Часть 1

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

Шифр: **21200515**

ID профиля: **854126**

Вариант 2

Чистовик

Вариант 11-02

2. 1) $|Q_1| = \bar{C}_1 \nu (T_0 - \frac{T_0}{2}) = \frac{\bar{C}_1 \nu T_0}{2}$

Так как теплоёмкость изменяется по линейному закону, то:

$$\bar{C}_1 = \frac{C(T_0)+C(\frac{T_0}{2})}{2} = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R\cdot\frac{T_0}{T_0} + \frac{5}{2}R\cdot\frac{\frac{T_0}{2}}{T_0}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R+\frac{5}{4}R\right) = \frac{15}{8}R$$

Тогда: $|Q_1| = \frac{1}{2}\cdot\frac{15}{8}R\cdot\nu\cdot T_0 = \frac{15}{16}\nu R T_0$

2) Согласно I началу термодинамики:

$Q = \Delta U + A \Rightarrow A = Q - \Delta U$ ①, где:

$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R(T_x - T_0)$, где T_x – искомая температура

$Q = \bar{C}\,\cancel{R}(T_x - T_0)$, где

$$\bar{C} = \frac{1}{2}\left(C(T_0) + C(T_x)\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R + \frac{5}{2}R\frac{T_x}{T_0}\right) = \frac{5}{4}R\left(1+\frac{T_x}{T_0}\right)$$

Получим: $Q = \bar{C}\,\cancel{R}(T_x - T_0) = \frac{5}{4}R\,\frac{T_x+T_0}{T_0}\cdot\nu(T_x - T_0) = \frac{5\nu R}{4T_0}(T_x+T_0)(T_x-T_0)$

$$① \Rightarrow A = \frac{5\nu R}{4T_0}(T_x+T_0)(T_x-T_0) - \frac{3}{2}\nu R(T_x - T_0) = \frac{\nu R(T_x-T_0)}{2}\left[\frac{5}{2}\cdot\frac{T_x+T_0}{T_0} - 3\right]$$

$$A = \frac{\nu R(T_x - T_0)}{2}\left[\frac{5T_x+5T_0}{2T_0} - \frac{6T_0}{2T_0}\right] = \frac{\nu R(T_x-T_0)}{2}\cdot\frac{5T_x - T_0}{2T_0} = \frac{\nu R}{4T_0}(T_x - T_0)(5T_x - T_0) \quad ②$$

Воспользуемся условием экстремума функции:

$$\left(\frac{\nu R}{4T_0}(T_x - T_0)(5T_x - T_0)\right)'_{T_x} \equiv 0 \Rightarrow \frac{\nu R}{4T_0}\left(1(5T_x - T_0) + (T_x - T_0)\cdot 5\right) \equiv 0 \Rightarrow 5T_x - T_0 + 5T_x - 5T_0 = 0$$

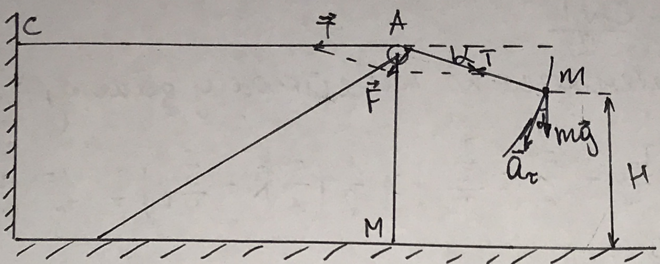
$10T_x = 6T_0 \Rightarrow T_x = \frac{3}{5}T_0$

3) Подставляя полученное T_x в ② имеем:

$$A_{мин} = \frac{\nu R}{4T_0}\left(\frac{3}{5}T_0 - T_0\right)\left(5\cdot\frac{3}{5}T_0 - T_0\right) = \frac{\nu R}{4T_0}\left(-\frac{2}{5}T_0\right)\cdot 2T_0 = -\frac{\nu R T_0}{5}$$

Ответ: 1) $\frac{15}{16}\nu R T_0$; 2) $\frac{3}{5}T_0$; 3) $-\frac{\nu R T_0}{5}$.

1.



1) В начальный момент скорость равна 0 => $a_n=0$, т.е. полное ускорение равно тангенциальному:

$a = a_\tau = g\cos\alpha$

Т.о., к вертикали составляет α => $\cos\alpha = \frac{4}{5}$

2) Движение клина обусловлено равнодействующей сил натяжения а значит:

$$|\vec F| = \sqrt{T^2+T^2-2T^2\cos\alpha} = \sqrt{2T^2\left(1-\frac45\right)} = T\cdot\sqrt{\frac25}$$

при этом в горизонтальном направлении:

$T - T\cos\alpha = Ma_{кл}$, где $T - mg\sin\alpha = 0$

$$mg\sin\alpha(1-\cos\alpha) = Ma_{кл} \Rightarrow \overset{1}{\eta} = \frac{m}{M} = \frac{a_{кл}}{g\cdot\frac35\left(1-\frac45\right)} = \frac{a_{кл}}{g\cdot\frac35\cdot\frac15} = \frac{25}{3}\cdot\frac{a_{кл}}{g}$$

$$a_{кл} = a_\tau\sin\alpha = g\cos\alpha\sin\alpha = \cancel{x}g\cdot\frac45\cdot\frac35 = \frac{12}{25}g$$

3) 1 => $\eta = \frac{25}{3}\cdot\frac{a_{кл}}{g} = \frac{25}{3}\cdot\frac{\frac{12}{25}g}{g} = 4$

4) Условие достижения пола:

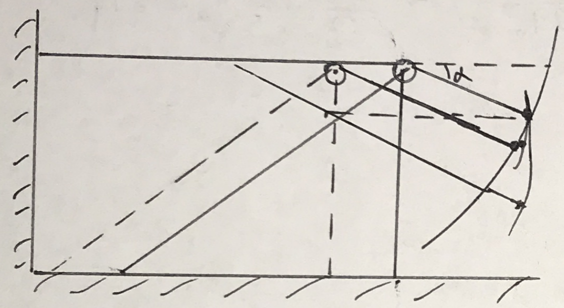
$$R\sin\alpha + H = \left(R + \frac{a_{кл}\tau^2}{2}\right)\sin\alpha \Rightarrow H = \frac{a_{кл}\tau^2}{2}\sin\alpha \cancel{\Rightarrow \tau = \frac{H}{\frac{12}{25}g\cdot\frac35} = \frac{125}{36}}$$

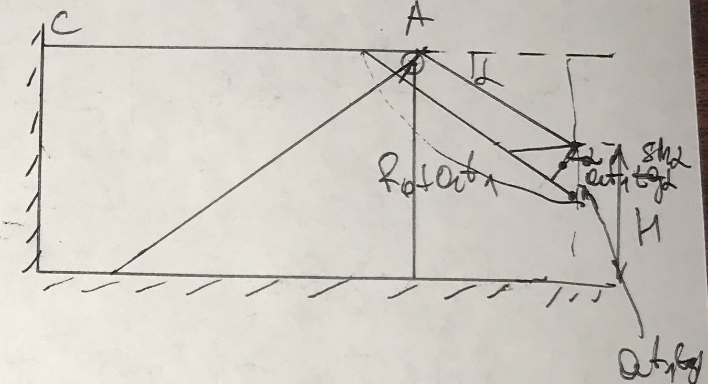
$$\tau = \sqrt{\frac{2H}{a_{кл}\sin\alpha}} = \sqrt{\frac{2\cdot H}{\frac{12}{25}g\cdot\frac35}} = \sqrt{\frac{5\cdot25\cdot2}{2\cdot36}\cdot\frac{H}{g}} = \frac56\sqrt{\frac{10H}{g}}$$

Ответ: 1) $\cos\alpha = \frac45$; 2) $\frac{12}{25}g$; 3) 4; 4) $\frac56\sqrt{\frac{10H}{g}}$

3) $A_{цикл} = \frac{\nu R}{4T_0}\left(\frac{3}{5}T_0 - T_0\right)\left(5\cdot\frac{3}{5}T_0 - T_0\right) = \frac{\nu R}{4T_0}\cdot\left(-\frac{2}{5}T_0\right)\cdot 2T_0 = -\frac{\nu R T_0}{5}$

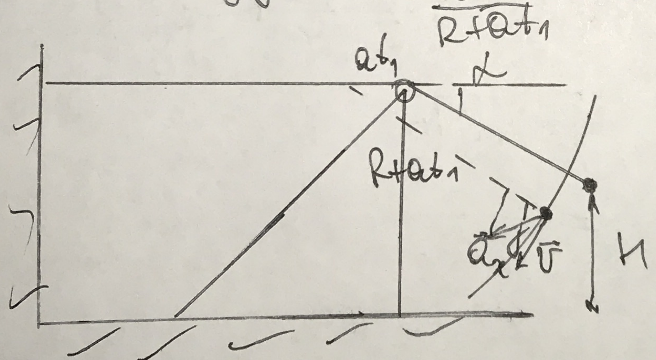
1.





1) $a_\tau = g\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \frac{4}{5}$

2) $tg\gamma = \frac{g\sin\alpha\cos\alpha}{\frac{v^2}{R+at_1}}$



$a_{н1} = a t_1\cos\alpha$

$\frac{v^2}{R+at_1} = a\cos\alpha$

$(g\cos\alpha t_1)^2 = (R+at_1)\,a t_1\cos\alpha$

Черновик

2. 3) $A_{мин} = \frac{\nu R}{2}(T_{x,0} - T_0)\cdot\left(\frac{5T_{x,0} - T_0}{2T_0}\right) = \frac{\nu R}{2}\left(\frac{3}{5}T_0 - T_0\right)\left(\frac{5\cdot\frac{3}{5}T_0 - T_0}{2T_0}\right)$

$A_{мин} = \frac{\nu R}{2}\left(-\frac{2}{5}T_0\right)\cdot 1 = -\frac{\nu R T_0}{5}$

2. $C(T) = \frac{5}{2}R\frac{T}{T_0}$

1) $|Q_1| = \overline{C}\,\nu\left(T_0 - \frac{T_0}{2}\right) = \overline{C}\,\nu\frac{T_0}{2}$, где C идёт по лин-з-ну:

$\overline{C} = \frac{C(T_0) + C\left(\frac{T_0}{2}\right)}{2} = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R + \frac{5}{4}R\right) = \frac{1}{2}\cdot\frac{15}{4}R = \frac{15}{8}R$

$|Q_1| = \overline{C}\,\nu\frac{T_0}{2} = \frac{15}{8}R\,\nu\frac{T_0}{2} = \frac{15}{16}\nu R T_0$

2) $A = Q - \Delta U$, где:

$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R(T_x - T_0)$

$|Q| = \overline{C}\,\nu(T_x - T_0) = \frac{1}{2}\left(C(T_0) + C(T_x)\right)\nu(T_x - T_0) = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R + \frac{5}{2}R\frac{T_x}{T_0}\right)\nu(T_x - T_0) =$

$|Q| = \frac{5}{4}R\left(1 + \frac{T_x}{T_0}\right)\nu(T_x - T_0) = \frac{5}{4}\nu R\frac{(T_x + T_0)(T_x - T_0)}{T_0}$

$A = Q - \Delta U = \frac{5}{4}\nu R\frac{(T_x + T_0)(T_x - T_0)}{T_0} - \frac{3}{2}\nu R(T_x - T_0) = \frac{\nu R(T_x - T_0)}{2}\left(\frac{5}{2}\cdot\frac{T_x + T_0}{T_0} - 3\right)$

$A = \frac{\nu R(T_x - T_0)}{2}\left(\frac{5T_x + 5T_0}{2T_0} - \frac{6T_0}{2T_0}\right) = \frac{\nu R(T_x - T_0)}{2}\left(\frac{5T_x - T_0}{2T_0}\right)$

$A = \frac{\nu R}{4T_0}(T_x - T_0)(5T_x - T_0)$

$A'_{T_x} = 0 \Rightarrow \left(\frac{\nu R}{4T_0}(T_x - T_0)(5T_x - T_0)\right)'_{T_x} = \frac{\nu R}{4T_0}\left\{1\cdot(5T_x - T_0) + (T_x - T_0)5\right\} = 0$

$5T_x - T_0 + 5T_x - 5T_0 = 0 \Rightarrow 10T_x = 6T_0 \Rightarrow T_x = \frac{3}{5}T_0$

21200515 (U854126 M1270130)

2 $\quad c(T) = \frac{5}{2} R \frac{T}{T_0}$

1) $|Q_1| = \bar{C}\nu\Delta T = \bar{C}\nu\left(T_0 - \frac{T_0}{2}\right) = \bar{C}\nu\frac{T_0}{2}$, где С ищем по лин з-ну, то:

$$\bar{C} = \frac{c(T_0)+c\left(\frac{T_0}{2}\right)}{2} = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R\frac{T_0}{T_0} + \frac{5}{2}R\frac{T_0}{2T_0}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R + \frac{5}{4}R\right) = \frac{1}{2}\cdot\frac{15}{4}R$$

$\bar{C} = \frac{15}{8}R$, тогда:

$$Q_1 = \frac{15}{8}R\cdot\nu\cdot\frac{T_0}{2} = \frac{15}{16}\nu R T_0$$

2) I $\Rightarrow Q_x = \Delta U_x + A_x \Rightarrow A_x = Q - \Delta U$, где:

$\cancel{\Delta U = \frac{3}{2}\nu R(T_0 - T_x)}$ $\quad \Delta U = \frac{3}{2}\nu R(T_x - T_0)$

$\cancel{Q = \bar{C}\nu(T_0 - T_x)}$ $\quad Q = \bar{C}\nu(T_x - T_0)$

$$\bar{C} = \frac{c(T_0)+c(T_x)}{2} = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R\frac{T_0}{T_0} + \frac{5}{2}R\frac{T_x}{T_0}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R + \frac{5}{2}R\frac{T_x}{T_0}\right)$$

$$\bar{C} = \frac{5}{4}R\left(1+\frac{T_x}{T_0}\right) \Rightarrow Q = \frac{5}{4}R\left(1+\frac{T_x}{T_0}\right)\nu(T_x - T_0)$$

$$Q = \frac{5}{4}R\cdot\frac{T_x+T_0}{T_0}\cdot\nu(T_x-T_0) = \frac{5}{4}\nu R\cdot\frac{(T_x^2-T_0^2)}{T_0}$$

$$T_{x_{1,2}} = \frac{3T_0 \pm \sqrt{9T_0^2 - 5T_0^2}}{5}$$

$$T_{x_{1,2}} = \frac{3T_0 \pm 2T_0}{5} \Rightarrow T_0;\ \frac{T_0}{5}$$

Т.о., $A = Q - \Delta U = \frac{5}{4}\nu R\cdot\frac{(T_x^2 - T_0^2)}{T_0} - \frac{3}{2}\nu R(T_x - T_0)$

$$A = \frac{\nu R}{2}(T_x - T_0)\left(\frac{5}{2}\cdot\frac{T_x+T_0}{T_0} - 3\right) = \frac{\nu R}{2}(T_x - T_0)\left(\frac{5T_x + 5T_0}{2T_0} - \frac{6T_0}{2T_0}\right)$$

$$A = \frac{\nu R}{2}(T_x - T_0)\left(\frac{5T_x - T_0}{2T_0}\right)$$

Восп-я усл-ем экстрем ф-ии:

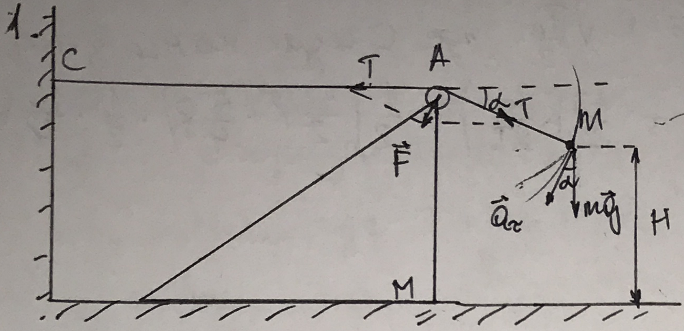
$$\left(\frac{\nu R}{\cancel{2}}(T_x - T_0)\cdot\frac{(5T_x - T_0)}{4\cancel{2}T_0}\right)'_{T_x} = \left(\nu R\cdot\frac{5T_x^2 - 5T_0T_x - T_0T_x + T_0^2}{4T_0}\right)'_{T_x} =$$

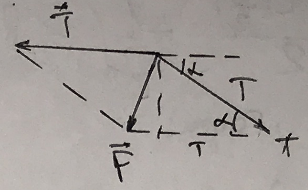
$$= \left(\nu R\cdot\frac{5T_x^2 - 6T_0T_x + T_0^2}{4T_0}\right)'_{T_x} = \cancel{\left(\nu R\cdot\frac{(T_x - T_0)(T_x - T_0/5)}{4T_0}\right)} \left(\nu R\left(\frac{5}{4}\frac{T_x^2}{T_0} - \frac{3}{2}T_x + \frac{T_0}{4}\right)\right)'_{T_x} =$$

$$= \nu R\left(\frac{5}{2}\cdot\frac{T_x}{T_0} - \frac{3}{2}\right) \equiv 0 \Rightarrow 5\frac{T_x}{T_0} - 3 = 0 \Rightarrow T_{x_0} = \frac{3}{5}T_0$$

Черновик

1.





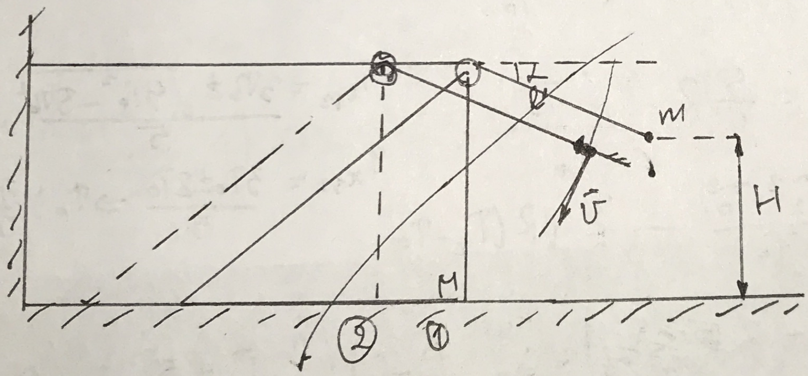
1\ Ср. те после отпуск. шар имел $v_0=0$, т.е. $a_н=0$, тогда: $a=a_\tau=g\cos\alpha$
К вертикали $\cos\alpha=\frac{4}{5}$

2\ Равнод-ющая сил нат-ия на блок есть F

$$|\vec F|=\sqrt{T^2+T^2-2T^2\cos\alpha}=\sqrt{2T^2\left(1-\frac{4}{5}\right)}=\sqrt{\frac{2T^2}{5}}=T\sqrt{\frac{2}{5}}$$

При усл-ии $a_н=0\Rightarrow T-mg\sin\alpha=0\Rightarrow T=mg\sin\alpha$

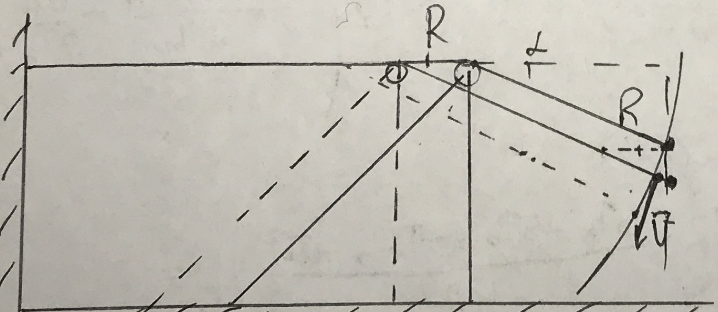
Т.о., $|\vec F|=mg\sin\alpha\sqrt{\frac{2}{5}}=mg\cdot\frac{3}{5}\sqrt{\frac{2}{5}}$



1)

$$\frac{R_0+at_1}{R_0\cos\alpha+at_1}=$$

$$R+at_1=R+at_1\cos\alpha+a$$



Часть 2

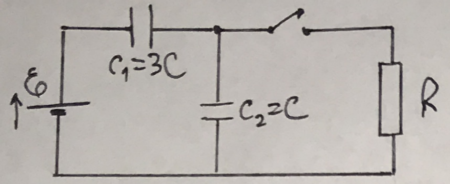
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21200515**

ID профиля: **854126**

Вариант 2

3.



1) В устан. режиме при разомкнутом ключе:

$3CU_1 = CU_2 \Rightarrow U_1 = \frac{U_2}{3}$, т.к. C_1 послед. с C_2

Напряжение на составном конденсаторе:

$$\mathcal{E} = U_1 + U_2 = \frac{U_2}{3} + U_2 = \frac{4}{3}U_2 \Rightarrow U_2 = \frac{3}{4}\mathcal{E}\ ;\ U_1 = \frac{\mathcal{E}}{4}$$

Сразу после замыкания ключа напряжение на C_2 не изменилось, тогда:

$$I_{0,R} = \frac{U_2}{R} = \underline{\underline{\frac{3\mathcal{E}}{4R}}}$$

2) После замыкания ключа:

ЗСЭ $\Rightarrow$ (1) $A_{ист} = \Delta W_C + Q_T$, где:

$A_{ист}$ состоит в зарядке C_1, т.к. C_2 разрядится через R

$A_{ист} = (C_1U_1' - C_1U_1)\mathcal{E}$, а т.к. в устан. реж. $I = 0 \Rightarrow U'_{C2} = 0$, то $U_1' = \mathcal{E}$

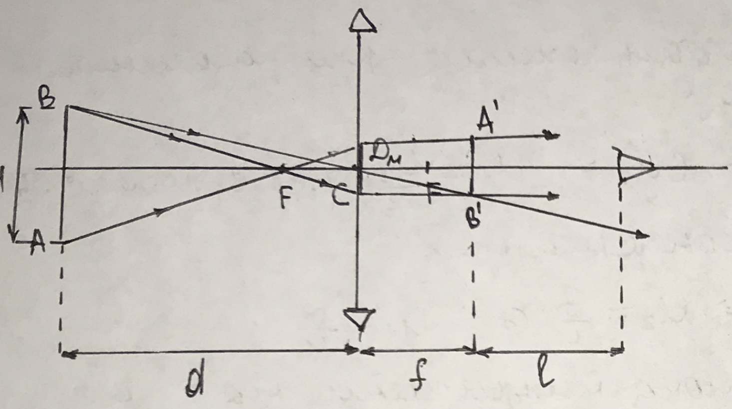
$$A_{ист} = 3C\left(\mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}}{4}\right)\mathcal{E} = \frac{9}{4}C\mathcal{E}^2$$

$$\Delta W_C = W_{C2} - W_{C1} = \frac{C_1\mathcal{E}^2}{2} - \left(\frac{C_1U_1^2}{2} + \frac{C_2U_2^2}{2}\right) = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2} - \left(\frac{3C}{2}\left(\frac{\mathcal{E}}{4}\right)^2 + \frac{C}{2}\left(\frac{3\mathcal{E}}{4}\right)^2\right)$$

$$\Delta W_C = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2}\left(1 - \frac{1}{16} - \frac{3}{16}\right) = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2}\cdot\frac{3}{4} = \frac{9}{8}C\mathcal{E}^2$$

Т.о., (1) $\Rightarrow$ $Q_T = A_{ист} - \Delta W_C = \frac{9}{4}C\mathcal{E}^2 - \frac{9}{8}C\mathcal{E}^2 = \underline{\underline{\frac{9}{8}C\mathcal{E}^2}}$

5.



1) $\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F} \Rightarrow \frac{1}{f}=\frac{1}{F}-\frac{1}{d}=\frac{d-F}{dF} \Rightarrow f=\frac{dF}{d-F}=\frac{48см\cdot 12см}{48см-12см}=16см$

Искомое расстояние от линзы до глаза:

$x = l+f = 24см + 16см = \underline{\underline{40см}}$

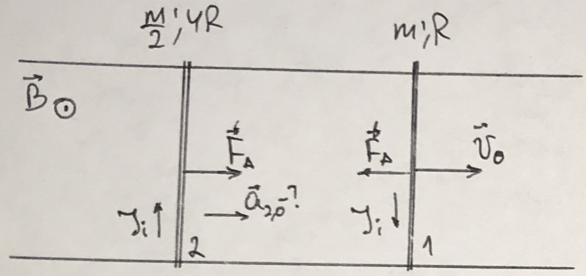
2) Минимальный диаметр будет тот, при котором крайние лучи, проходящие через линзу, будут идти горизонтально. Т.е.:

Из $\sim \Rightarrow \frac{H}{D_л}=\frac{d-F}{F} \Rightarrow D_л = H\cdot\frac{F}{d-F}=9см\cdot\frac{12см}{48см-12см}=\underline{\underline{3см}}$

3) Экран нужно расположить в левом фокусе линзы, в этом случае лучи, проходящие через этот фокус не попадут на линзу. А значит, ответ: $\underline{\underline{12см}}$.

Ответ: 1) 40см; 2) 3см; 3) 12см слева от линзы.

4.



1) После сообщения перемычке 1 скорости v_0 в ней возникает $\mathcal{E}_i$, направленное вниз, равное:

$$\mathcal{E}_{i,0} = B v_0 L \Rightarrow I_{i,0} = \frac{\mathcal{E}_{i,0}}{4R+R} = \frac{B v_0 L}{5R}$$

2 закон Ньютона для 2:

$$F_A = I_i B L = \frac{B^2 v_0 L^2}{5R} = \frac{m}{2} a_{2,0} \Rightarrow \underline{\underline{a_{2,0} = \frac{2}{5} \cdot \frac{B^2 v_0 L^2}{mR}}}$$

2) Через продолжительный промежуток времени $a=0$ обеих перемычек, т.е. имеют одинаковую скорость v в одном направлении, потому что:

при $a=0 \Rightarrow F_A=0 \Rightarrow I_i=0$

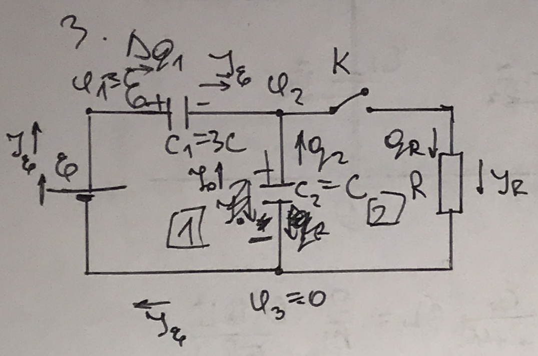
А значит, $\mathcal{E}_{i1} = \mathcal{E}_{i2} \Rightarrow v_1 = v_2 \equiv v$

(3)

Черновик

(1)

3.



1) В уст реж.:

$C_1U_1 = C_2U_2 \Rightarrow 3CU_1 = CU_2 \Rightarrow U_1 = \frac{U_2}{3}$

$\mathcal{E} = U_1 + U_2 = \frac{U_2}{3} + U_2 = \frac{4}{3}U_2 \Rightarrow U_2 = \frac{3}{4}\mathcal{E}$

$U_1 = \frac{\mathcal{E}}{4}$

Сразу после замык K:

$I_0 = \frac{U_2}{R} = \frac{3\mathcal{E}}{4R}$

2) В уст реж после замк K: $U_{C_2}' = 0$, т.к. $I = 0$

$A_{ист} = \Delta W_c + Q_т$, где $A_{ист} = (C_1\mathcal{E} - C_1U_1)\mathcal{E} = 3C\mathcal{E}\left(\mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}}{4}\right) = 3C\mathcal{E}\cdot\frac{3}{4}\mathcal{E}$

$A_{ист} = \frac{9}{4}C\mathcal{E}^2$

$\Delta W_c = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2} - \left(\frac{3CU_1^2}{2} + \frac{CU_2^2}{2}\right) = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{3C}{2}\left(\frac{\mathcal{E}}{4}\right)^2 - \frac{C}{2}\left(\frac{3}{4}\mathcal{E}\right)^2$

$\Delta W_c = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{3}{32}C\mathcal{E}^2 - \frac{9}{32}C\mathcal{E}^2 = \frac{C\mathcal{E}^2}{2}\left(3 - \frac{3}{16} - \frac{9}{16}\right) = \frac{C\mathcal{E}^2}{2}\cdot\frac{\overset{\cancel{36}\ 9}{48-12}}{\underset{4}{\cancel{16}}}$

$\Delta W_c = \frac{9}{8}C\mathcal{E}^2 \Rightarrow Q_т = A_{ист} - \Delta W_c = \frac{9}{4}C\mathcal{E}^2 - \frac{9}{8}C\mathcal{E}^2 = \frac{9}{8}C\mathcal{E}^2$

? $\varphi_2' - ?$

3) I K $\Rightarrow I_0 + I_R = I_\mathcal{E}$

II K $\Rightarrow$ для больш конт $\Rightarrow I_R R = \mathcal{E} - (\mathcal{E} - I_R R)$

$\cancel{\Delta q_1 = \Delta q_2 + q_R \Rightarrow 3C((\mathcal{E} - U_R) -}$

$|q_1| = 3C(-U_1 + \varphi_2')$, $q_2 = C(-\varphi_2' + U_2)$

$q_R = |q_1| + q_2 = 3C\left(\varphi_2' - \frac{\mathcal{E}}{4}\right) + C\left(\frac{3\mathcal{E}}{4} - \varphi_2'\right)$

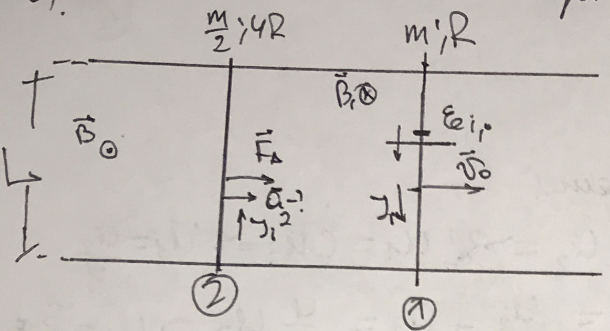
$I_R = I_0 + I_\mathcal{E} =$

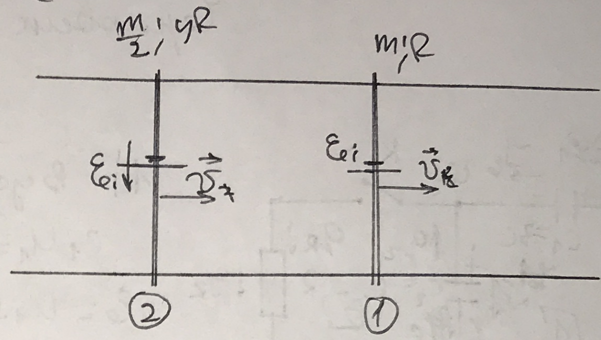
$A_{ист} = \Delta W_c + Q_т$, где $A_{ист} = \left(3C\mathcal{E} - 3C\frac{\mathcal{E}}{4}\right)\mathcal{E} = 3C\mathcal{E}^2\cdot\frac{3}{4} = \frac{9}{4}C\mathcal{E}^2$

$\Delta W_c = \frac{3C\mathcal{E}^3}{2} - \left(\frac{3C}{2}\left(\frac{\mathcal{E}}{4}\right)^2 + \frac{C}{2}\left(\frac{3\mathcal{E}}{4}\right)^2\right) = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{3C\mathcal{E}^2}{2\cdot16} - \frac{9C\mathcal{E}^2}{2\cdot16}$

$\Delta W_c = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2}\left(1 - \frac{1}{16} - \frac{3}{16}\right) = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2}\cdot\frac{12}{16} = \cancel{\frac{3}{8}C\mathcal{E}^2} = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2}\cdot\frac{3}{4} = \frac{9C\mathcal{E}^2}{8}$

4. Черновик





2

1) $a_{2,0} = \frac{F_A}{\frac{m}{2}} = \frac{2F_A}{m} = \frac{2}{m} \cdot J_i BL = \frac{2}{m} \cdot \frac{\mathcal{E}_1}{R+4R} BL = \frac{2}{m} \cdot \frac{B^2 v_0 L^2}{5R}$

$a_{2,0} = \frac{2}{5} \cdot \frac{B^2 v_0 L^2}{mR}$

2) Через прод. прем вр: $a=0 \Rightarrow J_1 = 0$

$ЗСЭ \Rightarrow \frac{mv_0^2}{2} = \frac{(m+\frac{m}{2})v^2}{2} + q\mathcal{E}_i$

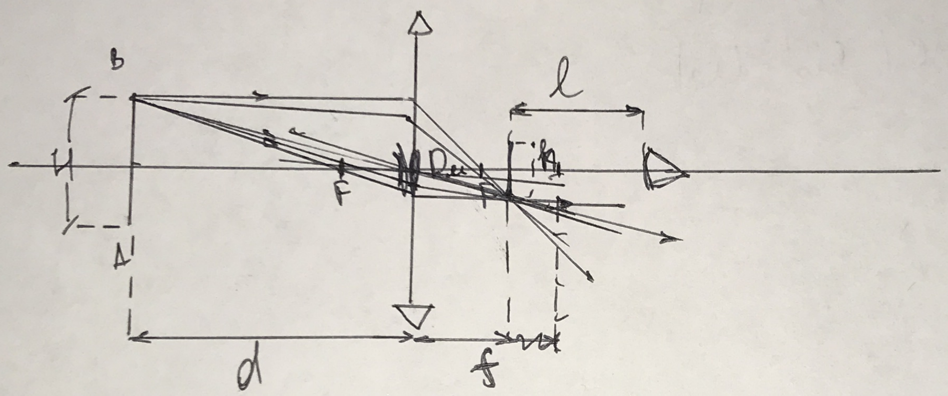
$\bar{J}_i BL = \frac{m\Delta v_1}{\Delta t} \Rightarrow qBL = m\Delta v$

$-\bar{J}_i BL = \frac{m\Delta v_2}{\Delta t} \Rightarrow$ $4 - \Delta v_2 = \Delta v_1 \Rightarrow -(v - v_0) = v - 0$

Черновик

③

5.



1) $\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F} \Rightarrow \frac{1}{f}=\frac{1}{F}-\frac{1}{d}=\frac{d-F}{dF} \Rightarrow f=\frac{dF}{d-F}$

$f=\frac{48\cdot 12}{48-12}=\frac{48\cdot 12}{36}=\frac{48}{3}=16см$ $+l=40см$

2) Из $\sim \Rightarrow \frac{H}{D_м}=\frac{d-F}{F} \Rightarrow D_м=H\cdot\frac{F}{d-F}=9\cdot\frac{12}{48-12}=9\cdot\frac{12}{36}=3см$

3) $Г=\frac{f}{d}=\frac{16}{48}=\frac{1}{3}$

21200515 (U854126 M1270131)

Черновик

(4)

3. 3) $|q_1| = 3C(\varphi_1 - \varphi_2') \approx 3\varepsilon$

$|q_2| = C(\varphi_2' - \varphi_2)$

21200515 (U854126 M1270131)