# Часть 1

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

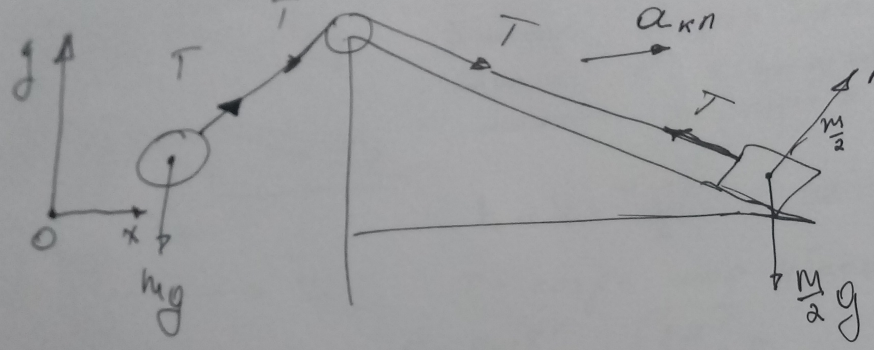
Шифр: **21201854**

ID профиля: **854969**

Вариант 7

№1

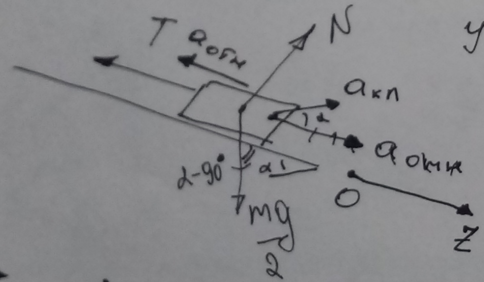
# Чистовик (1)




Дано
$m$, $\frac{m}{2}$
$\cos\alpha = \frac{5}{13}$
$\cos\beta = \frac{3}{5}$
H

1) $a_{кл}$ - ?
2) $a_{отн}$ - ?
3) Z - ?

1) Рассмотрим брусок массой $\frac{m}{2}$

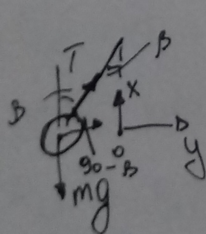



У бруска есть $a_{отн}$ – ускорение относительно клина и $a_{кл}$ – ускорение клина

$$\vec{a_б} = \vec{a_{отн}} + \vec{a_{кл}}$$

$$2ЗН : OZ : -\frac{m}{2}a_{отн} + m a_{кл}\cdot\cos\alpha = \frac{mg}{2}\sin\alpha - T$$

2) Рассмотрим шарик m

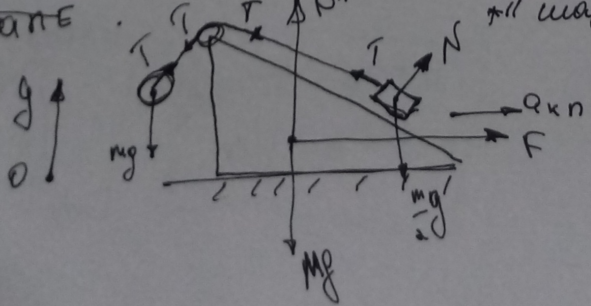



2ЗН: для m  $Ox = +ma_{x_ш} = T\,\cancel{\cos\beta}\,\sin\beta$

$$Oy = +ma_{y_ш} = T\cos\beta - mg$$

3) рассмотрим всю систему ;, "шарик + брусок"

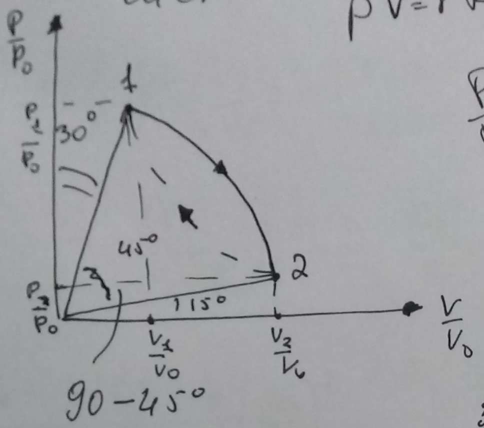
~~В начале~~ .

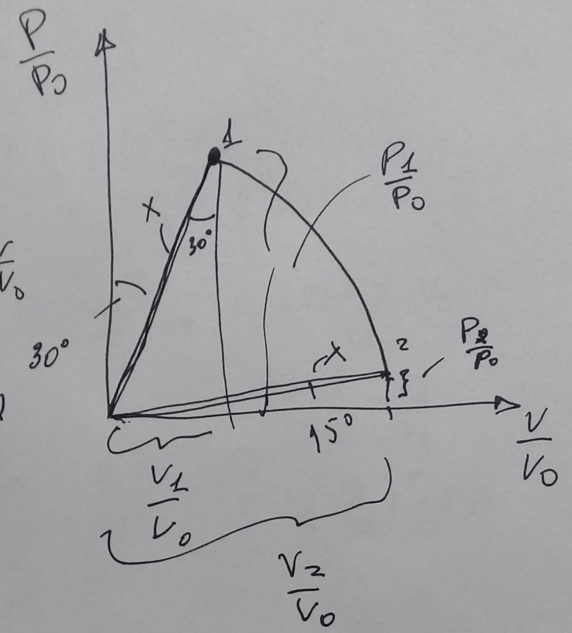


Черновик (5) $v = \frac{\nu RT}{p}$

№2 Чистовик $pV = \nu RT$ $\quad \frac{pV}{T} = const$

$i = 3$





Пусть $tg 15^\circ = \alpha$

$tg 30^\circ = \beta$

$tg \cancel{x}^\circ$

$$tg 15^\circ = \frac{p_2}{p_0} \cdot \frac{V_0}{V_2} = \alpha$$

$$tg 30^\circ = \frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{p_0}{p_1} = \beta$$

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

$$\alpha \cdot \beta = \frac{p_2 V_0}{p_0 V_2} \cdot \frac{V_1 p_0}{V_0 p_1} \to \cancel{\alpha \cdot \beta = const}$$

$$\alpha \cdot \beta = \frac{p_2}{V_2} \cdot \frac{V_1}{p_1} \to \beta \alpha \frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$$

$$p_1 V_1 = \nu R T_1 \,|: V_1^2 \to \frac{p_1}{V_1} = \frac{\nu R T_1}{V_1^2}$$

$$p_2 V_2 = \nu R T_2 \,|: V_2^2 \to \frac{p_2}{V_2} = \frac{\nu R T_2}{V_2^2} \to \beta \cdot \alpha \frac{p_1}{V_1} = \frac{\nu R T_2}{V_2^2}$$

$$\beta \cdot \alpha \frac{\cancel{\nu R} T_1}{V_1^2} = \frac{\cancel{\nu R} T_2}{V_2^2} \Rightarrow \frac{\beta \alpha}{V_1^2} \cdot T_1 = \frac{T_2}{V_2^2}$$

$p_1$

$$\frac{p_2}{V_2} - \frac{p_1}{V_1} = \frac{\alpha \beta p_1}{V_1} - \frac{p_1}{V_1} = (\alpha\beta - 1)\frac{p_1}{V_1} = \nu R\left(\frac{T_2}{V_2^2} - \frac{T_1}{V_1^2}\right)$$

$$(\alpha\beta - 1) \cdot \frac{T_1}{V_1^2} = \frac{T_2}{V_2^2} - \frac{T_1}{V_1^2} \to (\alpha\beta) \cdot \frac{T_1}{V_1^2} = \frac{T_2}{V_2^2} \to \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \cdot \alpha \cdot \beta$$

Чистовик ④

(1):(2)

$$\frac{4}{3} = \frac{\frac{m}{2}\cdot a_{\delta x} + T\cos\alpha}{\frac{m}{2}\cdot a_{\delta y} + \frac{mg}{2} - T\sin\alpha} \qquad \frac{3}{4}\cdot$$

$$\frac{3m}{2} a_{\delta x} + 3T\cos\alpha = 2ma_{\delta y} + 2mg - 4T\sin\alpha$$

$$1{,}5\, m a_{\delta x} + 3T\cos\alpha = 2ma_{\delta y} + 2mg - 4T\sin\alpha$$

$$T(3\cos\alpha + 4\sin\alpha) = 2ma_{\delta y} + 2mg - 1{,}5\, m a_{\delta x}$$

$$T\Big(\underbrace{\frac{3\cdot 5}{13}}_{=15} + \underbrace{4\cdot\frac{12}{13}}_{=48}\Big) = \frac{63}{13}T = m(2a_{\delta y} + 2g - 1{,}5\, a_{\delta x})$$

$$2a'\sin\alpha + 2g - 1{,}5\, a'\cos\alpha + a_{кп}, \quad \sin\alpha = \frac{12}{13}, \quad \cos\alpha = \frac{5}{13}$$

$$\cancel{\frac{63}{13}T = m}$$

$$63T = 24a'\cdot m + 26gm - \frac{3\cdot 5}{2}a'm + 13a_{кп}\cdot m$$

$$63T = (24 - 7{,}5)a'm + 26gm + 13a_{кп}\cdot m$$

$$\frac{4}{5}(24-7{,}5)a'm + 26mg\cdot\frac{4}{5} + \frac{13\cdot 4}{5}a_{кп}\cdot m = 63ma_{кп} - 63ma'\frac{4}{5} \quad \Big|\cdot\frac{5}{4}$$

$$16{,}5\cdot a' + 26g + 13a_{к} = \frac{63\cdot 5}{4}a_{кп} - 63a'$$

$$(63+16{,}5)a' = \frac{63\cdot 5}{4}a_{кп} - 13a_{кп} - 26g$$

$$(63+16{,}5)a' = \frac{263}{4}a_{кп} - 26g$$

$$\tau = \sqrt{\frac{H}{2a'\cos\beta}}$$

$$a'$$

$$16{,}5a' + 26mg + 13mg\, a_{кп} - \frac{63\cdot 5}{3}mg = 63ma'$$

$$(63+16{,}5)a' = -13a_{кп} + \Big(\frac{63\cdot 5}{3} - \frac{26\cdot 3}{3}\Big)g$$

$$\frac{263}{4}a_{кп} - 26g = -13a_{кп} + \Big(\frac{63\cdot 5 - 26\cdot 3}{3}\Big)g \to 35g = \frac{263+13\cdot 4}{4}a_{кп}$$

$$a_{кп} = \frac{35\cdot 4}{263+13\cdot 4}g$$

$$a' = \frac{99 - 13\cdot 3\ldots}{}$$

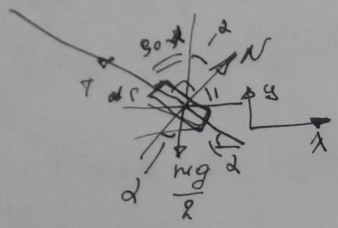
$$\tau = \sqrt{\frac{H}{2\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{\left(99 - 13\cdot\frac{35\cdot 4}{263+13\cdot 4}g\right)}{63+16{,}5}}}$$

$$a' = \frac{99 - 13\cdot\frac{35\cdot 4}{263+13\cdot 4}\cdot g}{63+16{,}5}$$

$$a_{кп} = \frac{35\cdot 4}{263+13\cdot 4}\cdot g$$

Чистовик 3

2ЗН для бруска $\frac{m}{2}$



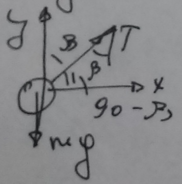

OX: $\frac{m}{2}a_{бx} = N\sin\alpha - T\cos\alpha$

$\frac{m}{2}\cdot a'\cos\alpha - a_{кп} = N\sin\alpha - T\cos\alpha$

Oy $\frac{m}{2}a_{бy} = T\sin\alpha + N\cos\beta - \frac{mg}{2}$

$a_{бy} = a'\sin\alpha$

2ЗН для шара m




Oy: $T\cos\beta - mg = ma_{шy} = \cancel{m}\cdot(-a'\sin\beta + a_{кп})$

OX: $\cancel{m(-a'\cos\beta) = T\sin\beta}$ $T\sin\beta = ma_x$

$\cancel{-a'\cdot m = T\cdot tg\beta}$

$\cos\alpha = 5/13$
$\cos\beta = 3/5$
$\sin\beta = \frac{4}{5}$
$\sin\alpha = \frac{12}{13}$
$tg\beta = \frac{4}{5}\cdot\frac{5}{3} = \frac{4}{3}$

(2) $N\cos\alpha = \frac{m}{2}a_{бy} + \frac{mg}{2} - T\sin\alpha$ поделим

(1) $N\sin\alpha = \frac{ma_{бx}}{2} + T\cos\alpha$

(1) : (2) = $tg\beta = \frac{\frac{m}{2}a_{бy} + \frac{mg}{2} - T\sin\alpha}{\frac{ma_{бx}}{2} + T\cos\alpha} \Rightarrow \frac{ma_{бx}}{2}\cdot tg\alpha + T\sin\alpha = \frac{ma_{бy}}{2} + \frac{mg}{2} - T\sin\alpha$

$\frac{m}{2}(a_{бy} + g - a_{бx}) = 2T\sin\alpha$

$\frac{m}{4\sin\alpha}(a_{бy} + g - a_{бx}) = T \rightarrow \frac{m}{4\sin\alpha}(a_{бy} + g - a_{бx})\cdot\cos\beta - mg = -ma'\cos\beta$ $|:\cos\beta$

$a\sin\alpha$

$\frac{m\,13}{4\cdot 12}(a'$ $\cancel{\frac{m}{4}\cdot a' + \frac{m\,13}{4\cdot 12}\cdot g}$ $- \frac{m}{4\sin\alpha}(a'\sin\alpha + g - a'\cos\alpha + a_{кп}) - \frac{mg}{\cos\beta} = ma'$

$(1)^*$ $\frac{m}{4}a' + \frac{m\,13}{4\cdot 12}g - \frac{a'}{4}\frac{5}{12}m + \frac{m\,13}{4\,12}a_{кп} - \frac{mg\,5}{3} = ma'$

$(2)^*$ $\frac{m}{4\sin\alpha}(a'\sin\alpha + g - a'\cos\alpha + a_{кп}) = m(a_{кп} - a'\sin\beta)$

$\frac{12}{13}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{4}{5}$, $\sin\alpha = \frac{12}{13}$

$(1)^*$ $\frac{m}{4}\cdot a'\cdot\frac{7}{12} + -\frac{67mg}{3\cdot 16} + \frac{m\cdot 13}{4\cdot 12}a_{кп} = \cancel{m}a'$ $|\cdot 4\cdot 3\cdot 4$

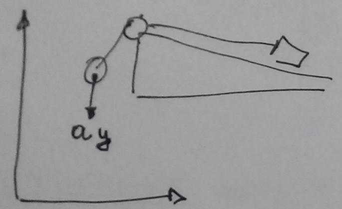
$4\cdot 3$

$1\cdot\frac{5}{4}$

$3\cdot 4$ $a_{кп}$

Чистовик 2

4) Рассмотрим кинематику движения бруска на ось $Oy$: В начале шарик был на ~~произволь~~ высоте $H$, в произвольный момент времени $t$ на высоте $h$

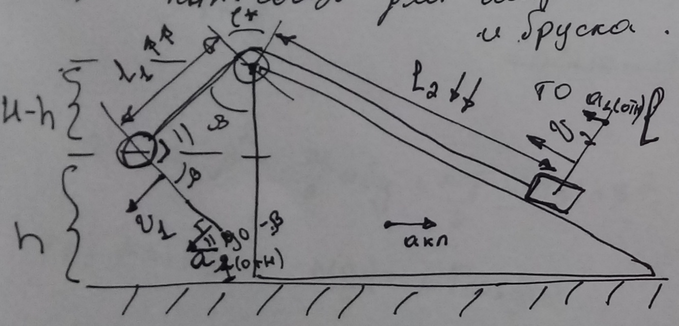



$$h = H - \frac{a_y \cdot t^2}{2} \text{ - до}$$

$\tau$ - когда шар упадет

$$H = \frac{a_y \cdot \tau^2}{2} \rightarrow \sqrt{\frac{2H}{a_y}} = \tau$$

5) Кин. связь для шарика и бруска. Т.к нить не растяжима




$l$ - длина нити

$l = const$ — про дифференц.

$$l_1 + l_2 + l^* = const$$

Выразим части нити которые изменяются и которые не изменяются $a_1(отн)$ $a_2(отн)$ - ускорения относит. клина

$$(l_1)' + (l^*)' + (l_2)' = 0 \qquad l^* - const^*$$

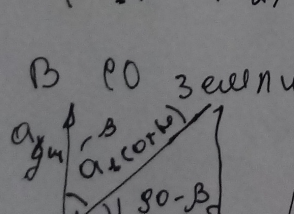
$$+v_1 + 0 - v_2 = 0 \rightarrow v_1 = v_2 \text{ - если равны функции, то равны и их производные}$$

В ИСО клина

$$(v_1)' = (v_2)' \rightarrow a_1(отн) = a_2(отн) = a'$$

$$\boxed{\begin{aligned} a_{б_x} &= a'\cos\alpha - a_{кл} \\ a_{б_y} &= a'\sin\alpha \end{aligned}}$$

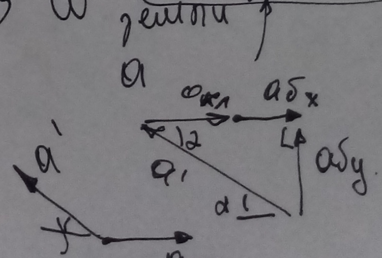
В СО земли




$$\boxed{\begin{aligned} a_{y_ш} &= -a' \cdot \cos\beta \\ a_{x_ш} &= -a'\sin\beta + a_{кл} \end{aligned}}$$

для шарика

В СО земли




5

кл

Чистовик 6

$$\left(\frac{V_1}{V_0}\right)^2+\left(\frac{P_1}{P_0}\right)^2=\left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2+\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^2$$

$$\frac{(V_2^2-V_1^2)}{V_0^2}=\frac{(P_1^2-P_2^2)}{P_0^2}\rightarrow \overbrace{\frac{P_0^2}{V_0^2}}^{const}=\frac{(P_1^2-P_2^2)}{(V_2^2-V_1^2)}$$

$$\frac{(P_1-P_2)(P_1+P_2)}{(V_1-V_2)(V_1+V_2)}=\left(\frac{P_0}{V_0}\right)^2 \quad \alpha\cdot\beta=\frac{P_2}{V_2}\cdot\frac{V_1}{P_1}\rightarrow P_2=\frac{P_1\alpha\cdot\beta}{V_1}\cdot V_2$$

$$\beta\cdot\alpha\frac{P_1}{V_1}=\frac{P_2}{V_2}$$

$$P_1V_1=\nu RT_1 \quad P_2V_2=\nu RT_2 \quad \frac{P_1V_1}{P_2V_2}=\frac{T_1}{T_2}=\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2\cdot\alpha\cdot\beta$$

$$\frac{\Delta T_x}{T_2}=\frac{(T_2-T_1)}{T_2}=1-\frac{T_1}{T_2}\ -?$$

$\cancel{T_2}$ ~~sin30°~~ ~~cos30°~~ $\sin30°=\frac{V_1}{V_0\cdot X}$ $\cos30°=\frac{P_1}{P_0X}$

$$\cos15°=\frac{V_2}{V_0\cdot X} \quad \sin15°=\frac{P_2}{P_0\cdot X}$$

$$X=\frac{V_0}{V_2\cdot\cos15°}=\frac{V_0}{V_1\cdot\sin30°}\rightarrow\frac{V_1}{V_2}=\frac{\cos15°}{\sin30°}=\frac{\cancel{\cos15°}}{2\sin15°\cdot\cancel{\cos15°}}$$

$$\frac{V_1}{V_2}=\frac{1}{2\sin15°} \qquad \boxed{\frac{\Delta T}{T_2}=1-\left(\frac{1}{2\sin15°}\right)^2\cdot tg15°\cdot tg30°}$$

$\cancel{Q=0}$ $Q=C\cdot\nu\cdot\Delta T\rightarrow C=\frac{Q}{\nu\cdot\Delta T}$ при $C=0$
$Q=0$ $\frac{PV}{T}=const$

$$Q=\Delta U+A \quad \Delta U=-A\rightarrow\frac{3}{2}\nu R\cdot\Delta T'=-A=-p\cdot\Delta V$$

$$\frac{3}{2}\nu R\Delta T=-p\cdot\Delta V \qquad pV=\nu RT$$

21201854 (U854969 M1269766)

# Часть 2

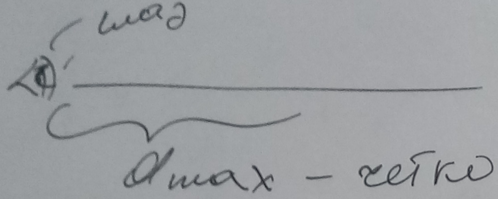
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

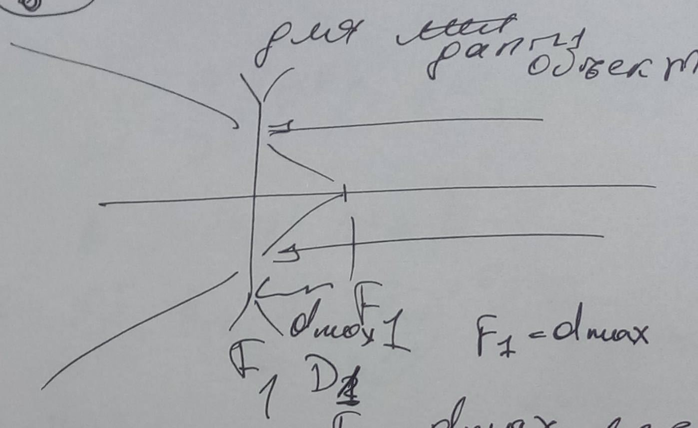
Шифр: **21201854**

ID профиля: **854969**

Вариант 7

Шестовик 8




$F_1 = d_{max}$

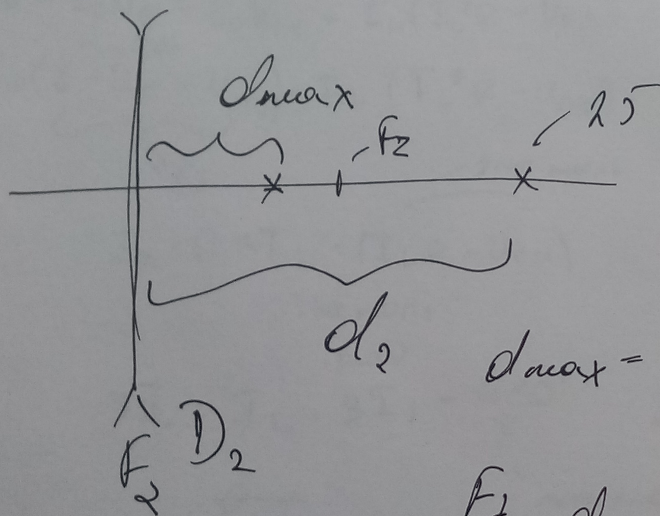
$F_1 = d_{max}$ в 3 раза

$F_1 \cancel{\times} F_2 \rightarrow D_2 \cancel{\times} D_1$

$F_2 = 3F_1$

D

для мелкого текста




$$d_{max} = F_1 = \frac{d_2 F_2}{d_2 + F_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_2 + F_2} = \frac{1}{3} \rightarrow 3d_2 = d_2 \cdot \cancel{3} + \cancel{3}F_2$$

$=25$

$$2d_2 = F_2 \rightarrow$$

$$F_2 = 50 \rightarrow F_1 = \frac{50}{3}$$

$$\underbrace{d_{max} = \frac{50}{3} \approx 16,67}$$

$F_3 - ?$ $\quad D_1 = \frac{1}{F_1} = \frac{3}{50} = 0,06$

$d_{max} = f = \frac{50}{3}$

$d = 50$

$$-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f} = -\frac{1}{F_3} = -\frac{3}{50} + \frac{1}{50} = -\frac{2}{50} \rightarrow F_3 = 25$$

Ответ $d_{max} = 16,67$ $\quad D_1 = 0,06$ $\quad F_3 = 25$

Черновик (7)

$$\frac{A_\text{ист}}{\Delta t} = \frac{\Delta W}{\Delta t} + P \qquad \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{C}{2}(U^2)' = \frac{C\,2U}{2}\cdot U' = IU$$

$I = CU' \quad U' = \frac{I}{C}$

$$I_0 \cdot \mathcal{E} = I_0 \cdot U_c + (I_0 - I_L)\cdot U_{4C} + I_L^2 R \qquad \frac{A_\text{ист}}{\Delta t} = \frac{q_{пр}\cdot\mathcal{E}}{\Delta t} = \frac{q_{пр}}{\Delta t}$$

$- I$ - ток чере

$4C$ на

$$I_0\mathcal{E} - I_0U_c - I_0U_{cu} = I_L(I_L R - U_{cu})$$

$$I_0(\underbrace{\mathcal{E} - \overset{U_{4C}}{\widetilde{U_c - U_{4C}}}}_{=0}) = I_L(I_L R - U_{4C}) \rightarrow I_L R = U_{4C}$$

$$I_L = \frac{U_{cu}}{R} = \frac{\mathcal{E} - U_c}{R}$$

- это тоже

$$I_0 \cdot 0 = I_L \cdot (I_L R - U_{cu})$$

не тоже

$$\mathcal{E} - U_c - I_L R + U_L = 0$$

$$U_L = I_L' \cdot L$$

ток максим.

max

3I. $I_L = 3I_1 - \frac{4\mathcal{E}C'}{t} \qquad I_L' = 0$

при $t=0$ $I_L$ max $\Rightarrow$ $I_L = 3I_0$

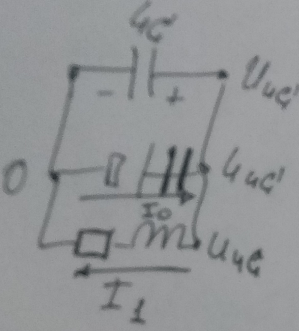
21201854 (U854969 M1269767)

Черновик (6)

$\overset{=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}}{U_L} - \mathcal{E} + \overset{=\frac{I_0\Delta t}{C}}{U_C} = I_1 R = (I_0 - I_2)R$

$I_0 = C \cdot U_c'$

$I_L =$




$\mathcal{E} - \overset{=q/C}{U_C}$

$I \cdot \Delta t = q$

$\mathcal{E} - U_C = I_1 R + \overset{=LI_L'}{U_L}$

$\mathcal{E} - \frac{\Delta q}{C} = I_1 R + L\frac{\Delta I_1}{\Delta t} \Big| \cdot \Delta t$

$I_1 = \frac{U_{4C} - U_L}{R}$

~~$\mathcal{E}\cdot\Delta t =$~~

$U_{4C'} = I_1 R + L\frac{\Delta I_1}{\Delta t} \Big| \cdot \Delta t$

$U_{4C} = \frac{q_{4C}}{4C}$ $\quad q_{4C} = (I_0 - I_1)\cdot\Delta t$

$\frac{q_{4C}}{4C} = I_1 R + L\frac{\Delta I_1}{\Delta t} \Big| \cdot \Delta t$

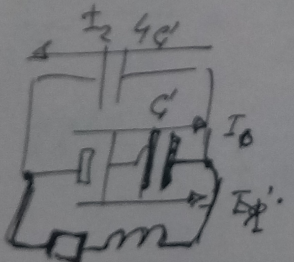
$A_Б = \Delta W + Q \;\Big|:\Delta t$

$\frac{q_{4C}\cdot\Delta t}{4C} = I_1\cdot\Delta t\cdot R + L\Delta I_1$

$\overset{=P_Б}{\frac{A_Б}{\Delta t}} = \Delta W' + \overset{=I_1^2 R}{P}$

$\frac{q_{прог}}{\Delta t}$

$U_{C1} = \mathcal{E} - U_C$




$\mathcal{E} - U_{4C} = I_1 R + L\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$\mathcal{E}\cdot\Delta t - \frac{q_{4C}\cdot\Delta t}{C} = I_1 R\cdot\Delta t + L\Delta I_1$

~~$\mathcal{E}\cdot t$~~ — 0

$U_C = \frac{q}{C} = \frac{\Delta I_1 \Delta t}{C} = \mathcal{E} - \frac{\Delta I_2\cdot\Delta t}{4C}$

$\frac{\Delta I_1\cdot\Delta t}{C} - \frac{\Delta I_2\cdot\Delta t}{4C} = \mathcal{E}$ $\quad \Delta I_1$ — до по процессу от 0 до $t$

$I_2 = I_0 - I_L$

$\left(\Delta I_1 - \frac{\Delta I_2}{4}\right)\cdot\frac{\Delta t}{C} = \mathcal{E}$

до $I_1 = I_0$

$\frac{3}{4} I_1 - \frac{I_L}{4} = \frac{\mathcal{E}C}{t}$ $\quad \frac{3}{4} I_0 - \frac{I_L}{4} = \frac{\mathcal{E}C}{t}$

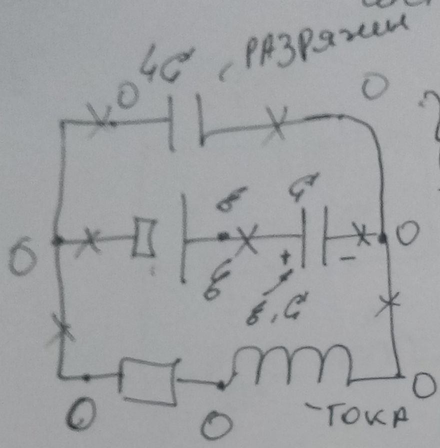
$(I_1 - 0 - I_2 - I_L)\frac{t}{C} = \mathcal{E}$

$3I_0 - \frac{4\mathcal{E}C}{t} = I_L$

$I_L = 3I_1 - \frac{4\mathcal{E}C}{t}$

$I_L \nearrow$

Чистовик (5)




} метод потенц.

Уст. сост

$I_{4C} = 0$

$I_C = 0$

$U_L = 0$

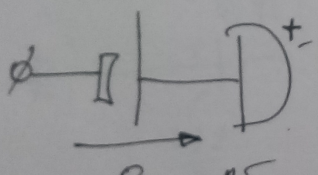
Тока нет во всей цепи

$I_L = 0$

$$W(t_{уст}) = \frac{C\varepsilon^2}{2}$$

ЗСЭ

$$A_Б = \Delta W + Q$$




— заряд прошёл $q = C\varepsilon - \frac{4}{5}C\varepsilon = \frac{C\varepsilon}{5}$

$$A_Б > 0 = \frac{C\varepsilon^2}{5}$$

$$\left(\frac{2}{10} - \frac{5}{10} + \frac{4}{10}\right) = \frac{1}{10}$$

$$A_Б = \Delta W + Q$$

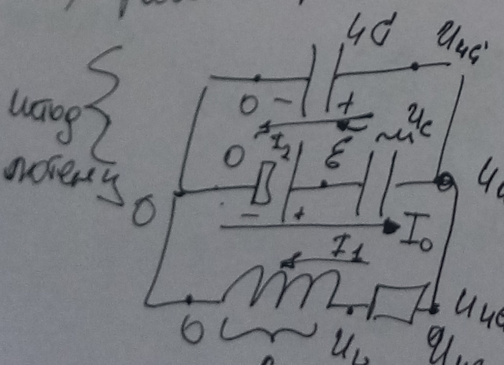
$$\frac{C\varepsilon^2}{5} = \frac{C\varepsilon^2}{2} - \frac{4C\varepsilon^2}{50}\left(\overset{=5}{1+4}\right) + Q$$

$$C\varepsilon^2\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{2} + \frac{20}{50}\right) = Q \rightarrow \boxed{Q = \frac{C\varepsilon^2}{10}}$$

3) рассмотрим момент, когда ток на C равен $I_0$

$$U_L = LI'$$

метод } потенц.




$$U_{4C} = \varepsilon - U_C$$

$$U_{4C} + U_C = \varepsilon$$

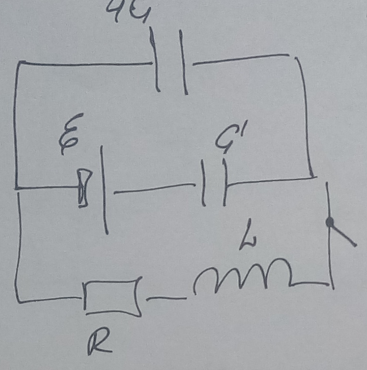
$$I_0 = I_1 + I_2$$

$$U_L - U_{4C} = I_1 R$$

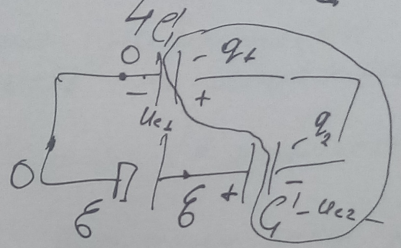
$$U_L - \varepsilon + U_C = I_1 R = (I_0 - I_2)R$$

Чистовик 4

№3



0) Рассм уст. сост до замык ключа тока в цепи нет $I_C=0$



} метод потенц.

изол. обл

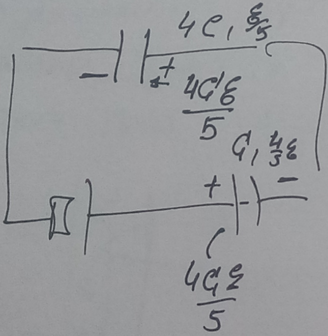
по закону сохр. заряда

$q_1 \cancel{+} - q_2 = 0$ $\qquad U_{C1}+U_{C2}=\mathcal{E}$

$q_1=q_2$ $\qquad 5U_{C1}=\mathcal{E}$

$4C'U_{C1}=C'U_{C2} \to U_{C2}=4U_{C1}$

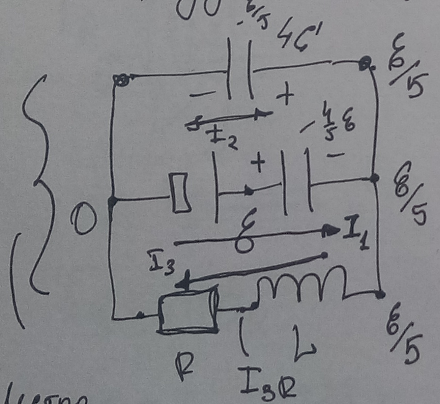
$U_{C1}=\frac{\mathcal{E}}{5}$ $\qquad U_{C2}=\frac{4}{5}\mathcal{E}$



1) сразу после замыкания ключа

напряжение на конденсаторах скачком не поменялось

Ток на катушке ~~не~~ скачком не менялся → $I_L=0$



метод потенц.

$I'-?$ $\qquad U_L=LI' \to I'=\frac{U_L}{L}$

$U_L=\frac{\mathcal{E}}{5}-\underbrace{I_3}_{=0}R \to U_L=\frac{\mathcal{E}}{5}$

$I_1=I_2+\underbrace{I_3}_{=0}$

$$\boxed{I'=\frac{\mathcal{E}}{5L}}$$

~~2)~~ $W(0)=\frac{4C'}{2}\cdot\frac{\mathcal{E}^2}{25}+\frac{C'}{2}\cdot\frac{16\mathcal{E}^2}{25}+\underbrace{\frac{LI_L^2}{2}}_{=0}$

2) рассмотрим уст. сост после замыкания ключа

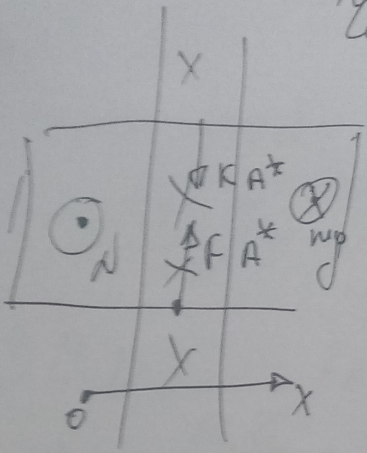
$I_L \to max$ $\qquad I'\cdot L=U_L \to U_L=0$

Ток на катушке максимален

$q=C'\cdot U_C$ $\qquad I=q'=C'\cdot U_C'=0$

$U_C$ max — напряж. на ~~катушке~~ конд максимально; Тока на конд нет

Чистовик 3

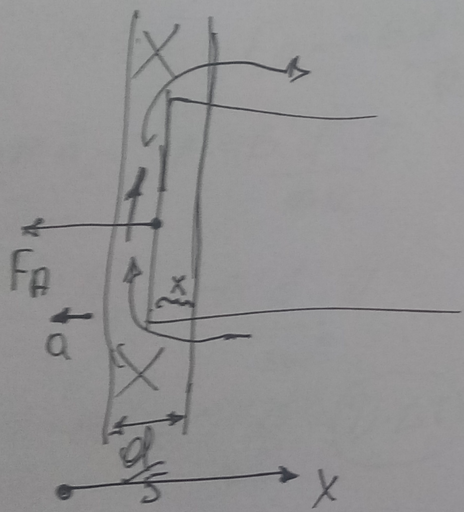


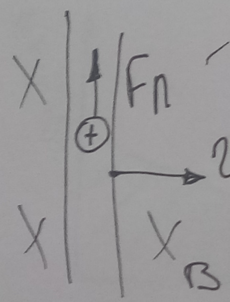

$- F_A^* = F_A^* -$

$ma_x = 0$ - следовательно в это промежуток времени скорость не менялась

$v_1 = const$ (в данном промежутке)

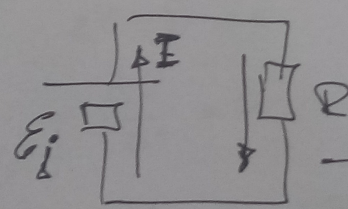
4) рассмотр. промежуток времени, когда в М.П. сначала заходить левая сторона до момента пока она выйдет




$= \mathcal{E}_i \quad \mathcal{E}_i = BVd$

возникнет ток




$- I = \frac{BVd}{R}$

$-F_A = ma_x$

$-BId = -B^2d^2 \cdot \frac{v}{R} = ma_x$

$-\frac{B^2d^2}{R} \cdot v = m \cdot \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \rightarrow \frac{B^2d^2}{R} \cdot \overset{x}{v \cdot \Delta t} = m \cdot \Delta \hat{v}_x$ ; просуммируем данное соотн.

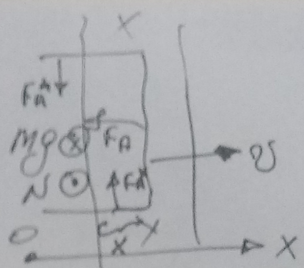
$-\frac{B^2d^2}{R} \underbrace{\sum \Delta x}_{\frac{d}{5}} = m \overbrace{\sum \Delta v_x}^{= v_2 - v_1}$

$v_2 = v_1 - \frac{B^2d^3}{5R} = v_0 - \frac{2B^2d^3}{5R}$

$v_2 = v_0 - \frac{2B^2d^3}{5R}$

21201854 (U854969 M1269767)

Чистовик (2)




$ma_x = -F_A = -BId$ $\qquad I = \frac{Bvd}{R}$

$a = -\frac{B^2d^2 \cdot v}{mR}$ – ускорение переменное т.к скорость падает

ЗСМЭ $\quad F_A^*$ – не совершает работу т.к $\perp v$ а других так же сила тяжести и реакция опоры $\perp v$

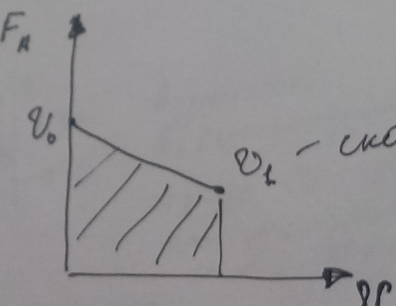
$$A_{F_A} = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$A_{F_A} = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$A_{F_A} = \underbrace{\sum F_A \cdot \Delta x}_{-SAP}$, ~~где x~~ – минус площадь под графиком $F_A(x)$

$$ma_x = -F_A = -\frac{B^2d^2v}{R}$$

$$ma_x = -F_A = -\frac{B^2d^2 \cdot v}{\cancel{m}R}$$




$v_1$ – скорость, ~~вконце~~ когда правая сторона выйдет из поля

$$m \cdot \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = -\frac{B^2d^2 \cdot v}{\cancel{m}R}$$

$$(*)\; m \cdot \Delta v_x = -\frac{B^2d^2}{\cancel{m}R} \cdot \overbrace{v \cdot \Delta t}^{\Delta x}$$

$\Delta x = v \cdot \Delta t$

$\frac{\Delta v}{\Delta t} = a$ ..

Просуммируем соотн. (*) от момента когда правая сторона вошла и вышла из магн. поля

$$m \underbrace{\sum \Delta v_x} = -\frac{B^2d^2}{\cancel{m}R} \overbrace{\sum \Delta x}^{\frac{d}{5}}$$

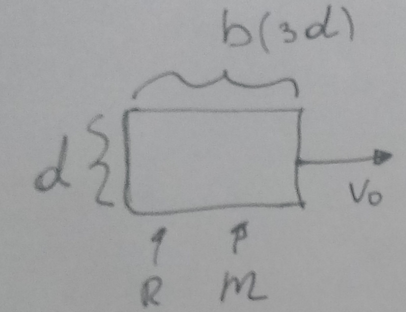
$\cancel{0 - v_1 + v_0}$ $(v_1 - v_0)$

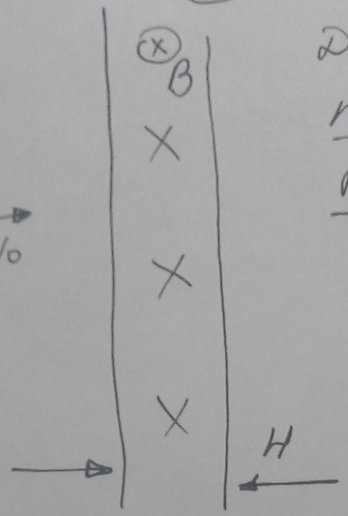
$$m(v_1 - v_0) = -\frac{B^2d^2}{\cancel{m}R} \cdot \frac{d}{5}$$

$$v_1 = v_0 - \frac{B^2d^2}{R} \cdot \frac{d}{5} = v_0 - \frac{B^2d^3}{5R}$$

3) Рассмотрим промежуток ~~момент~~ в момент когда правая сторона уже вышла а левая еще не зашла

№4

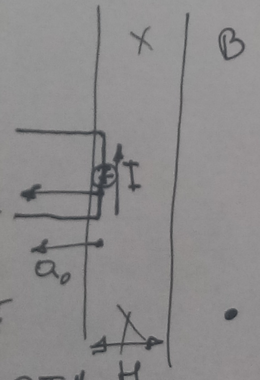


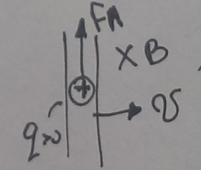




Дано

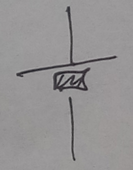
$\underline{m}$, $\underline{d}$, $b = 3d$, $\underline{V_0}$, $\underline{R}$, $\underline{B}$, $H = \frac{d}{5}$

1) Рассмотрим момент времени, когда рамка только начала входить




– возникает $\varepsilon_i$ (э.д.с. индукции) =



$\varepsilon_i = B v l$

из-за $F_Л$ она является силой сторонней для зарядов

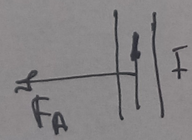
$a_0$ – ускорен. в начальный момент

$ma_0 = F_A = BId$

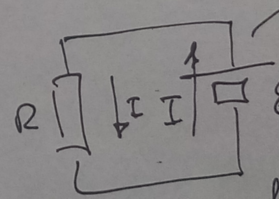
$ma_0 = B^2 d^2 \cdot \frac{v_0}{R}$

$a_0 = \frac{B^2 d^2 \cdot v_0}{mR}$

• в проводнике возникнет ток




$I = \frac{\varepsilon_i}{R} = \frac{Bvd}{R}$

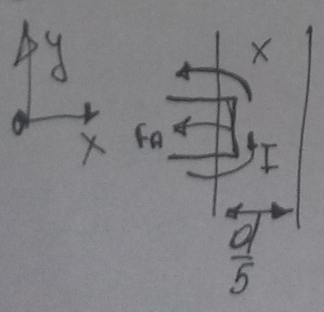


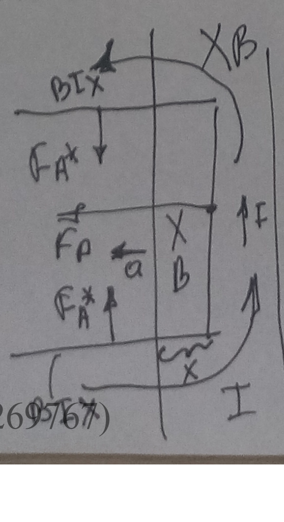

$\varepsilon_i$ $I = \frac{Bvd}{R}$

в начальный момент, когда рамка только начала ~~входить~~ в унать в магнитн. поле скорость не успела поменяться

$I_0 = \frac{Bv_0 d}{R} = \frac{BV_0 d}{R}$

2) Рассмотрим рамку от момента времени ~~м~~, когда правая сторона вошла в магнитное поле но еще не вышла




$F_A^y = F_A^x$

следовательно рамка не будет смещаться по оси y. т.к. $F_A^*$ снизу уравновешивается $F_A^*$ сверху