}$$

2) $\frac{d}{3} = \cancel{V_0^2}\ \cancel{V_0^2}\ \frac{V_0^2 - V_1^2}{2a} \Rightarrow V_1^2 = V_0^2 - \frac{2ad}{3} \Rightarrow V_1 = \sqrt{V_0^2 - \frac{2B^2 d^3 V_0}{3mR}}$

3) $\cancel{\Delta\Phi = 0\ \Delta t}$ $\Delta S = 0 \Rightarrow \Delta\Phi = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_i = 0 \Rightarrow I = 0 \Rightarrow$ скорость V_1 сохраняется

21202879 (U380907 M1267307)

Черновик. Вариант 11-05

$(V_1+a_2\Delta t)$

$$\Delta S=-d\upsilon\Delta t \Rightarrow \mathcal{E}_i=-Bd\upsilon \Rightarrow I_i=\frac{-Bd\upsilon}{R}=-\frac{Bd\cancel{a_2\Delta t}}{R}$$

$$\frac{mV_1^2}{2}=\frac{m(V_1+a_2\Delta t)^2}{2}+\frac{B^2d^2(V_1+a_1\Delta t)^2}{R}\cdot\Delta t \Rightarrow$$

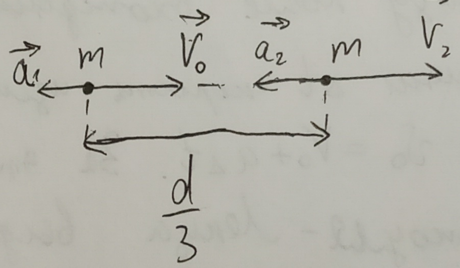
$$\Rightarrow \vec{a}_2=-\frac{B^2d^2\vec{V}_1}{mR},\quad a_2=\frac{B^2d^2V_1}{mR}.$$

$$\frac{d}{3}=\frac{V_1^2-V_2^2}{2a_2}\Rightarrow V_2^2=V_1^2-\frac{2a_2 d}{3}\Rightarrow V_2=\sqrt{V_1^2-\frac{2B^2d^3V_1}{3mR}}=$$

$$=\sqrt{V_0^2-\frac{2B^2d^3V_0}{3mR}-\frac{2B^2d^3}{3mR}\sqrt{V_0^2-\frac{2B^2d^3V_0}{3mR}}}$$

$a=-\frac{B^2d^2\upsilon}{mR}$, где a - мгновенное ускорение, υ - мгновенная скорость

$\vec{a}=-k\vec{\upsilon}$,



$$\frac{\Delta S}{\Delta t}=\upsilon=-\frac{1}{k}a=-\frac{S''}{k}$$

[illegible]

$$\upsilon^{*'}=-k\upsilon,\quad \frac{\Delta\upsilon}{\Delta t}=-k\upsilon$$

$$\Delta\upsilon=-k\upsilon\Delta t,\quad \upsilon=-kS$$

Чистовик. Вариант 11-05. Часть II.

№4

При вхождении рамки в область магнитного поля по закону электромагнитной индукции в рамке появляется ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$. Пусть за малое время Δt магнитный поток изменился на $\Delta \Phi = \Delta(BS\cos\alpha) = B \Delta S$ (по условию $\alpha = 0°$ и поле однородное). Если Δl – расстояние, пройденное рамкой в области магнитного поля за время Δt, то $\Delta S = d \Delta l$, тогда $\mathcal{E}_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B d \Delta l}{\Delta t} = B d v$, где v – мгновенная скорость рамки. Тогда в рамке появится ток (по закону Ома) $I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B d v}{R}$. Если a – ускорение рамки сразу после вхождение в поле, то за малый промежуток времени Δt скорость изменится на $\Delta v = a \Delta t \Rightarrow v_0 - V_0 = a \Delta t \Rightarrow v_0 = V_0 + a \Delta t$. За это ~~времени~~ время на контуре по закону Джоуля-Ленца выделится некоторое кол-во теплоты $Q = I^2 R \Delta t$, причём т.к. время Δt малое, а $Q \sim I^2$, $I \sim v$, ~~то~~, где v – мгновенная скорость, то можно пренебречь изменением тока от $I = \frac{B d V_0}{R}$ до $I_1 = \frac{B d v_0}{R}$.

По закону сохранения энергии:

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{m v_0^2}{2} + \frac{B^2 d^2 V_0^2}{R} \Delta t \Rightarrow \frac{mV_0^2}{2} = \frac{m(V_0 + a\Delta t)^2}{2} + \frac{B^2 d^2 V_0^2}{R} \Delta t \Rightarrow$$

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV_0^2}{2} + \frac{m \cdot 2 \cdot V_0 \cdot a \Delta t}{2} + \frac{m \cdot a^2 \cdot (\Delta t)^2}{2} + \frac{B^2 d^2 V_0^2}{R} \Delta t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m V_0 a \Delta t = -\frac{B^2 d^2 V_0^2}{R} \Delta t - \frac{m a^2}{2} (\Delta t)^2.$$

Слагаемым с $(\Delta t)^2$ можно пренебречь, тогда: $m V_0 a \Delta t = -\frac{B^2 d^2 V_0^2}{R} \Delta t \Rightarrow \boxed{a = -\frac{B^2 d^2 V_0}{mR}}$.

21202879 (U380907 M1267307)

Чистовик Вариант 11-05. Часть II

где знак „–" означает, что вектор $\vec{a}$ противоположен вектору $\vec{V_0}$.

21202879 (U380907 M1267307)

Чистовик Вариант 11-05

№3

1) Высчитаем напряжение на C_1 и C_2 до замыкания ключа. ~~Общую~~ Общую ёмкость C_0 найдём по формуле $\frac{1}{C_0} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ (т.к. до замыкания ключа C_1 и C_2 подключены последовательно) $\Rightarrow \frac{1}{C_0} = \frac{1}{C} + \frac{1}{2C} \Rightarrow C_0 = \frac{2C}{3}$. Заряд q в установившемся режиме одинаков на обоих конденсаторах и равен: $q = C_0 \mathcal{E} = \frac{2C\mathcal{E}}{3}$. Тогда напряжение на C_1:

$U_1 = \frac{q}{C_1} = \frac{2C\mathcal{E}}{3C} = \frac{2\mathcal{E}}{3} \Rightarrow U_2 = \frac{\mathcal{E}}{3}$. ~~Тогда~~ В установившемся режиме ток не идёт $\Rightarrow$ после замыкания ключа $I(0) = 0$. Тогда напряжение на резисторе $U_R = 0 \Rightarrow$
$\Rightarrow$ напряжение на катушке $U_L = U_2$ (т.к. параллельное соединение), т.е. $U_L = \frac{\mathcal{E}}{3}$, а т.к. $U_L = LI'$, то

$I' = \frac{U_L}{L} = \frac{\mathcal{E}}{3L}$, т.е. $\boxed{I'(0) = \frac{\mathcal{E}}{3L}}$

21202879 (U380907 M1267307)