Часть 1

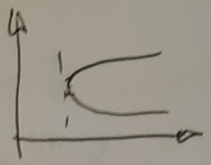
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

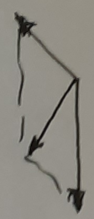
Шифр: **21200246**

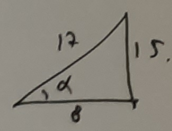
ID профиля: **168508**

Вариант 4

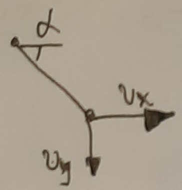
$$\begin{array}{r} 36 \\ +\,27 \\ \hline 63 \end{array}$$

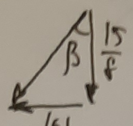




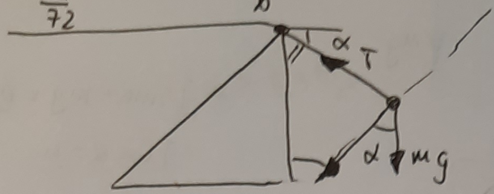


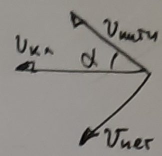
$tg\,\alpha = \frac{15}{8}$



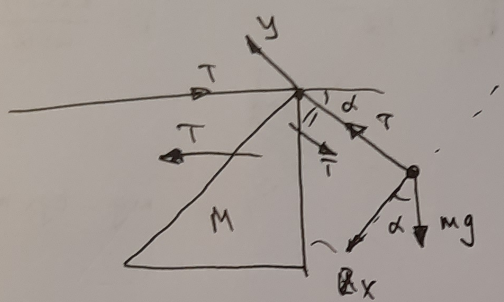


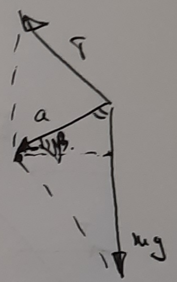
$$\boxed{tg\,\beta = \frac{\frac{161}{729}}{\frac{15}{8}} = \frac{161}{135}}$$





$-v_{кл} + v_{кл}\cdot\cos\alpha - v_{нити} = 0.$

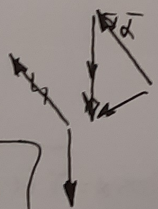




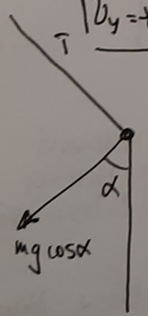
$$\boxed{\sin\alpha = \frac{15}{17}}$$

$T = m.$

$\frac{a_y}{a_x} = tg\,\alpha$



$$\boxed{v_y = tg\,\alpha \cdot v_x}$$



$l_2(t) = v_{кл}\cdot\cos\alpha - v_x\cos\alpha + v_y\sin\alpha.$

$-v_{кл} + v_{кл}\cos\alpha - v_x\cos\alpha + v_y\sin\alpha = 0.$

$v_y\sin\alpha - v_x\cos\alpha = -v_{кл}\cos\alpha + v_{кл} =$

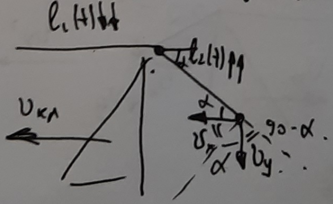
$= v_{кл}(1-\cos\alpha)$

$$\boxed{\frac{161}{72}a_x = a_{кл}}$$

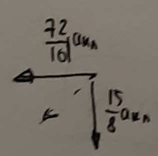
$a_x = \frac{72}{161}a_{кл}$

$a_y = tg\,\alpha \cdot a_x =$

$= \frac{15}{8}a_{кл}.$



$$\boxed{v_x\sin\alpha = v_y\cos\alpha}$$



$\frac{v_x}{v_y} \cdot \frac{v_y}{v_x} = tg\,\alpha$

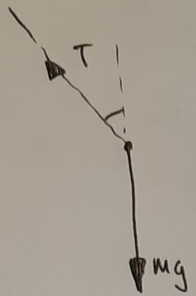
$tg\,\alpha \cdot v_x \cdot \sin\alpha - \cos\alpha \cdot v_x = v_{кл}(1-\cos\alpha)$

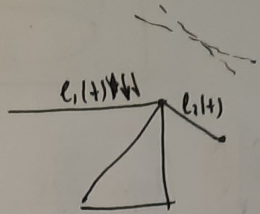
$\left(\frac{15}{8}\cdot\frac{15}{17} - \frac{8}{17}\right)v_x = v_{кл}\cdot\frac{9}{17}.$

$$\boxed{\frac{161}{72}v_x = v_{кл}}$$

$\frac{161}{8}v_x = 9v_{кл}.$

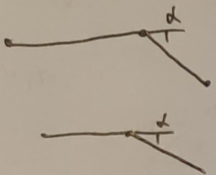
$\frac{225-64}{8}v_x = v_{кл}\cdot 9.$





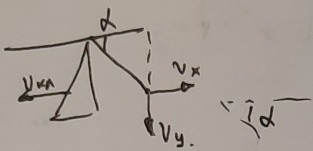
$$\frac{15}{17} - \frac{3}{5}\cdot\frac{8}{17}$$

$$\boxed{\frac{25-24}{17\cdot 5} = \frac{3}{5}g}$$



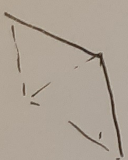
$$-T\sin\alpha + mg = ma\cos\beta.$$

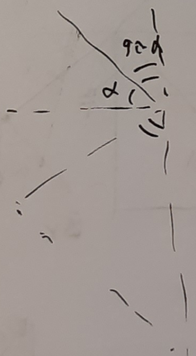
$$T\cos\alpha = ma\sin\beta.$$



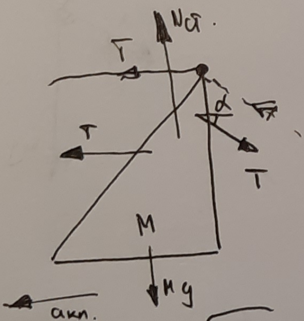
кин связь.

$$T = \frac{ma\sin\beta}{\cos\alpha}.$$





$$mg - tg\alpha\cdot ma\sin\beta = ma\cos\beta.$$



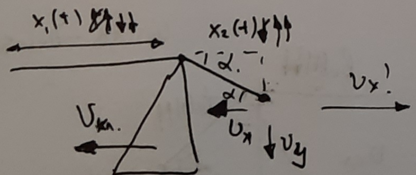
$$\cancel{g = (\sin\beta + \cos\beta)a}$$

$$g = a\cos\beta + a\sin\beta\, tg\alpha$$

$$\boxed{Ma_{кл} = T - T\cos\alpha = T(1-\cos\alpha)}$$

$$x_2(t) = (v - v_x)\cos\alpha.$$

α=const



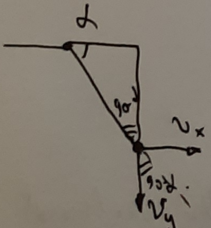
$$x_1(t) + x_2(t) = const.$$

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

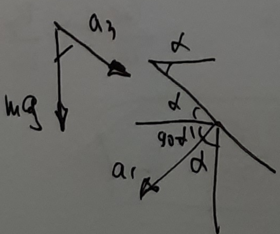
$$-v + (v - v_x)\cos\alpha = 0.$$

$$-v + v\cos\alpha - v_x\cos\alpha = 0.$$

$$\boxed{-v_x\cos\alpha = v(1-\cos\alpha)}$$

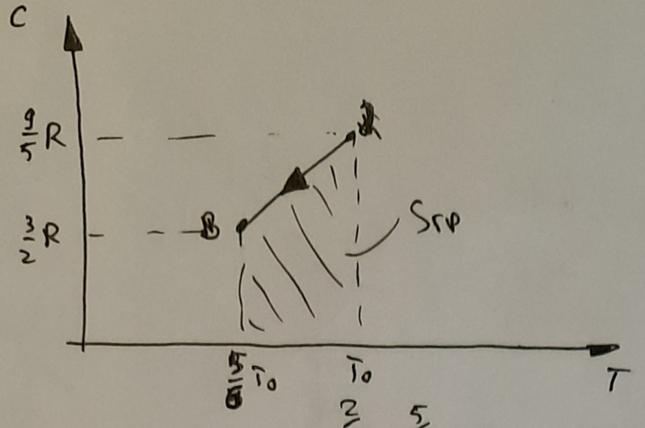


$$ma_2 = mg - T\overset{\sin}{\cancel{\cos}}\alpha.$$



$$\boxed{a_1 = g\cos\alpha}$$

Чистовик



$Q_{23} = \nu \cdot (-S_{гр})$; $S_{гр} = \dfrac{\frac{9}{5}R + \frac{3}{2}R}{2} \cdot \left(T_0 - \frac{5}{6}T_0\right) = \dfrac{18+15}{20 \cdot 6} T_0 R = \dfrac{33}{120} R T_0$.

$Q_{23} = -\nu R T_0 \cdot \dfrac{33}{120}$.

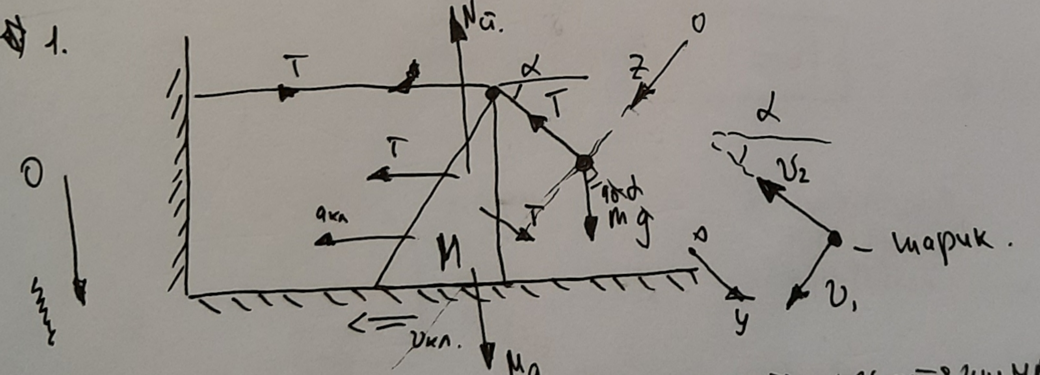
$\Delta U_{23} = \dfrac{3}{2}\nu R \cdot \left(\dfrac{5}{6}T_0 - T_0\right) = -\dfrac{3\nu R T_0}{12} = -\dfrac{\nu R T_0}{4}$.

4) $Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{min} \Rightarrow A_{min} = Q_{23} - \Delta U_{23} = -\dfrac{33}{120}\nu R T_0 - \left(-\dfrac{\nu R T_0}{4}\right) =$

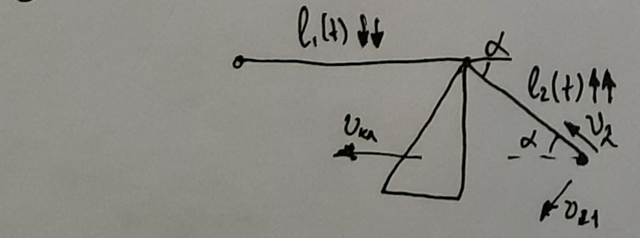
$= -\dfrac{3}{120}\nu R T_0 = \boxed{-\dfrac{\nu R T_0}{40}}$

Ответ: 1) $Q_1 = \dfrac{63}{160}\nu R T_0$ 2) $T_1 = \dfrac{5}{6}T_0$ 3) ~~Q~~ $A_{min} = -\dfrac{\nu R T_0}{40}$.

№ 1.



1) т.к нить нерастяжима:



$l_1(t) + l_2(t) = const$

$l_1'(t) + l_2'(t) = 0$.

$l_1'(t) = -v_{кл}$

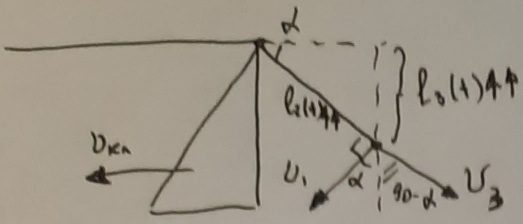
$l_2'(t) = v_{кл} \cdot \cos\alpha - v_2$

$-v_{кл} + v_{кл} \cdot \cos\alpha - v_2 = 0$.

Значит: v_2 смотрит в др. сторону! — $v_2 = -v_{кл} \cdot (1 - \cos\alpha)$

Чистовик.

2)



По условию угол α между нитью и горизонталью постоянный, значит верно, что

$$\cancel{\cos\alpha}\ \sin\alpha = \frac{l_3(t)}{l_2(t)} \qquad v_3 = v_{кл}(1-\cos\alpha)$$

$$v_{кл} = \frac{v_3}{1-\cos\alpha} = \frac{17v_3}{9} \quad (1)$$

$$l_2(t)\cdot\sin\alpha = l_3(t)$$

$$l_2'(t)\cdot\sin\alpha = l_3'(t) \quad ; \quad l_2'(t) = v_{кл}\cdot\cos\alpha + v_3$$

$$l_3'(t) = v_3\cdot\sin\alpha + v_1\cos\alpha.$$

$$(v_{кл}\cdot\cos\alpha + v_3)\cdot\sin\alpha = v_3\sin\alpha + v_1\cos\alpha.$$

$$\left(\frac{\cancel{17}}{9}v_3\cdot\frac{8}{\cancel{17}} + v_3\right)\cdot\frac{15}{17} = v_3\cdot\frac{15}{17} + v_1\cdot\frac{8}{17}$$

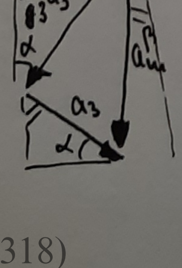
$$\frac{\cancel{17}}{9}v_3\frac{15}{\cancel{17}} = v_3\cdot\frac{15}{17} + v_1\cdot\frac{8}{17}.$$

$$15v_3\left(\frac{1}{9}^{17} - \frac{1}{17}^{9}\right) = v_1\cdot\frac{8}{17}.$$

$$15v_3\cdot\frac{\cancel{8}}{\cancel{17}\cdot 9} = v_1\cdot\frac{\cancel{8}}{\cancel{17}} \quad \boxed{v_1 = \frac{15}{9}v_3} \Rightarrow$$

$$\boxed{a_1 = \frac{15}{9}a_3} = \frac{5}{3}a_3$$

3)



вертикаль $a_m = \sqrt{\left(1+\left(\frac{5}{3}\right)^2\right)a_3^2} = \frac{a_3}{3}\sqrt{34}$

$$\frac{5}{3}a_3\cdot\cos\alpha + a_3\cdot\sin\alpha = a_m\cdot\cos\beta.$$

$$\frac{5}{3}a_3\cdot\frac{8}{17} + a_3\cdot\frac{15}{17} = \frac{a_3}{3}\sqrt{34}\cdot\cos\beta.$$

Чистовик.

$$a_3\left(\frac{40}{3\cdot17}+\frac{45}{17\cdot3}\right)=\frac{a_3}{3}\sqrt{34}\cdot\cos\beta.$$

$$\cancel{a_3}\,\frac{95}{17}=a_3\cdot\sqrt{34}\cdot\cos\beta.$$

$$\boxed{\cos\beta=\frac{95}{\sqrt{34}\cdot17}}$$

4) продифференцируем (1) по времени

$$a_{кл}=\frac{17a_3}{9};$$

по 2ЗН на OZ для шарика:

$$ma_1=mg\cos\alpha \Rightarrow \boxed{a_1=g\cos\alpha}$$

$$a_3=\frac{3}{5}a_1=\frac{3}{5}g\cos\alpha.$$

$$a_{кл}=\frac{\cancel{17}}{\cancel{9}_3}\cdot\frac{\cancel{3}}{5}g\cdot\frac{8}{\cancel{17}}=\boxed{\frac{8}{15}g}=\frac{8}{15}\cdot10\,м/с^2\approx5{,}3\,м/с^2$$

5) 2ЗН для клина на OX:

$$-Ma_{кл}=T\cos\alpha-T$$

$$\boxed{Ma_{кл}=T(1-\cos\alpha)=\frac{9}{17}T}$$

2ЗН для шарика на OY:

$$mg\sin\alpha-T=ma_3.$$

$$\boxed{T=m(g\sin\alpha-a_3)=m\left(g\sin\alpha-\frac{3}{5}g\cos\alpha\right)}$$

$$Ma_{кл}=\frac{9}{17}mg\left(\sin\alpha-\frac{3}{5}\cos\alpha\right)$$

$$\boxed{\frac{m}{M}=\frac{17a_{кл}}{9g(\sin\alpha-\frac{3}{5}\cos\alpha)}=\frac{17\cdot\frac{8}{15}g}{9g\left(\frac{15}{17}-\frac{3\cdot8}{5\cdot17}\right)}=\frac{17\cdot8}{9\cdot\cancel{15}_3\cdot\left(\frac{75-24}{8\cdot17}\right)}=\frac{17\cdot8}{9\cdot9}=\frac{136}{81}}$$

21200246 (U168508 M1267318)

Чистовик.

6) Рассмотрим движение шарика по оси z

$$a_z = a_3 \sin\alpha + a_1 \cos\alpha = \frac{3}{5} a_1 \cdot \frac{15}{17} + a_1 \cdot \frac{8}{17} = a_1 = g\cos\alpha.$$

$v_0 = 0$, значит $H = \frac{a_z t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_z}} = \sqrt{\frac{2H}{g\cos\alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{g \cdot \frac{8}{17}}} = \sqrt{\frac{17H}{4g}}$

Ответ: 1) $\cos\beta = \frac{95}{\sqrt{34} \cdot 17}$ 2) $a_{кл} = \frac{8}{15} g \approx 5{,}3\ м/с^2$ 3) $\frac{m}{M} = \frac{136}{81}$ 4) $t = \sqrt{\frac{17H}{4g}}$

Чистовик.

2. Дано:

$C(T) = \frac{9}{5} R \cdot \frac{T}{T_0}$

ν $i = 3$.

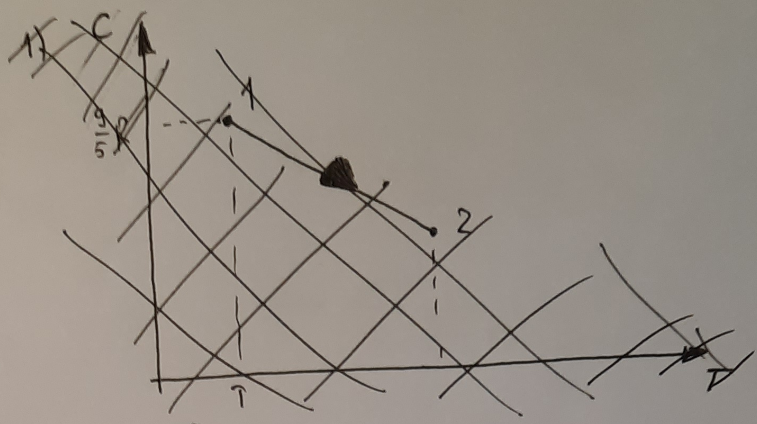
1) $Q_1 = ?$ $(Q_1 > 0)$

$T_0 \to \frac{3}{4} T_0$.

2) $T_1 = ?$

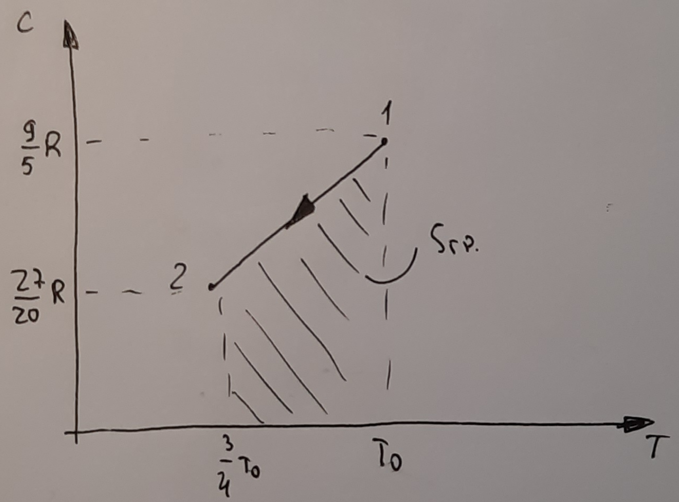
3) $A_{min} = ?$

Решение:



1) $C(T_0) = \frac{9}{5} R \cdot \frac{T_0}{T_0} = \frac{9}{5} R$.

$C\left(\frac{3}{4} T_0\right) = \frac{9}{5} R \cdot \frac{3T_0}{4T_0} = \frac{9 \cdot 3}{5 \cdot 4} R = \frac{27}{20} R$.



$Q_{12}^{под} = \nu \cdot (-S_{гр}) < 0$.

$S_{гр} = \frac{\frac{27}{20} R + \frac{9}{5} R}{2} \cdot \left(T_0 - \frac{3}{4} T_0\right) = \frac{36 + 27}{40} R \cdot \frac{1}{4} T_0 = \frac{63}{160} R T_0$.

$\boxed{Q_1 = -Q^{под} = -\nu\left(-\frac{63}{160} R T_0\right) = \frac{63}{160} \nu R T_0}$

2) Если $A = A_{min}$, то $C(T_1) = C_V = \frac{3}{2} R$ (по определению экстремума, вблизи окрестности T_1 работу газа можно считать равной нулю)

$C(T_1) = \frac{9}{5} R \frac{T_1}{T_0} = \frac{3}{2} R$. $\frac{3T_1}{5T_0} = \frac{1}{2}$ $\Rightarrow$ $\boxed{T_1 = \frac{5}{6} T_0}$

3) по первому началу термодинамики:

$Q_{23} = A_{min} + \Delta U_{23}$.

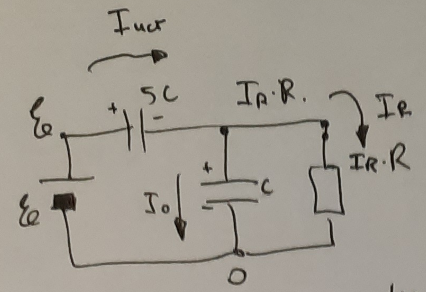
Часть 2

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

Шифр: **21200246**

ID профиля: **168508**

Вариант 4



$I_{нач} = I_R + I_0$.

$U_C = I_R \cdot R$.

$\mathcal{E} - I_R \cdot R$.

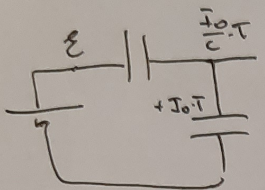
$U_R = U_C$.

$q = CU$

$I = CU'$.

$U_C = I_R \cdot R$.

$I_0 = C \cdot I_R' \cdot R \Rightarrow I_R' = \frac{\cancel{CR}}{\cancel{I_0}} \frac{I_0}{RC}$

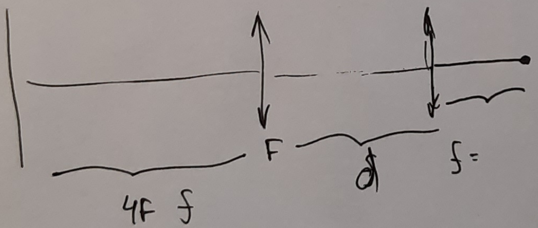


$\boxed{I_R = \frac{I_0}{RC} \cdot \tau}$

$\delta Q = \sum I U dt = I_R \cdot R dt$

$\int_0^T (kt + b)^2 dt = \frac{1}{2k} \cdot t^2$

$I_{нач} = 5C \cdot (U_{5C})'$



$U_{5C} = \mathcal{E} - I_R \cdot R =$

$=$

$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$.

$d = 32$ см

$d = \frac{fF}{f-F} = \frac{4F \cdot F}{3F} = \frac{4}{3}F$

I'

$I_{нач} = CU'_{5C} = 5C \cdot (\mathcal{E} - I_R \cdot R)' =$

$= 5C\mathcal{E} - 5C \cdot I_R' \cdot R = I_0 + I_R$.

$5C\mathcal{E} - 5C \frac{I_0}{RC} \cdot R = I_0 + I_R$

$5C\mathcal{E} - 6 I_0 = I_R$.

$\delta Q = I_R \cdot U_R \cdot dt = I_R \cdot I_R \cdot R \cdot dt = I_R^2 \, dt \cdot R$

$I_{ucr} + I_R = I_0.$

$\int_0^{Q_0} \delta Q = \int I_R^2 \, dt \cdot R = R \cdot \int_0^{\tau} \left(\frac{I_0}{RC} \cdot t + I_0\right)^2 dt =$

$5 C I_R' \cdot R + I_R = I_0.$

$\varepsilon + I_R \cdot R.$

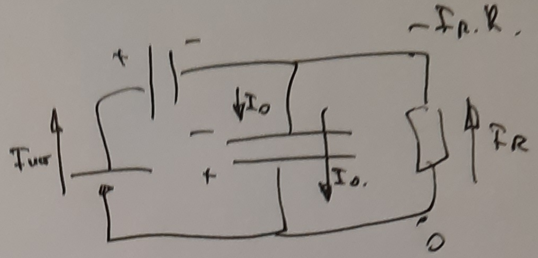
• $Q_0 \varepsilon R$

$\varepsilon_i = B \cdot v \cdot l$

$5C \cdot I_R' R = I_{ucr}$

$ma = F_A$

$-I_R \cdot R.$



$\frac{a_2}{2} = 2a_1$

$a_2 = 4a_1$

$dv_2 = -4dv_1$

$I_0 = -C \cdot U_c' = -C \cdot I_R' \cdot R.$

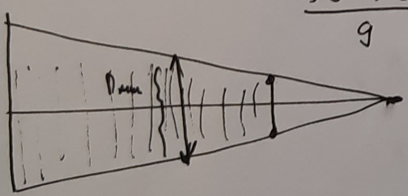
$v_{1уст} - v_0.$

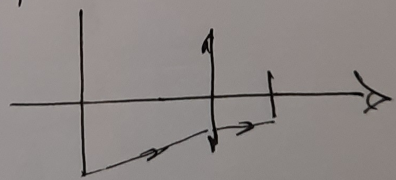
$v_{2уст} = -4 \cdot (v_0 - v_{1уст})$

$I_R' = -\frac{I_0}{RC}.$

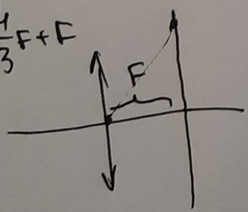
$v_{2уст} = 4v_0 - v_{1уст} 4.$

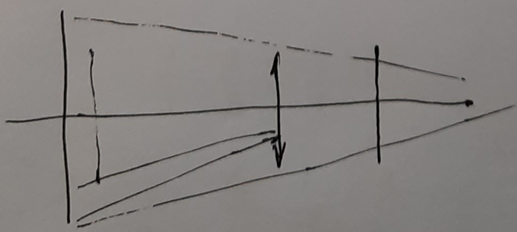
$\frac{56+96}{9} = \frac{56}{3,3}$

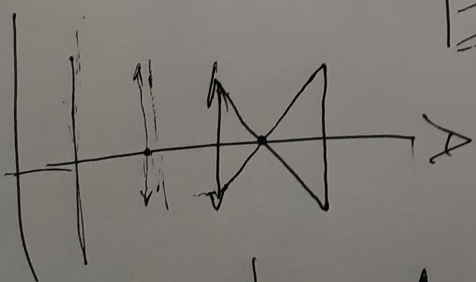


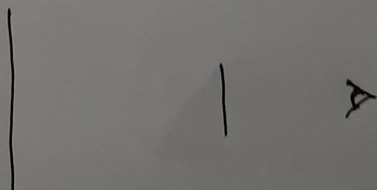


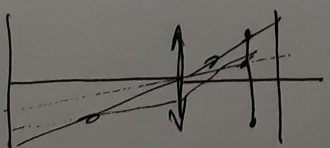
$\frac{4}{3}F + F$











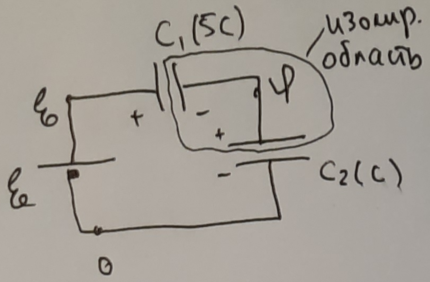
Чистовик. Вариант 4. 11 класс.

3.

$C_1 = 5C$

$C_2 = C$

0) рассм. цепь до замыкания ключа => цепь в уст. режиме, токов нигде нет



метод узловых потенциалов

ЗСЗ для изолированной области:

$$-5C(\mathcal{E}-\varphi)+\varphi\cdot C=0$$

$$-5C\mathcal{E}+5C\varphi+\varphi C=0$$

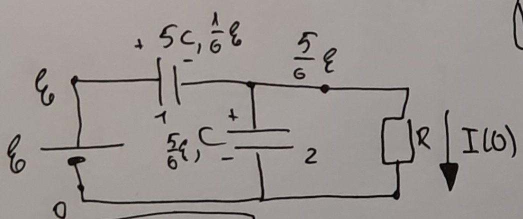
$$6C\varphi=5C\mathcal{E}$$

$$\boxed{\varphi=\frac{5}{6}\mathcal{E}}$$

$$\boxed{U_{c1}(0)=\frac{1}{6}\mathcal{E}};\quad \boxed{U_{c2}(0)=\frac{5}{6}\mathcal{E}}$$

1) После замыкания ключа напряжение на -||- -ах скачком не изменится

метод узловых потенциалов



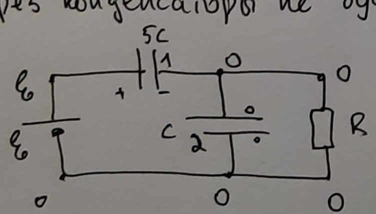
$$\boxed{I(0)=\frac{5\mathcal{E}}{6R}}$$

$$\boxed{W(0)}=\frac{5C\cdot\left(\frac{1}{6}\mathcal{E}\right)^2}{2}+\frac{C\cdot\left(\frac{5}{6}\mathcal{E}\right)^2}{2}=$$

$$=\frac{5C\mathcal{E}^2}{72}+\frac{25C\mathcal{E}^2}{72}=$$

$$=\frac{30C\mathcal{E}^2}{72}=\boxed{\frac{5C\mathcal{E}^2}{12}}$$

2) Рассм. цепь в уст. режиме после замыкания ключа => токов через конденсаторы не будет, значит токов не будет нигде



метод узловых потенциалов

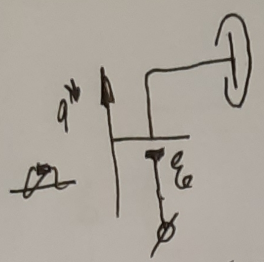
$$U_{c1}(t_{уст})=\mathcal{E}$$

$$U_{c2}(t_{уст})=0$$

$$W(t_{уст})=\frac{5C\cdot\mathcal{E}^2}{2}+0$$

Чистовик. Вариант 4.

3. 3) Рассмотрим процесс от $t=0$ до $t=t_{уст}$:



$$q^* = 5C\mathcal{E} - \frac{5}{6}C\mathcal{E} = \frac{25}{6}C\mathcal{E}.$$

$$\boxed{A_{ист} = \frac{25}{6}C\mathcal{E}^2}$$

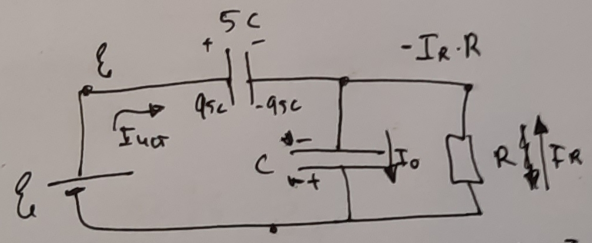
по ЗСЭ:

$$A_{ист} = \Delta W + Q \Rightarrow Q = A_{ист} - \Delta W = A_{ист} - W(t_{уст}) + W(0) \Rightarrow$$

$$\boxed{Q = \frac{25}{6}C\mathcal{E}^2 - \frac{5}{2}C\mathcal{E}^2 + \frac{5}{12}C\mathcal{E}^2 = \frac{50-30+5}{12}C\mathcal{E}^2 = \frac{25}{12}C\mathcal{E}^2}$$

4) Рассмотрим цепь в момент τ, когда ток через C равен I_0:

МУП



$u_C = I_R\cdot R$.

$$I_0 = C\cdot u_C' = -C\cdot I_R'\cdot R \Rightarrow I_R' = \frac{-I_0}{RC}$$

$$\cancel{dI_R = \frac{I_0}{RC}dt} \qquad \cancel{\int_{I(0)}^{I_R} dI_R = \frac{I_0}{RC}\int_0^{\tau} dt}$$

$$\cancel{I_R - I(0) = \frac{I_0}{RC}\tau}$$

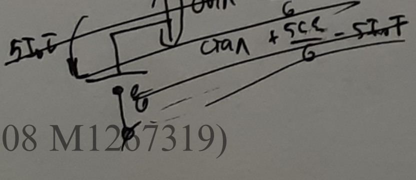
$$\cancel{I_R\left(1-\frac{\tau}{RC}\right) = I(0)}$$

$$\cancel{I_R = \frac{I_0}{RC}\tau + I(0)}$$

$$\cancel{u_{5C} = \mathcal{E} - I_R R = \mathcal{E} - \frac{I_0}{C}\tau + \frac{5\mathcal{E}}{6R}\cdot R = \frac{1}{6}\mathcal{E} - \frac{I_0}{C}\tau}.$$

$$\cancel{q_{5C} = \frac{5}{6}C\mathcal{E} - 5I_0\tau}.$$

~~5) Рассм процесс от $t=0$ до $t=\tau$~~



$$\cancel{\boxed{A_{ист} = -5I_0\tau\cdot\mathcal{E}}}$$

Чистовик

3С3: ~~$I_{ист} = I_0 + I_R$~~ $\quad I_{ист} = 5C\cdot(U_{5C})'$, $\quad U_{5C} = \mathcal{E} + I_R\cdot R$

$I_{ист} + I_R = I_0$

$U'_{5C} = +I'_R\cdot R$

$I_R + 5C\cdot(+I'_R\cdot R) = I_0$ ~~$+I_R$~~ $\Rightarrow \quad I_R + 5C\cdot\left(-\frac{I_0}{RC}\right)\cdot R = I_0.$

~~$5C\cdot\frac{-I_0}{RC}\cdot R = -I_0 + I_R.$~~

$\boxed{I_R = 6I_0}$

~~$-6I_0 = I_R$~~

~~$|I_R| = 6I_0$~~

Ответ: 1) $I(0) = \frac{5\mathcal{E}}{6R}$ 2) $Q = \frac{25}{12}C\mathcal{E}^2$ 3) $I_R = 6I_0.$

Q4. Рассм. систему в начальный момент времени

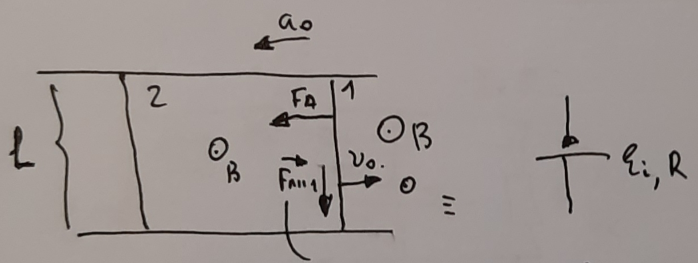
v_0, R, m, L, B

1) $a_0 = ?$

2) $v_{уст} = ?$

3) $\Delta x = ?$

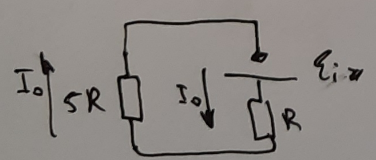
1)



Продольная составляющая силы Лоренца, обусловленная движением проводника.

$\mathcal{E}_i = B\cdot v_0\cdot L$

2)



$I_0 = \frac{\mathcal{E}_i}{6R} = \frac{Bv_0L}{6R}.$

по 2ЗН для 1 перемычки:

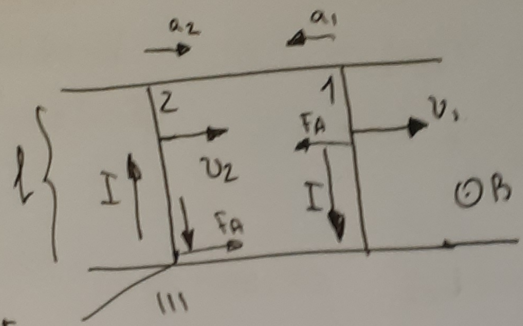
$F_A = 2ma_0 = B\cdot I_0\cdot L$

$a_0 = \frac{BI_0L}{2m} = \boxed{\frac{B^2\cdot v_0\cdot L^2}{12mR}}$

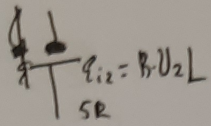
3) Рассм. произвольный момент между $t=0$ и $t=t_{уст}$:

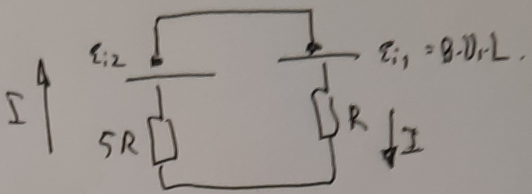
Чистовик.

4.



$F_{л_2}$ – продольная составляющая силы Лоренца, обусловленная движением проводника.





$$\boxed{I = \frac{\mathcal{E}_{i1} - \mathcal{E}_{i2}}{6R} = \frac{BL(v_1 - v_2)}{6R}}$$

4) 2ЗН для перемычек.

$$\frac{m}{2} \cdot a_2 = F_A = \cancel{B^2L^2}\, B \cdot I \cdot L = \frac{B^2 \cdot L^2 (v_1 - v_2)}{6R} = \frac{B^2 L^2 \cdot v_{отн}}{6R} \quad (1)$$

$$2m \cdot a_1 = F_A = B \cdot I \cdot L$$

Режим установится, когда через перемычки ~~будет~~ не будет течь ток, т.е когда $\mathcal{E}_{i1} = \mathcal{E}_{i2}$, => $v_{1уст} = v_{2уст} = v_{уст}$.

$$\frac{m}{2} a_2 = 2m a_1, \qquad \frac{m}{2} \cdot \frac{dv_2}{dt} = 2m \cdot \left(-\frac{dv_1}{dt}\right)$$

$$dv_2 = \cancel{4dt} - 4 dv_1$$

$$\int_0^{v_{уст}} dv_2 = -4 \cdot \int_{v_0}^{v_{уст}} dv_1 ,$$

$$v_{уст} = -4(v_{уст} - 4v_0)$$

$$5 v_{уст} = 4v_0 \quad \Rightarrow \quad \boxed{v_{уст} = \frac{4}{5} v_0}$$

5) из (1):

$$\frac{m}{2} \cdot \frac{dv_2}{dt} = \frac{B^2 L^2}{6R} \cdot v_{отн} \,\Big|\cdot dt.$$

$$\frac{m}{2} \cdot dv_2 = \frac{B^2 L^2}{6R} \cdot \underbrace{v_{отн} \cdot dt}_{dx_{отн}}.$$

Чистовик.

$$m\cdot\int_0^{v_{уст}} dv_2 = \frac{B^2L^2}{3R}\int_{\Delta x_1}^{x_2} dx_{отн}.$$

$$m v_{уст} = \frac{B^2L^2}{3R}\cdot(x_2-x_1) = \frac{B^2L^2}{3R}\cdot\Delta x \Rightarrow$$

$$\boxed{\Delta x = \frac{m\cdot v_{уст}\cdot 3R}{B^2L^2} = \frac{12m\cdot v_0 R}{5B^2L^2}}$$

Ответ: 1) $a_0 = \frac{B^2\cdot v_0 L^2}{12mR}$ 2) $v_{уст} = \frac{4}{5}v_0$ 3) $\Delta x = \frac{12mv_0R}{5B^2L^2}$

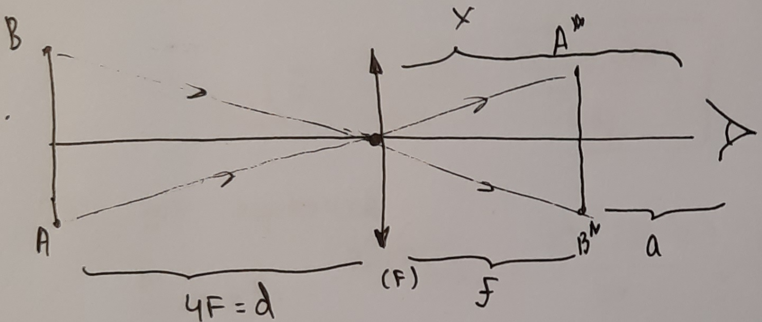
5.

$F = 24$ см.
$H = 9$ см.
$a = 24$ см.

1) $x = ?$

2) $D_{мин}?$

3) $l = ?$

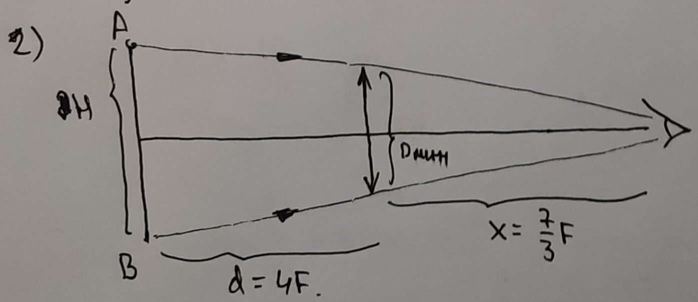


1) A^*B^* – действит. изображение AB в линзе.
по формуле тонкой линзы.

$$\frac{1}{f}+\frac{1}{d}=\frac{1}{F} \Rightarrow \boxed{f=\frac{dF}{d-F}=\frac{4F^2}{4F-F}=\frac{4}{3}F} = \frac{4}{3}\cdot 24\text{ см} = 32\text{ см}.$$

$x = a + f = 32$ см $+ 24$ см $= 56$ см.

2)



Наблюдатель сможет целиком увидеть изображение циферблата, когда лучи из точек A и B перестанут доходить до глаза напрямую (т.е. не проходя через линзу)
Из подобия тр-ков:

$$\frac{H}{D_{мин}} = \frac{d+x}{x} \qquad D_{мин} = \frac{xH}{d+x} = \frac{\frac{7}{3}F\cdot H}{4F+\frac{7}{3}F} = \frac{7H}{19}$$

5

Чистовик.

$D_{мин} = \frac{7}{19}H = \frac{7 \cdot 9см}{19} = 3,3см.$

3) Для того, чтобы человек не видел ни одной детали изображения 7края необходимо поставить между линзой и изображением на расстоянии F от линзы, т. е $l = F = 24см$.

Ответ: 1) $x = 56см$ 2) $D_{мин} = 3,3см$ 3) $l = 24см$.