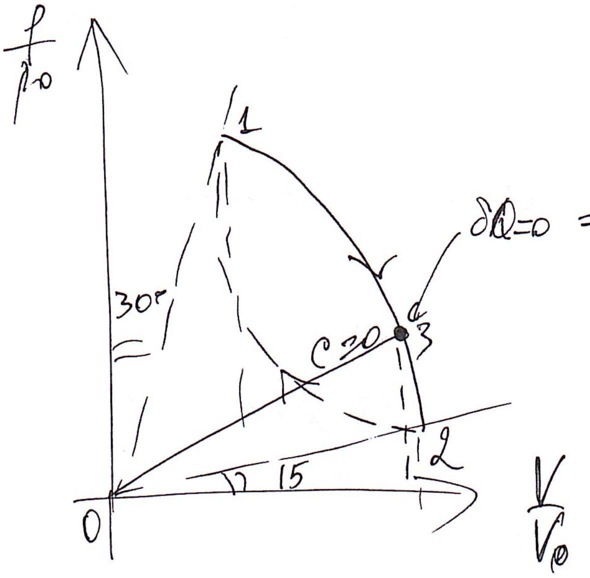
Часть 1

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

Шифр: **21203157**

ID профиля: **292602**

Вариант 7



Чорновик

$\delta Q = 0 \Rightarrow \delta A = -\Delta U$;

① $i = 3$

$\frac{i}{2} R \vartheta$

$p_3 \Delta V = -\Delta T C_v \vartheta$

$p_3 \Delta V = -\frac{3}{2} \vartheta R \Delta T$

$\operatorname{tg}\alpha$

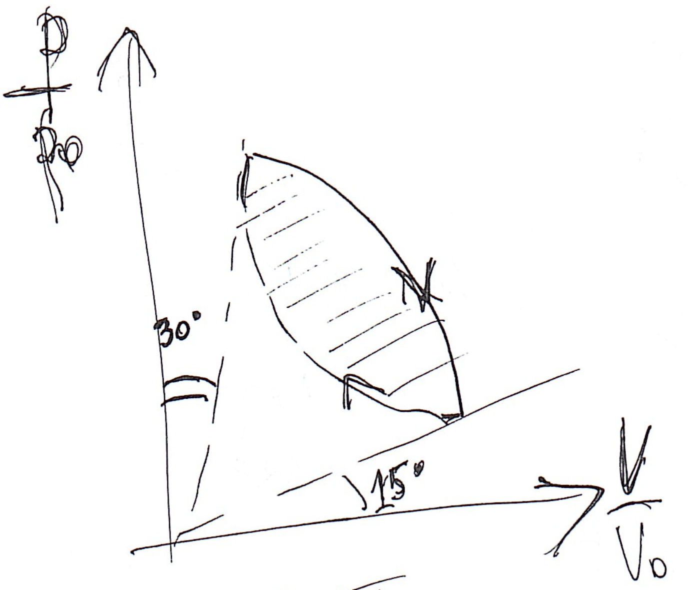
$\boxed{\frac{p}{p_0} = k \frac{V}{V_0}}$

$A > 0$

$\frac{p}{p_0} = \operatorname{tg}\alpha \cdot \frac{V}{V_0}$

$\cancel{Q = A + }$

$Q = A + \Delta U$



$\eta =$

$Q = 0 \Rightarrow C = 0$;

$\eta = \frac{A}{Q^+} = \frac{A}{A + Q_-}$;

$Q = A$ $\cancel{Q_+ +}$

$\eta = \frac{0}{0} = 1$

$\boxed{\frac{0}{0} = 100\%}$

$Q_+ + Q_- = A$

$Q_+ - Q_- = Q_0$

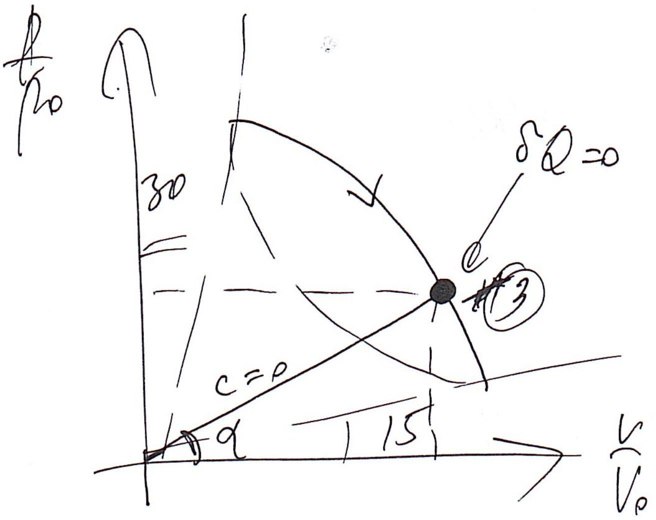
Черновик

$A = -\Delta U$

$\delta A = -\delta U$

$p\Delta V = -C_V \nu \Delta T$ (C)

$C = 0$ — адиабата



$\cancel{\frac{\Delta p}{p_0}} + \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\Delta T}{T_0}$

$\Delta U = C_V \nu \Delta T$

$\frac{C - C_p}{C - C_V} = \frac{C_p}{C_V} = \frac{\frac{i}{2}R + R}{\frac{i}{2}R} =$

$= 1 + \frac{2}{i} = \frac{i+2}{i} =$

$= \frac{5}{3}$

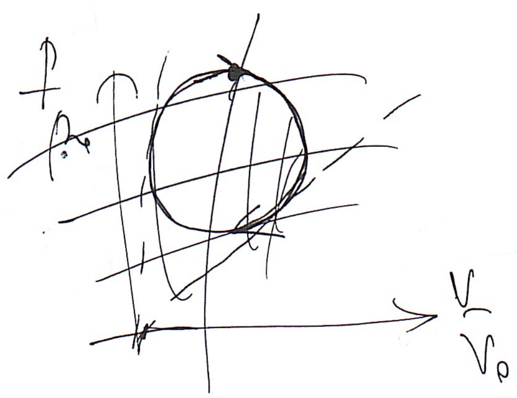
$\frac{p_3}{p_0} = R\sin\alpha$; $\frac{V_3}{V_0} = R\cos\alpha$

$90 - 30° - 15° =$

$= 45°$;

$\gamma = \frac{5}{3}$;

$\eta = \frac{S}{S_0} = \frac{45}{360} = \frac{1}{8}$;

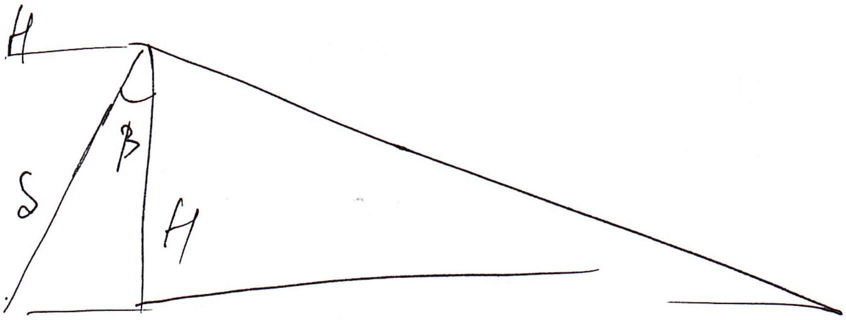


$\Delta U = 0$;

$A = 0$

$Q \Downarrow 0$

21203157 (U292602 M1269710)



Черновик

$S = \frac{H}{\cos\beta}$ $\qquad S = \frac{a_0 t^2}{2}$;

$t = \sqrt{\frac{2S}{a_0}} = \sqrt{\frac{2H \cdot 156}{\cos\beta \cdot 979}} =$

$= \sqrt{\frac{2 \cdot 156 \cdot H \cdot 5}{4 \cdot 979}}$

$= \sqrt{\frac{\cancel{10} \cdot \cancel{156}}{\cancel{4} \cdot 97}} = \sqrt{\frac{5 \cdot 78}{97}}$

$350 + 40 = \sqrt{\frac{390 H}{97 g}}$

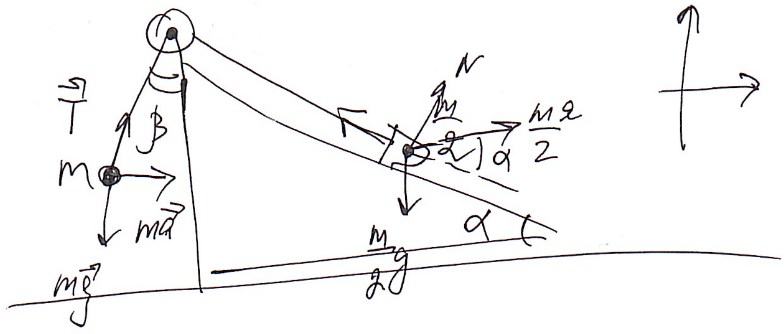
$78 = 2 \cdot 39$

$\frac{p_1}{p_0} = k\cos 30°$; $\frac{p_2}{p_0} = k\sin 15°$

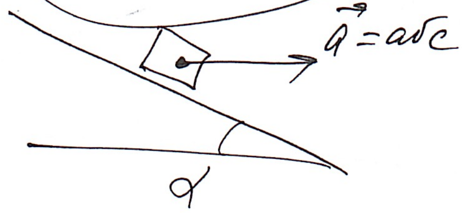
$\frac{V_1}{V_0} = k\sin 30°$; $\frac{V_2}{V_0} = k\cos 15°$;

$\frac{\sin 60}{\sin 30°} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1/2} = \sqrt{3}$

$\frac{p_1}{p_2}\frac{V_1}{V_2} - 1 = \frac{\frac{p_1}{p_0}}{\frac{p_2}{p_0}} \cdot \frac{\frac{V_1}{V_0}}{\frac{V_2}{V_0}} = \boxed{\frac{\cos 30°}{\sin 15} \cdot \frac{\sin 30°}{\cos 15} - 1 =}$ $\boxed{\sqrt{3} - 1}$



Черновик

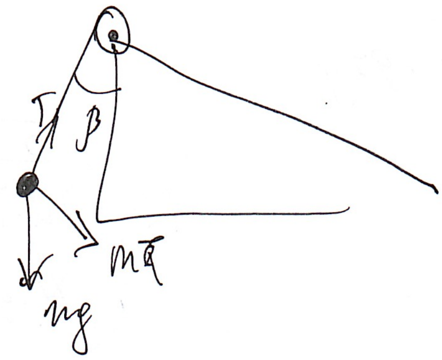


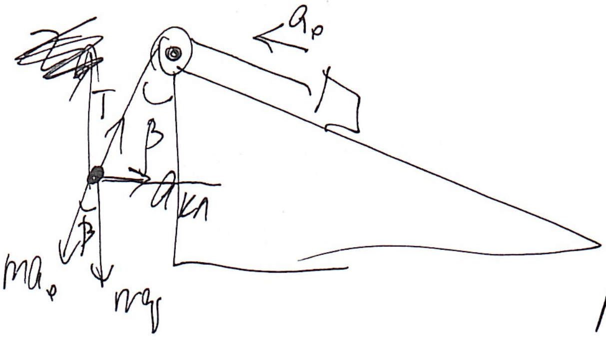
$$\frac{5}{13}+\frac{5}{2}=\frac{10+65}{26}=\frac{75}{26}.$$

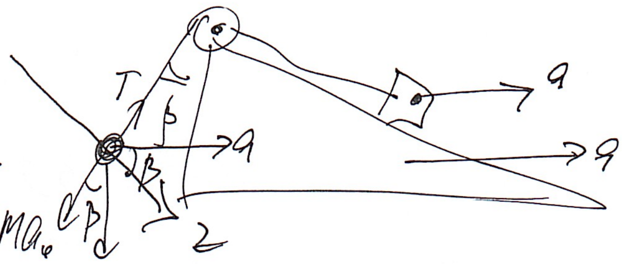
$$2\frac{12}{\cancel{13}}g=\frac{75}{\cancel{26}}a$$

$$24g=75a$$

$$a=\frac{75}{24}g=\frac{25}{8}$$







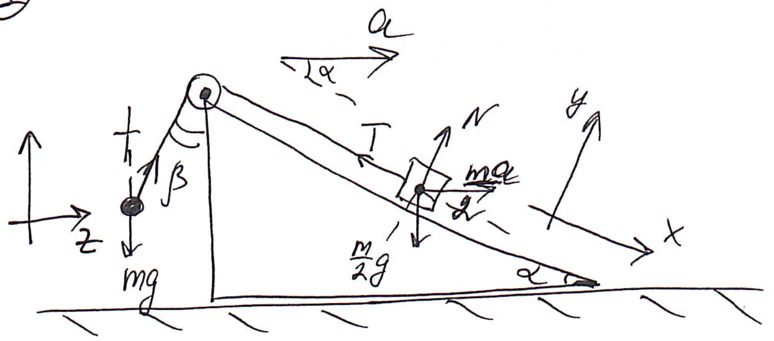
$$z:\ \cancel{m}\ \boxed{\cancel{T\cos\beta-mg=-ma\cos\beta}}$$

$$mg\sin\beta=ma\cos\beta$$

$$\boxed{a=g\cdot tg\beta}\boxed{=g\cdot\frac{4}{3}}$$

$$169-25=144$$

1



$\cos\alpha = \frac{5}{13}$

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

Черновик

1) 2^ой з-н Ньютона для бруска:

$$\frac{m}{2}\vec g + \vec N + \vec T = \frac{m}{2}\vec a;$$

$$y: -\frac{m}{2}g\cos\alpha + N = \frac{m}{2}a\sin\alpha;$$

$$x: -T + \frac{m}{2}g\sin\alpha = \frac{m}{2}a\cos\alpha; \ (1)$$

2) 2^ой з-н Ньютона для шарика:

$$m\vec g + \vec T = m\vec a;$$

$$z: T\cdot\sin\beta = ma; \ (2)$$

$$(2)\to(1): -\frac{ma}{\sin\beta} + \frac{m}{2}g\sin\alpha = \frac{m}{2}a\cos\alpha;$$

$$\frac{-2a}{\sin\beta} + g\sin\alpha = a\cos\alpha;$$

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

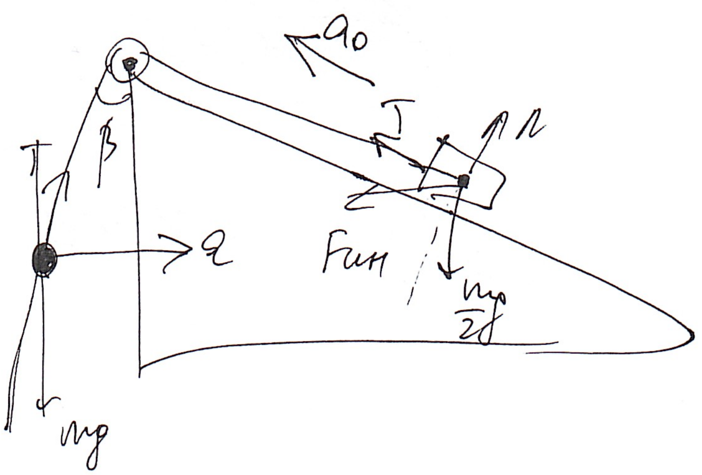
$\sin\beta = \frac{4}{5}$;

$$\frac{-2a}{4}\cdot 5 + g\cdot\frac{12}{13} = a\cdot\frac{5}{13};$$

$$\frac{12}{13}g = \frac{5}{13}a + \frac{\cancel{10}^{5}}{\cancel{4}_{2}}a = \frac{10+65}{26}a = \frac{75}{26}a;$$

$$2\cdot 12g = 75a \Rightarrow \boxed{a = \frac{24}{75}g} = \frac{8}{25}g;$$

21203157 (U292602 M1269710)

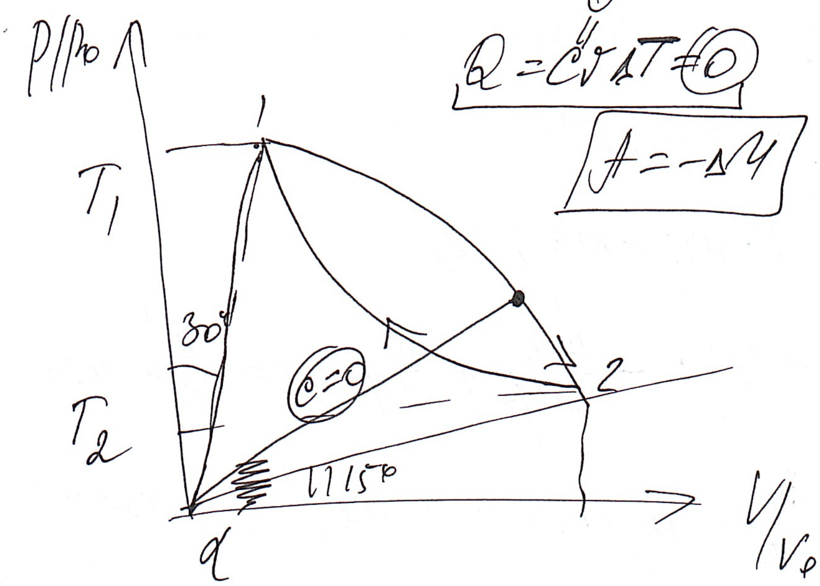


Черновик

$$\begin{cases} -T\cos\beta + mg = m\underline{a_0}\cos\beta \\ \frac{m}{2}a_0 = T + \frac{ma\cos\alpha}{2} - \frac{m}{2}g\sin\alpha \end{cases}$$

---

(2) $\boxed{\dfrac{T_1 - T_2}{T_2}} = ?$



$\boxed{Q = C\overset{0}{\nu}\Delta T = 0}$

$\boxed{A = -\Delta U}$

$pV = \nu RT$

$T = \frac{pV}{\nu R}$

$$\begin{cases} \left(\frac{p}{p_0} - \overset{R\cos 30°}{\frac{p_1}{p_0}}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0} - \overset{R\sin 30°}{\frac{V_1}{V_0}}\right)^2 = R^2 \\ \left(\frac{p}{p_0} - \underset{R\sin 15°}{\frac{p_2}{p_0}}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0} - \underset{R\cos 15°}{\frac{V_2}{V_0}}\right)^2 = R^2; \end{cases}$$

$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2;$

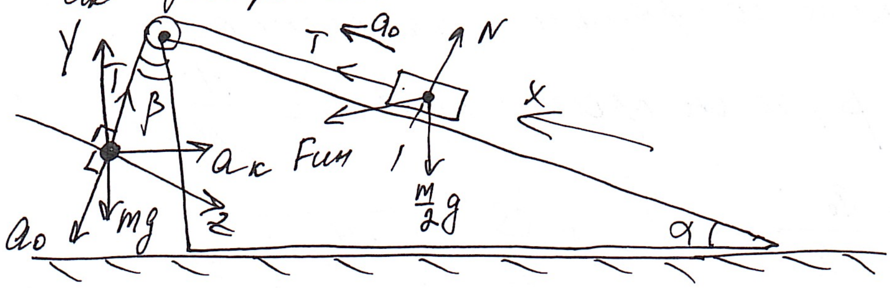
$$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{p_1V_1 - p_2V_2}{p_2V_2} = \boxed{\overset{\sqrt{3}}{\frac{p_1V_1}{p_2V_2}} - 1}$$

21203157 (U292602 M1269710)

1

a_0 – относит. ускорение
$a_к$ – ускорение клина

Чистовик-1



$\cos\alpha = \frac{5}{13}$; $\sin\alpha = \frac{12}{13}$;
$\sin\beta = \frac{3}{5}$;
$\cos\beta = \frac{4}{5}$;

1) 2ой з-н для шарика на ось z:

$mg\cdot\sin\beta = ma_к\cdot\cos\beta \Rightarrow a_к = g\cdot tg\beta$; $\sin\beta = \frac{3}{5} \Rightarrow tg\beta = \frac{3}{4}$;

$\boxed{a_к = \frac{3}{4}g}$;

2) перейдём в неИСО клина, введя $F_{ин}$; $F_{ин} = \frac{m}{2}a_к = \frac{3}{8}mg$;
2ой з-н Ньютона для бруска на ось x:

$$\frac{m}{2}a_0 = T + \frac{3}{8}mg\cdot\cos\alpha - \frac{m}{2}g\sin\alpha; (1)$$

2ой з-н Ньютона для шарика на ось y:

$T\cdot\cos\beta - mg = -ma_0\cos\beta; (2)$

(2): $T = \frac{mg - ma_0\cdot\frac{4}{5}}{\cos\beta} = \frac{mg - \frac{4}{5}ma_0}{4/5} = \frac{5}{4}mg - ma_0; (3)$

(3) → (1): $\frac{\cancel{m}}{2}a_0 = \frac{5}{4}\cancel{m}g - \cancel{m}a_0 + \frac{3}{8}\cancel{m}g\cdot\frac{5}{13} - \frac{\cancel{m}}{2}g\cdot\frac{12}{13}$;

$\frac{a_0}{2} + a_0 = \frac{5}{4}g + \frac{3}{8}\cdot\frac{5}{13}g - \frac{6}{13}g$;

$\frac{3}{2}a_0 = g\left(\frac{5}{4} + \frac{3\cdot5}{8\cdot13} - \frac{6}{13}\right) = g\left(\frac{15}{8\cdot13} - \frac{48}{8\cdot13} + \frac{10\cdot13}{8\cdot13}\right) = \frac{130-48+15}{8\cdot13}g =$

$= \frac{97}{8\cdot13}g \Rightarrow a_0 = \frac{97}{\cancel{8}_4\cdot13}g\cdot\frac{\cancel{2}}{3} = \frac{97}{12\cdot13}g = \frac{97}{156}g$;

21203157 (U292602 M1269710)

Чистовик-2

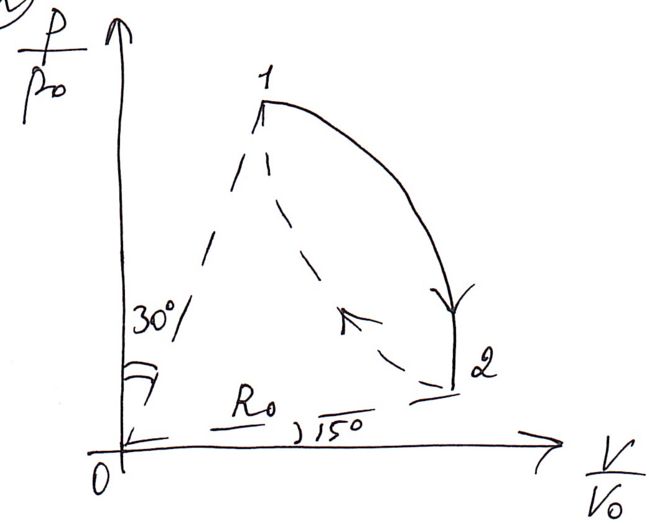
3) т.к. изначально шарик был на высоте H и двигался по прямой, наклоненной к вертикали под углом β, то он прошел путь $S = \frac{H}{\cos\beta}$;

из кинематики: $S = \frac{a_0 t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a_0}} = \sqrt{\frac{2H}{a_0 \cdot \cos\beta}} =$

$$= \sqrt{\frac{\cancel{2}^{1} H \cdot \cancel{156}^{78} \cdot 5}{97g \cdot \cancel{4}_{2}}} = \sqrt{\frac{390H}{97g}};$$

Ответ: 1) $a_к = \frac{3}{4}g$; 2) $a_0 = \frac{97}{156}g$; 3) $t = \sqrt{\frac{390H}{97g}}$.

(2) **Чистовик-3**



1) пусть радиус окружности на графике равен R_0;

нужно найти $\frac{T_1-T_2}{T_2}$; по Менделееву-Клайперону:

$T=\frac{pV}{\nu R}$, тогда $\frac{T_1-T_2}{T_2}=\frac{p_1V_1-p_2V_2}{p_2V_2}=\frac{p_1V_1}{p_2V_2}-1$;

из графика: $\frac{p_1}{p_0}=R_0\cdot\cos 30°$; $\frac{p_2}{p_0}=R_0\sin 15°$;

$\frac{V_1}{V_0}=R_0\sin 30°$; $\frac{V_2}{V_0}=R_0\cdot\cos 15°$;

$$\frac{p_1}{p_2}\cdot\frac{V_1}{V_2}-1=\frac{p_1/p_0}{p_2/p_0}\cdot\frac{V_1/V_0}{V_2/V_0}-1=\frac{\cos 30°}{\sin 15°}\cdot\frac{\sin 30°}{\cos 15°}-1=$$

$$=\frac{\sin 60°}{\sin 30°}-1=\frac{\sqrt{3}/2}{1/2}-1=\sqrt{3}-1\approx 0{,}732;$$

2) поскольку в процессе $2\to1$ $Q_{21}\approx 0 \Rightarrow c_{21}\approx 0$;

точки 1 и 2 также лежат на дуге $1\to2$, значит, в этих

точках $c=0 \Rightarrow$ $\boxed{\alpha_1=15°;\ \alpha_2=60°;}$

Ответ: 1) $\frac{T_1-T_2}{T_2}=0{,}732$; 2) $\alpha_1=15°$; $\alpha_2=60°$.

Часть 2

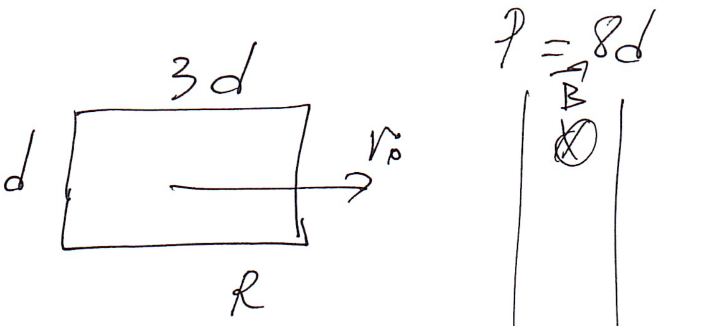
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

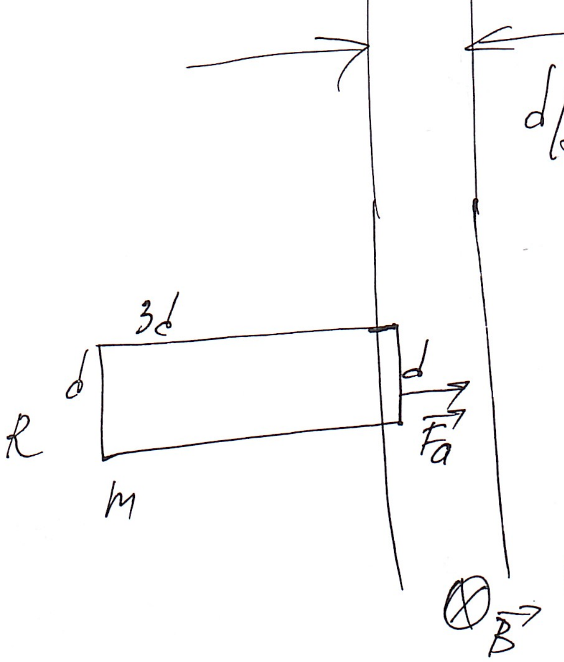
Шифр: **21203157**

ID профиля: **292602**

Вариант 7

Черновик





$\boxed{m, d, v_0, R, B}$

$\Delta\Phi \neq 0$; ЭП

$\Delta\Phi > 0$;

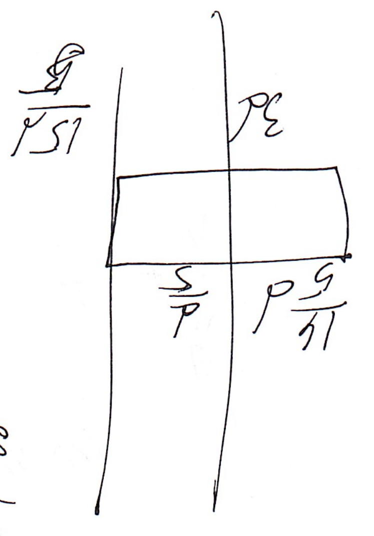
$\mathcal{E} = \frac{d\Phi}{dt} = \cancel{IR}\ \frac{BdS}{dt} =$

$= \frac{B \cdot d \cdot v_0 dt}{dt} = B v_0 d$

$I = \frac{B v_0 d}{R}$;

$\cancel{B}\ ma = F_A \Rightarrow a = \frac{F_A}{m} = \frac{BIL}{m} = \cancel{\frac{B^2 d^2 v_0 t}{}}$

$= \boxed{\frac{Bd \cdot B v_0 d}{Rm}}$



a, S, v

$\cancel{v = v_0 + at}$

$S = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a}$,

$\boxed{v_1 = \sqrt{2aS + v_0^2}} =$

$= \boxed{\sqrt{2 \cdot a \cdot S + v_0^2}}$

21203157 (U292602 M1269711)

Черновик

$$\cancel{\frac{D_б}{D_g} = 3 = \frac{D_{25}}{D_g} = 3;}$$

$$\frac{D_g}{D_{25}} = 3;$$

$$d_1 = 25\ см$$

$$-D_g = -\frac{1}{f} + \frac{1}{d_2}$$

$$-D_{21} \cancel{+} D_{25} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f}$$

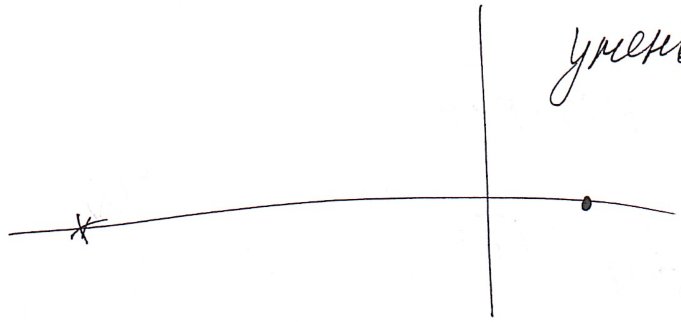
$$-D_{21} = \frac{1}{x} + \frac{1}{f}$$

$$\boxed{-D_{25} = \frac{1}{d_1} - \frac{1}{x}}$$

$$D_{25} = \frac{1}{x} - \frac{1}{d_1}$$

$$x < d_1$$

уменьш.



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{40F} + \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{F} - \frac{1}{40F} = \frac{39}{40}F$$

$$x = \frac{40}{39}F$$

Черновик

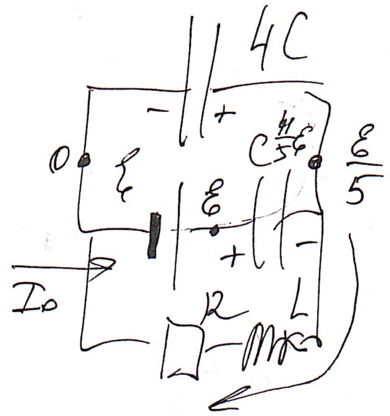
$\frac{\Delta I}{\Delta t} = ?$ $\mathcal{E} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{\mathcal{E}}{L}$

$A = \Delta W + Q$; $\Delta W_L = 0 = 0 - 0$;

$\Delta W = 0$;

$A = Q$ $\mathcal{E} - U \uparrow$

$U \downarrow$



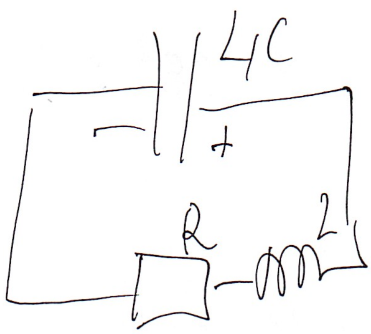
$\frac{\mathcal{E}}{5} + \frac{4}{5}\mathcal{E}$

$\boxed{\mathcal{E} = U_C + U_{4C}}$

$\mathcal{E} = U_C + U_L + U_R$

$I = C\frac{\Delta U}{\Delta t}$

$U_R + U_L + U_{4C} = 0$

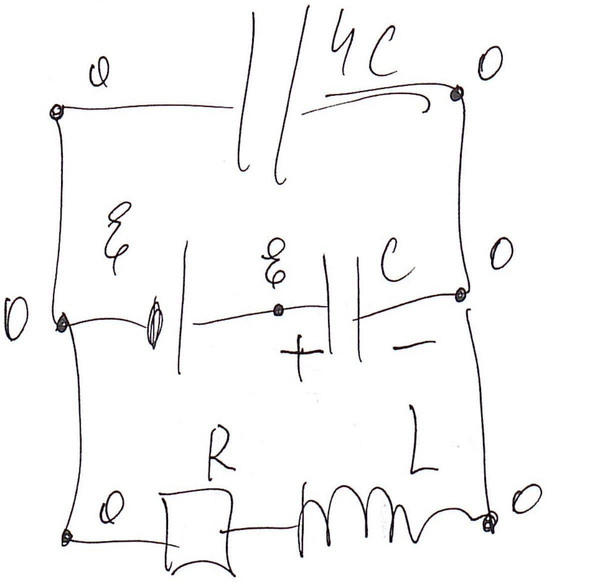


$U_{4C} + U_L + U_R = 0$;

$\cancel{Q = Q}$

$Q = \frac{4CU_{4C}^2}{2} = \frac{\cancel{4}^{2} C \cdot \mathcal{E}^2}{25 \cdot \cancel{2}} = \frac{2C\mathcal{E}^2}{25}$;

Черновик

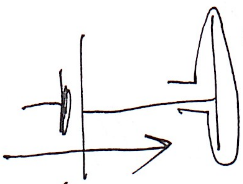


$A = \Delta W + Q$;

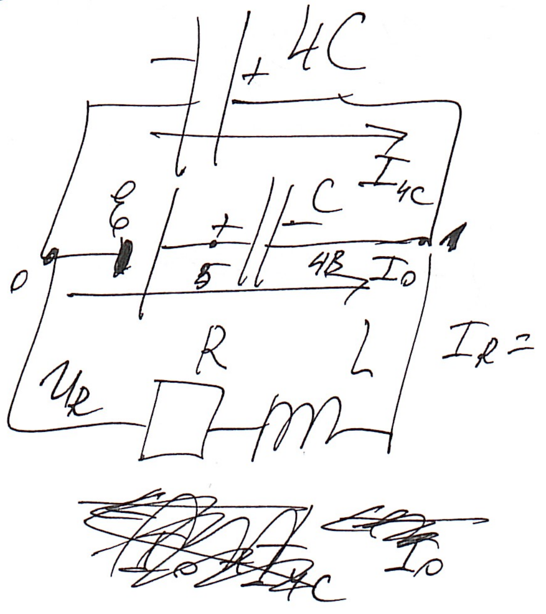
$A = \frac{1}{5} C\mathcal{E}^2$;

$\Delta W_1 = -\frac{4C\cdot\mathcal{E}^2}{25\cdot 2}$;

$\Delta W_2 = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{C\cdot 16\mathcal{E}^2}{25\cdot 2}$



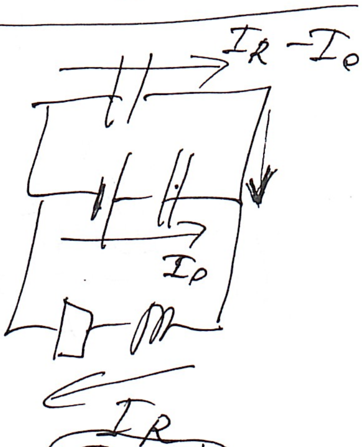
$q^* = \frac{1}{5}C\mathcal{E}$



$\frac{5-7}{25} C\mathcal{E}^2 = -\frac{2}{25} C\mathcal{E}^2$;

$\mathcal{E} = U_C + U_L + U_R$

$I_R = I_0 + x$



$P_{ист} = \sum P_{элементов}$

$\mathcal{E} I_0 = U_C I_0 + (\mathcal{E} - U_C)(I_R - I_0) +$

$+(\mathcal{E} - U_C) I_R$ | $I_0(\mathcal{E} - U_C) = (\mathcal{E} - U_C)(I_R - I_0) +$

$+(\mathcal{E} - U_C) I_R$ | $I_0 = 2I_R - I_0$;

$I_R = I_0$

Черновик

$D_{2л} - D_{25} = \frac{1}{d_1} - \frac{1}{f}$

$D_{2л} = \frac{1}{x} + \frac{1}{f}$

$-D_g = -\frac{1}{f}$; $-D_g = -3D_{25}$

$-D_{25} = +D_{2л} + \frac{1}{d_1} - \frac{1}{f}$ $D_{25} = \frac{1}{x} - \frac{1}{d_1}$;

$-\frac{1}{f} = 3D_{2л} + 3\frac{1}{d_1} - \frac{3}{f}$;

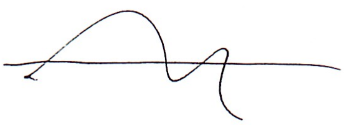
$D_g = \frac{1}{f}$

$3D_{2л} + \frac{3}{d_1} = \frac{2}{f}$;

$D_g = 3D_{25}$

$D_{2л} + D_{25} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_1}$;

$D_{2л} - 2D_{25} = -\frac{1}{d_1}$;



$D_{2л} - D_{25} = \frac{1}{d_1} - \frac{1}{f}$

$\frac{1}{F} = \frac{1}{x} + \frac{1}{F}$

$D_{2л} = \frac{1}{x} + \frac{1}{f}$

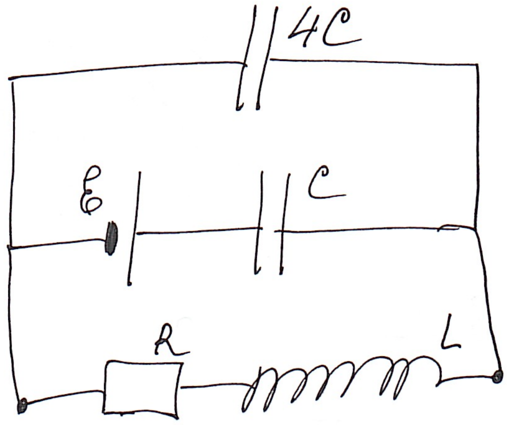
$D_g = \frac{1}{f}$

$D_{2л} = \frac{1}{x} + \overset{3D_{25}}{\overset{\shortparallel}{D_g}}$

$D_{2л} - 3D_{25} = \frac{1}{x}$

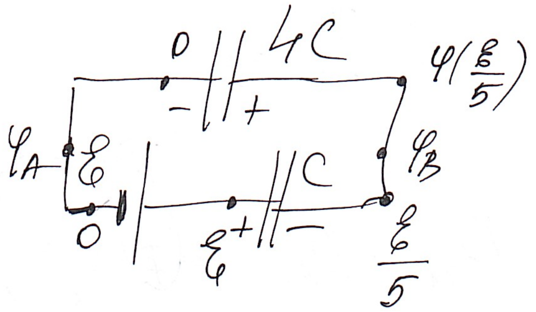
(3)

Черновик



$\frac{\mathcal{E}}{5} = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$; $\boxed{\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{\mathcal{E}}{5L}}$

1) до замыкания ключа конденсаторы незаряжены => сразу после замыкания напряжения на них равны



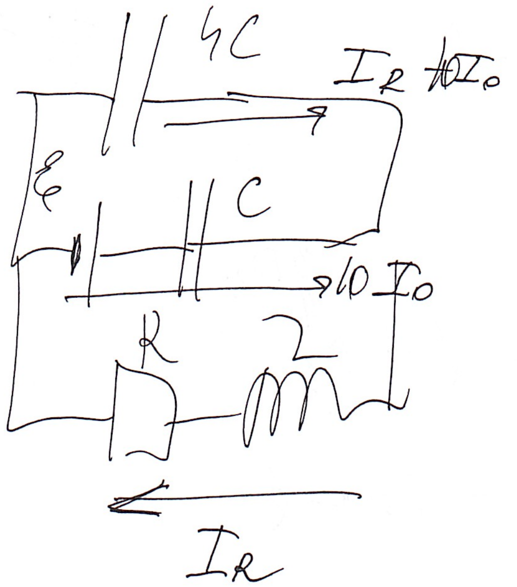
$-C(\mathcal{E}-\varphi)+4C(\varphi-0)=0$;

$-\mathcal{E}+\varphi+4\varphi=0$;

$5\varphi=\mathcal{E}$

$\varphi=\frac{\mathcal{E}}{5}$;

$\varphi_B-\varphi_A=\frac{\mathcal{E}}{5}$;



$\mathcal{E}=U_C+U_L+U_R$

$U_{4C}+U_L+U_R=0$

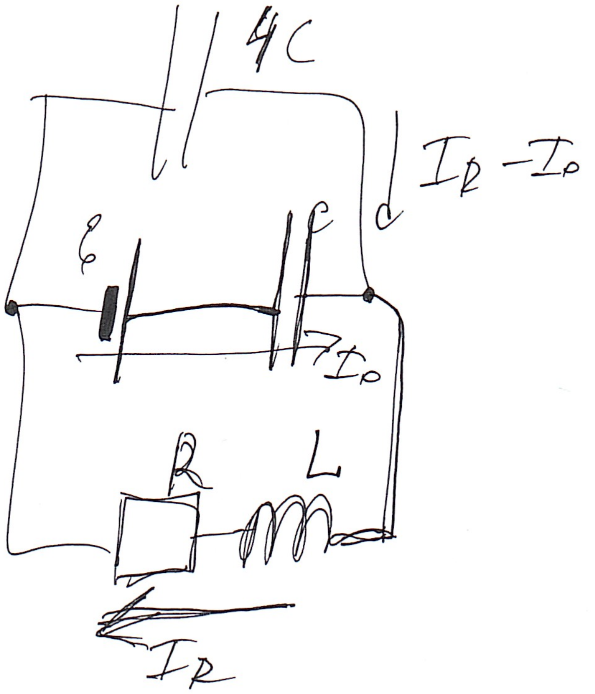
$I_R R + L\dot{I} +$

$\cancel{\mathcal{E}I_0}$ $\mathcal{E}\overset{10}{I_0} = \overset{10}{U_C I_0} + (\cancel{\mathcal{E}-U_C})(I_R-10I_0)+(\cancel{\mathcal{E}-U_C})I_R$;

$10I_0 = I_R - 10I + I_R$; $20I_0 = 2I_R$; $\boxed{I_R = 10I_0}$

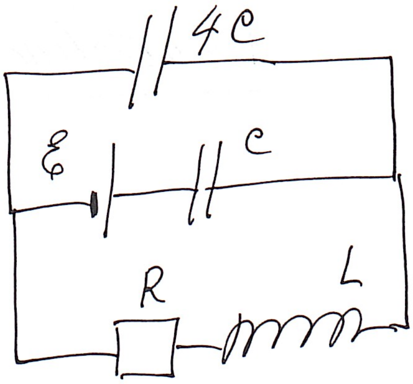
(3)

Черновик



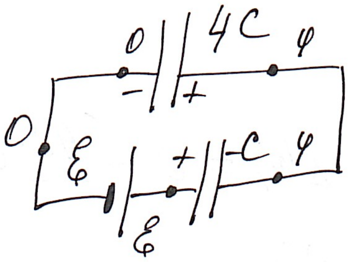
21203157 (U292602 M1269711)

(3)



Чистовик – 1

1) изначальная цепь:



используем метод узловых потенциалов

закон сохр. заряда:

$$0 = -C(\mathcal{E}-\varphi) + 4C\varphi;$$

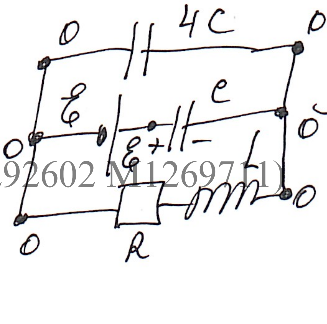
$$-\mathcal{E}+\varphi+4\varphi=0;$$

$$\varphi = \frac{\mathcal{E}}{5}; \quad U_{4C}(t=0) = \varphi - 0 = \frac{\mathcal{E}}{5};$$

т.к. напряжение скачком не меняется на конденсаторе, то сразу после размыкания оно так же равно $\frac{\mathcal{E}}{5}$;

сразу после замыкания через L ток не течёт, значит, и на резисторе не падает напряжение; тогда на L в начальный момент времени (сразу после замык.) напряжение равно $U_L(t=0) = \frac{\mathcal{E}}{5} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \boxed{\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{\mathcal{E}}{5L}}$;

2) тепло будет выделяться до того момента, пока через R будет течь ток. Рассмотрим уст. режим после замык. ключа:

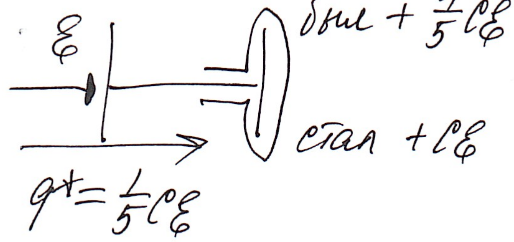


по методу узловых потенц.

$$U_C(t_{уст}) = \mathcal{E};$$

Чистовик-2

$A_{ист} = \Delta W + Q;$



$A_{ист} = \frac{1}{5}C\mathcal{E}^2;$

$\Delta W = \Delta W_1 + \Delta W_2; \quad \Delta W_1 = 0 - \frac{4C\cdot\left(\frac{\mathcal{E}}{5}\right)^2}{2} = -\frac{2C\mathcal{E}^2}{25};$

$\Delta W_2 = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{C\left(\frac{4}{5}\mathcal{E}\right)^2}{2} = -\frac{8C\mathcal{E}^2}{25} + \frac{C\mathcal{E}^2}{2} = \frac{25C\mathcal{E}^2 - 16C\mathcal{E}^2}{50} = \frac{9C\mathcal{E}^2}{50};$

тогда $\Delta W = \Delta W_1 + \Delta W_2 = \frac{9C\mathcal{E}^2}{50} - \frac{2C\mathcal{E}^2}{25} = \frac{5C\mathcal{E}^2}{50} = \frac{C\mathcal{E}^2}{10};$

$Q = A_{ист} - \Delta W = \frac{1}{5}C\mathcal{E}^2 - \frac{1}{10}C\mathcal{E}^2 = \frac{1}{10}C\mathcal{E}^2;$

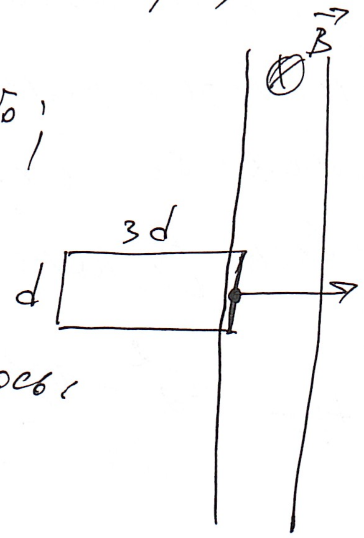
Ответ: 1) $\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{\mathcal{E}}{5L}$; 2) $Q = \frac{1}{10}C\mathcal{E}^2$.

4

Чистовик – 3

1) При вхождении рамки в МП возникает магнитный поток, $\mathcal{E}_i$ и сила Ампера;

$$\mathcal{E}_i = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{BdS}{dt} = \frac{B\cdot d\cdot v_0 dt}{dt} = Bdv_0;$$



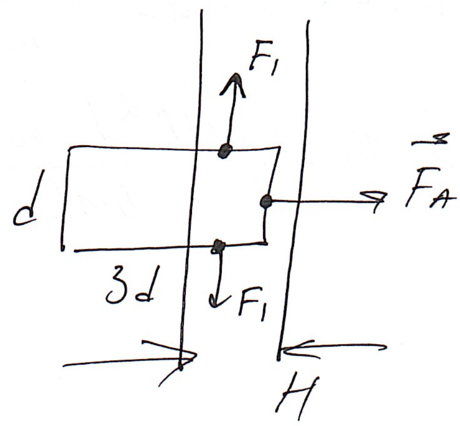
$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{Bdv_0}{R};$$

2-ой з-н Ньютона для рамки на горизонт. ось:

$$ma = F_A = BId;$$

$$a = \frac{BId}{m} = \frac{Bd\cdot Bdv_0}{mR} = \frac{B^2d^2v_0}{mR};$$

2) когда рамка зайдёт в поле так, что на части 3d будет действовать МП, силы Ампера F_1 будут взаимоуничтожаться и не будут влиять на изменение скорости рамки;



найдем v_1 из кинематики:

$$H = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow v_1 = \sqrt{2aH + v_0^2} =$$

$$= \sqrt{2\cdot\frac{d}{5}\cdot\frac{B^2d^2v_0}{mR} + v_0^2} = \sqrt{\frac{2B^2d^3v_0}{5mR} + v_0^2};$$

3) после того, как рамка разгонится до v_1, сторона b выйдет из МП и рамку по горизонтальной оси ничего не будет разгонять;

как только левая сторона рамки длиной d войдет в МП, то поток МП через рамку будет уменьшаться, т.к. $dS < 0$; значит, индукционный ток поменяет своё направление на противоположное (модуль не изменится) и сила Ампера на левую сторону тоже будет разгонять рамку;

Чистовик-4

$$H = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a} \Rightarrow v_2 = \sqrt{2aH + v_1^2} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot \frac{d}{5} \cdot \frac{B^2 d^2 v_0}{mR} + \frac{2B^2 d^3 v_0}{5mR} + v_0^2} = \boxed{\sqrt{\frac{4B^2 d^3 v_0}{5mR} + v_0^2}};$$

Ответ: 1) $a = \frac{B^2 d^2 v_0}{mR}$; 2) $v_1 = \sqrt{\frac{2B^2 d^3 v_0}{5mR} + v_0^2}$;

3) $v_2 = \sqrt{\frac{4B^2 d^3 v_0}{5mR} + v_0^2}$.