Часть 1

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

Шифр: **21203498**

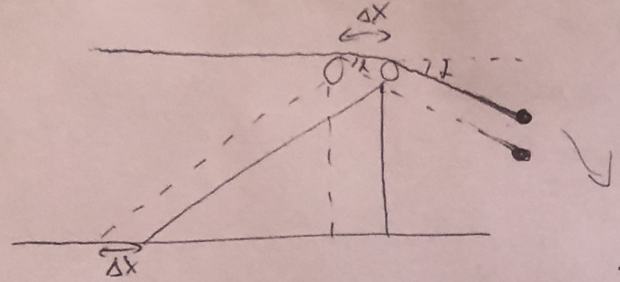
ID профиля: **101137**

Вариант 2

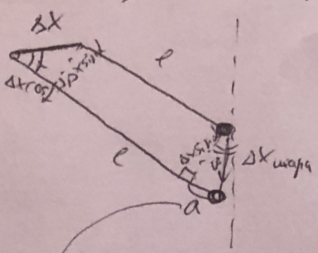
Чистовик. Вариант 11-07

№1

1. Рассмотрим малые перемещения клина и шарика.



Пусть клин сместиться на Δx влево. Т.к. угол между нитью и горизонталью сохраняется, то можно записать закон изменения длины нити:



$\Delta x + l = \Delta x\cos\alpha + l + a$

$a = \Delta x(1-\cos\alpha)$

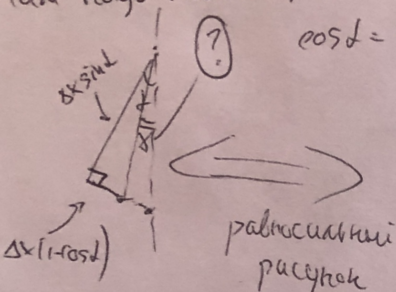
$\Rightarrow tg\,\beta = \frac{a}{\Delta x\sin\alpha} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}$

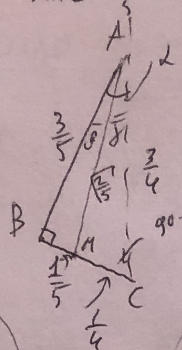
Подставив $\cos\alpha$, $\sin\alpha$ получаем

$tg\beta = \frac{1-\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{3}$

Нам надо найти угол с вертикалью.

$\cos\alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{3}{5}$





$\frac{AB}{AC} = \cos\alpha \Rightarrow \frac{3}{5}\cdot\frac{5}{4} = AC = \frac{3}{4}$

$\frac{BC}{AC} = \sin\alpha \Rightarrow BC = \frac{3}{4}\cdot\frac{3}{5} = \frac{9}{20}$

$BM = \frac{1}{5}$; $BC = \frac{9}{20} \Rightarrow MC = \frac{1}{4}$

Теорема синусов для $\triangle AMC$:

$\frac{MC}{\sin\gamma} = \frac{AM}{\sin(90-\alpha)} = \frac{AM}{\cos\alpha}$

По т. Пиф: $AM^2 = \left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{10}{25} \Rightarrow AM = \sqrt{\frac{2}{5}}$

$\sin\gamma = \frac{MC\cdot\cos\alpha}{MA} = \frac{\frac{1}{4}\cdot\frac{4}{5}}{\sqrt{\frac{2}{5}}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}\cdot 5} = \frac{1}{\sqrt{10}} =$

$\boxed{\sin\gamma = \frac{\sqrt{10}}{10}}$

$\cos\gamma = \sqrt{1-\frac{10}{100}} = \frac{3}{\sqrt{10}}$

T - сила натяжения нити.

$\Delta x_{шара} = \sqrt{\Delta x^2\sin^2\alpha + \Delta x^2(1-\cos\alpha)^2} =$

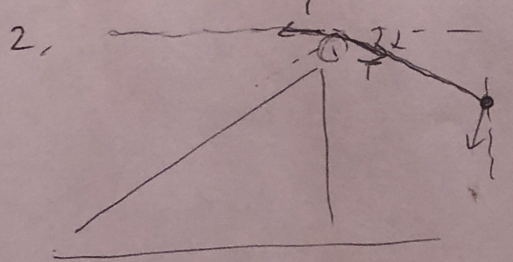
$= \Delta x\sqrt{2(1-\cos\alpha)} = \Delta x\sqrt{\frac{2}{5}} \Rightarrow$

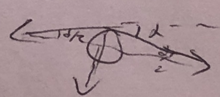
$\Rightarrow \frac{\Delta x_{шара}}{\Delta x} = \sqrt{\frac{2}{5}} \Rightarrow \frac{a_{шара}}{A} = \sqrt{\frac{2}{5}}$

т.к. $V_0 = 0$

$a = \frac{dV}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$

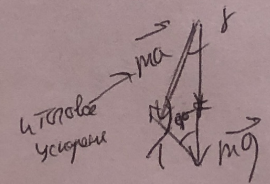
2.





$\Rightarrow T_1 = 2T\sin\frac{\alpha}{2}$

Распишем силы на шарик



По теореме синусов

$\frac{T}{\sin\gamma} = \frac{mg}{\sin(180-90+\alpha-\gamma)} = \sin(90-(\gamma-\alpha))$

$\boxed{T = \frac{mg\sin\gamma}{\cos(\gamma-\alpha)}} = \frac{mg\sin\gamma}{\cos\gamma\cos\alpha+\sin\gamma\sin\alpha}$

$= \frac{mg\frac{\sqrt{10}}{10}}{\frac{3\sqrt{10}}{10}\cdot\frac{4}{5}+\frac{\sqrt{10}}{10}\cdot\frac{3}{5}} = \frac{mg\cdot\frac{1}{10}}{\frac{3\cdot4}{5}+\frac{3}{5}} =$

$\frac{mg\cdot 5}{15} = \frac{mg}{3}$

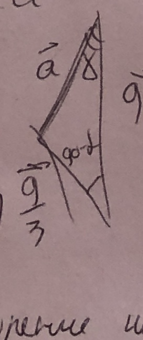
По теор. косинусов:

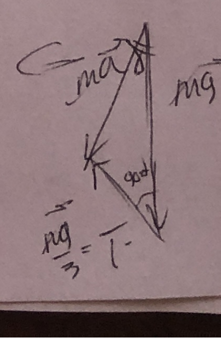
$\left(\frac{g}{3}\right)^2 + g^2 - \frac{2g^2}{3}\sin\alpha = a^2$, $\sin\alpha = \frac{3}{5}$

$\frac{10g^2}{9} - \frac{2g^2}{5} = a^2$

$\frac{50-18}{45}g^2 = a^2 \Rightarrow \boxed{a = \sqrt{\frac{32}{45}}g}$

const ↑ ускорение шарика.

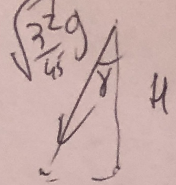




21203498 (U101137 M1266185)

Чистовик Вариант 11-02

Продолжение задачи №1



Пусть t – время, за которое он достигнет земли. Движение равноускоренное $\Rightarrow$

$$H=\frac{a\cdot\cos\gamma\, t^2}{2}=\frac{\sqrt{\frac{32}{45}}\cdot\frac{3}{\sqrt{10}}\, g t^2}{2}\Rightarrow \sqrt{\frac{32\cdot 9}{45\cdot 10}}\, g t^2=2H$$

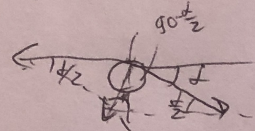
$$\frac{4}{5} g t^2 = 2H$$

$$t^2=\frac{5H}{2g}$$

$$\boxed{t=\sqrt{\frac{5H}{2g}}}$$

Найдем отношение ускорений:

На клин действует сила со стороны нити:

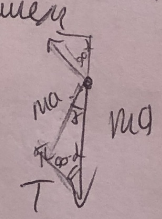


$\Rightarrow T_1 = 2T\sin\frac{\alpha}{2}$.

Клин ~~дейст~~ двигается в гориз. положении $\Rightarrow$ имеет смысл рассмотреть гориз. проекцию T_1:

$T_{1x} = 2T\sin^2\frac{\alpha}{2} = MA$. (1)

Теперь снова распишем силы на шар:



по теор. sin $\frac{T}{\sin\gamma}=\frac{ma}{\cos\alpha}\Rightarrow$

$\Rightarrow T = ma\frac{\sin\gamma}{\cos\alpha}$ (2)

Ранее мы узнали что $\frac{a}{A}=\sqrt{\frac{2}{5}}$ (3)

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

$\cos\alpha=1-2\sin^2\frac{\alpha}{2}$

$\frac{1-\cos\alpha}{2}=\sin^2\frac{\alpha}{2}$

$\frac{1-\frac{4}{5}}{2}=\frac{1}{10}$

(1)+(2)+(3) $\Rightarrow$ $2ma\frac{\sin\gamma}{\cos\alpha}\sin^2\frac{\alpha}{2}=MA$

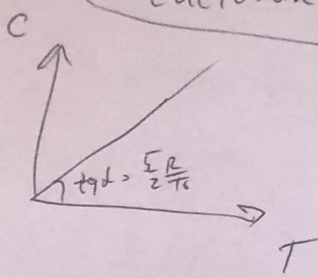
$$\frac{m}{M}=\frac{1}{2}\cdot\frac{A}{a}\cdot\frac{\cos\alpha}{\sin\gamma}\cdot\frac{1}{\sin^2\frac{\alpha}{2}}=\frac{1}{2}\cdot\sqrt{\frac{5}{2}}\cdot\frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{\sqrt{10}}}\cdot 10=$$

$$=\sqrt{\frac{5}{2}}\cdot\frac{4\sqrt{10}}{5\cdot 2}\cdot 10=\sqrt{\frac{5\cdot 10\cdot 16}{2}}=5\cdot 4=20$$

Ответ:
1) $\sin\gamma=\frac{1}{\sqrt{10}}$
2) $\sqrt{\frac{32}{45}}g$ – ускорение шарика $\Rightarrow \frac{a}{A}=\sqrt{\frac{2}{5}}\Rightarrow A=\sqrt{\frac{5}{2}}\cdot\sqrt{\frac{32}{45}}g=\frac{4}{3}g$
3) 20
4) $\sqrt{\frac{5H}{2g}}$

Чистовик. Вариант 11-с2

№2 1) $C(T) = \frac{5}{2} R \frac{T}{T_0}$



$$Q_1 = \int_{\frac{1}{2}T_0}^{T_0} C(T)\cdot dT \cdot \nu$$

$$Q_1 = \frac{5}{2}\frac{R}{T_0}\int_{0.5T_0}^{T_0} T\,dT\cdot\nu = \nu\frac{5R}{4T_0}T^2\Big|_{0.5T_0}^{T_0} = \frac{5R}{4T_0}\cdot\nu\cdot\frac{3}{4}T_0^2 = \boxed{\frac{15}{16}\nu R T_0 = Q_1}$$

2) ~~Это~~ Первый закон термодинамики:

$$Q_{отв} = \Delta U + A_{газа} \quad | \; Q_{отв} > 0;\ \Delta U > 0$$

$$\cancel{Q_{отв} = \int_T^{T_0} \nu C (T_0 - T)\,dT = \frac{5}{2}R\nu\frac{T}{T_0}(T_0 - T)\,dT = \int_T^{T_0}\frac{5}{2}\nu R\,T\,dT - \int_T^{T_0}\frac{5}{2}\nu R\frac{T^2}{T_0}\,dT}$$

$$= \frac{5}{4}\nu R$$

$$Q_{отв} = \int_T^{T_0}\nu C\,dT = \int_T^{T_0}\frac{5}{2}R\nu\frac{T}{T_0}\,dT = \frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}T^2\Big|_T^{T_0} = \frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}(T_0^2 - T^2)$$

$$\cancel{A_{газа} = \int P\,dV} \qquad \Delta U = \frac{3}{2}\nu R\Delta T = \frac{3}{2}\nu R(T_0 - T) \qquad (\Delta U > 0)$$

$\cancel{PV = \nu RT}$ Гелий

$$\cancel{A_{газа} = Q_{отв} - \Delta U = \frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}(T_0^2 - T^2) - \frac{3}{2}\nu R(T_0 - T)} \text{ ~~— квадратное ур-ие отн T.~~}$$

$$\cancel{A_{газа} = -\frac{5}{4}\frac{\nu R T^2}{T_0} + \frac{3}{2}\nu R T + \frac{5}{4}\frac{\nu R T_0^2}{T_0} - \frac{3}{2}\nu R T_0}$$

$$\cancel{D = \frac{9}{4}\nu R^2 + 5\nu R T_0^2 \cdot 6\nu R T_0 + 5\ldots}$$

$$\cancel{D =}$$

$$\cancel{-\frac{5}{4}\alpha T^2 + \frac{3}{2}\alpha T + \frac{5}{4}\alpha T_0^2 - \frac{3}{2}\alpha T_0 = A}$$

$$\cancel{\frac{5}{4}\alpha\,\alpha T\left(\frac{3}{2} - \frac{5T}{4}\right)}$$

$$\cancel{\frac{5}{4}\alpha(T_0^2 - T^2) + \frac{3}{2}\alpha(T - T_0) = A}$$

$$\cancel{-\frac{5}{4}\alpha(T - T_0)(T + T_0) + \frac{3}{2}\alpha(T - T_0) = A}$$

$$\cancel{(T - T_0)\left(\frac{3}{2}\alpha\right.}$$

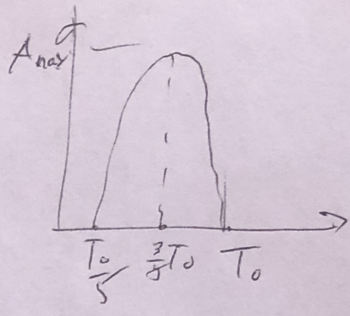
Продолжение задачи №2 (Чистовик.) Вариант 11-02

$A_{газа} = Q_{отд} - \Delta U$ (В данном случае A; Q; $\Delta U > 0$.)

$A_{газа} = \frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}(T_0^2 - T^2) - \frac{3}{2}\nu R(T_0 - T)$ — квадрат. ур-ие от T

$A = -\frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}T^2 + \frac{3}{2}\nu RT - \frac{1}{4}\nu RT_0$

$D = \frac{9}{4}\nu^2R^2 - 4\cdot\frac{5}{4}\cdot\frac{1}{4}\nu^2R^2 = \nu^2R^2$



$T_1 = \frac{-\frac{3}{2}\nu R + \nu R}{-\frac{5}{2}\frac{\nu R}{T_0}} = \frac{-0.5\nu R}{-2.5\frac{\nu R}{T_0}} = \frac{T_0}{5}$

$T_2 = \frac{-\frac{3}{2}\nu R - \nu R}{-\frac{5}{2}\frac{\nu R}{T_0}} = \frac{-2.5\nu R}{-2.5\frac{\nu R}{T_0}} = T_0.$

Для удобства я сказал что все величины: Q; ΔU; $A > 0$.

Но в задаче они отриц. $\Rightarrow$ $\min A$ будет при $\frac{3}{5}T_0$ — вершина параболы.

$\Rightarrow$ Охладить нужно для $\frac{3}{5}T_0$

$A = -\frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}\cdot\frac{9}{25}T_0^2 + \frac{3}{2}\nu R\frac{3}{5}T_0 - \frac{1}{4}\nu RT_0 = -\frac{9}{20}\nu RT_0 + \frac{18}{20}\nu RT_0 - \frac{5}{20}\nu RT_0$

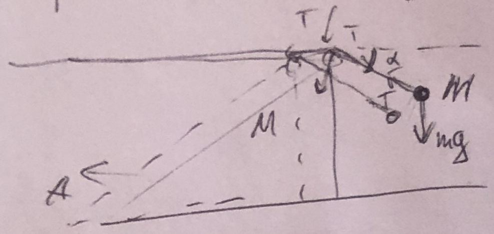
$= \frac{4}{20}\nu RT_0 = \frac{1}{5}\nu RT_0$

$A_{газа} = -\frac{1}{5}\nu RT_0$ — отрицательная.

Ответ: $\frac{15}{16}\nu RT_0$; $\frac{3}{5}T_0$; $-\frac{1}{5}\nu RT_0$.

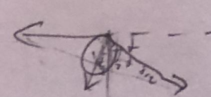
1. Рассмотрим ... Чистовик Вариант

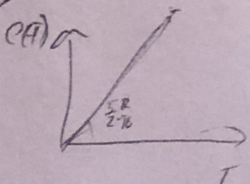
Черновик



$2T\sin^2\frac{\alpha}{2} \Rightarrow \underline{F_x = 2T\sin^2\frac{\alpha}{2}} \Rightarrow A_x = \frac{2T\sin^2\frac{\alpha}{2}}{M}$

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





$Q = \int C(T)\,dT$

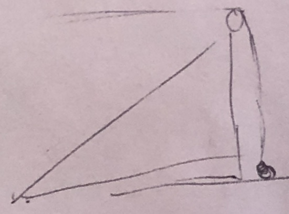
$\int_{\frac{1}{2}T_0}^{T_0} \frac{5}{2}\frac{\nu R}{T_0}T\,dT$

$Q = A + \Delta U$

$\int C(T)dT = \int PdV + \frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$\frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}\cdot T^2\Big|_{\frac{1}{2}T_0}^{T_0}$

$\frac{15}{16}\nu R T_0 = Q$



$tg\frac{\beta}{2} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}$ $\quad \Delta x + L = L + \Delta x\cos\alpha + K$

$\Delta x(1-\cos\alpha) = K$

$\Delta x^2\sin^2\alpha + \Delta x^2(1-\cos\alpha)^2 = \Delta x^2(\sin^2\alpha + \cos^2\alpha + 1 - 2\cos\alpha)$

$= \Delta x^2(2 - 2\cos\alpha)$

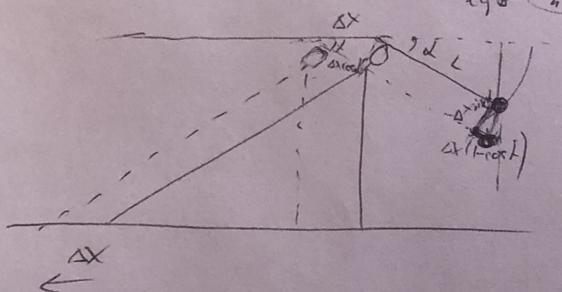
$\Delta x\sqrt{2(1-\cos\alpha)}$

$arctg\ \frac{1-\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{3}$

$\Delta x\sqrt{\frac{2}{5}}$

$arccos(\frac{4}{5}) - arctg(\frac{1}{3}) =$

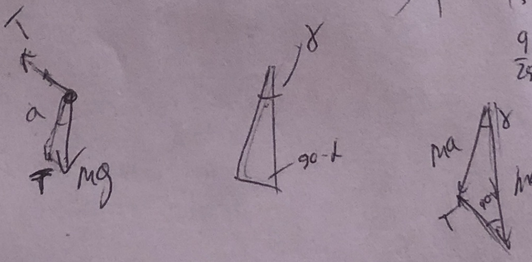
$\cos\alpha =$



$(\frac{3}{5})^2 + x^2 = (\frac{3}{4})^2$

$\frac{9}{25} + x^2 = \frac{9}{16}$

$x^2 = \frac{9}{16} - \frac{9}{25} = \frac{25\cdot 9 - 16\cdot 9}{25\cdot 16} = \frac{9\cdot 9}{25\cdot 16} = \frac{9}{5\cdot 4} = \frac{9}{20}$



$\frac{mg}{\cos(90+\alpha-\gamma)} = \frac{T}{\cos\gamma} \Rightarrow$

$\cos 90 - (\gamma - \alpha)$

$\sin(\gamma - \alpha)$

$\frac{T}{\sin\gamma} = \frac{ma}{\cos\alpha}$

$\Rightarrow T = ma\frac{\sin\gamma}{\cos\alpha}$

$\frac{mg}{\sin(\gamma-\alpha)} = \frac{T}{\cos\gamma}$

$\Rightarrow T =$

$MA = 2T\sin^2\frac{\alpha}{2}$

$\sin^2\gamma = \frac{10}{100} = \frac{1}{10} \Rightarrow \cos^2\gamma = \frac{9}{10}$

$\cos = \frac{3}{\sqrt{10}}$

$Q = \int PdV + \nu R\Delta T$

$\int_x^{T_0} \nu c(T_0 - x) = \int_x^{T_0}\frac{5}{2}R\nu\frac{T}{T_0}(T_0 - T)dT = \int_x^{T_0}\frac{5}{2}\nu RT\,dT - \int_x \frac{5}{2}\nu R$

21203498 (U101137 M1266185)

Чистовик.

$-\frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}T^2 + \frac{3}{2}\nu RT + \frac{5}{4}\nu RT_0 - \frac{6}{4}\nu RT_0$

Черновик

$-\frac{5}{4}\frac{\nu R}{T_0}T^2 + \frac{3}{2}\nu RT - \frac{1}{4}\nu RT_0 = A.$

$D = \frac{9}{4}\nu^2R^2 - 4\cdot\frac{5}{4}\cdot\frac{1}{4}\nu^2R^2\ \frac{4}{4}\nu^2R^2 \Rightarrow \sqrt{D} = \nu R$

$T_1 = -$

$\frac{1}{5\cdot4} = \frac{1}{20}$

21203498 (U101137 M1266185)

Часть 2

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

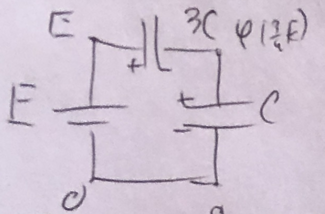
Шифр: **21203498**

ID профиля: **101137**

Вариант 2

Чистовик Вариант 11-07.

(13) Когда ключ незамкнут цепь выглядит вот так:



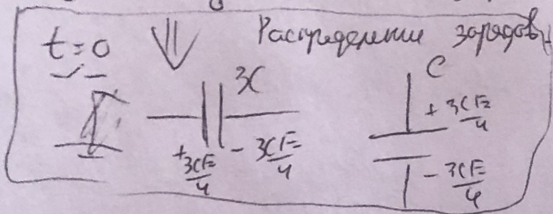
Режим уст. => тока нет. Найдем напряжение на конденс. методом узловых потенциалов.

По закону сох. заряда (когда цепь собирали, конденс. не были заряжены => $q=0$) => $-(E-\varphi)\cdot 3C + \varphi C = 0$

$\Downarrow$

$3CE = 4\varphi$

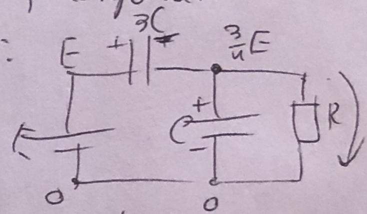
$\varphi = \frac{3}{4}E$



$u_C = \frac{3}{4}E$

$u_{3C} = \frac{E}{4}$

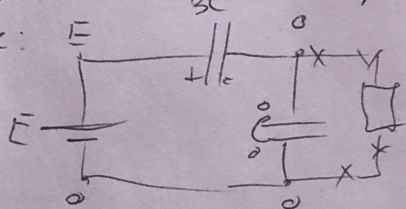
Когда ключ замкнем, напряжение на конд. сразу не изменится => в $t=0$ схема выглядит вот так:



=> $\boxed{\text{Ток вначале } I_1 = \frac{3E}{4R}}$

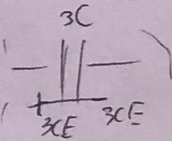
Когда режим вновь установится, тока через R не будет => $u_C = 0$.

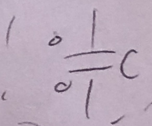
Схема выглядит вот так:



=> $u_{3C} = E$

$u_C = 0$ =>





заряды на конденс. в $t\to\infty$.

Заметим, что батарея совершила полож. работу (заряд притек к лев. обкладке 3C).

З.С.Э.: $A = W_1 - W_0 + Q$.

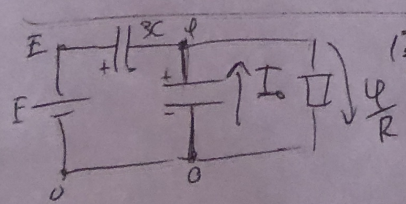
$A = (3CE - \frac{3}{4}CE)E = 2\frac{1}{4}CE^2 = \frac{9}{4}CE^2$

$W_1 = \frac{3CE^2}{2} + 0$

$W_0 = \frac{3C(\frac{1}{4}E)^2}{2} + \frac{C(\frac{3}{4}E)^2}{2} = \frac{3CE^2}{32} + \frac{9CE^2}{32} = \frac{12CE^2}{32} = \frac{3CE^2}{8}$

=> $\frac{9}{4}CE^2 = \frac{3CE^2}{2} - \frac{3CE^2}{8} + Q$ =>

$\frac{18}{8}CE^2 - \frac{12CE^2}{8} + \frac{3CE^2}{8} = \boxed{Q = \frac{9}{8}CE^2}$



(I_0 будет направлено вверх, т.к. $u_C \downarrow$) => $I_R = \frac{\varphi}{R}$

$\frac{q}{C} = \varphi$ => $q = C\varphi$ => $I_0 = \frac{dq}{dt} = -\frac{d\varphi}{dt}C$ (т.к. $u_C \downarrow$)

$I_{3C} = I_R - I_0$

$I_{3C} = -3C\frac{d\varphi}{dt}$ ($\frac{q}{3C} = E - \varphi$ => $\frac{dq}{dt} = -3C\frac{d\varphi}{dt}$)

=> $I_{3C} = 3I_0$

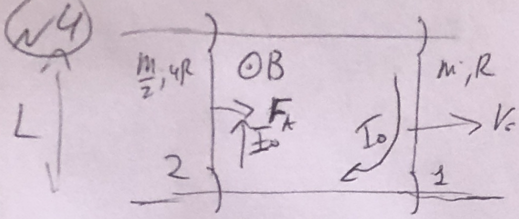
=> $3I_0 = \frac{\varphi}{R} - I_0$

=> $\varphi = 4I_0R$

Ответ: $\frac{3E}{4R}$, $\frac{9CE^2}{8}$, $4I_0R$

Чистовик   Вариант 11-02.

№4



1) $\frac{d\Phi}{dt} = U = BLV_0$

2) $R_\Sigma = 4R + R = 5R$ (сопротивление контура)

$\Rightarrow U = IR_\Sigma \Rightarrow BLV_0 = 5I_0R \Rightarrow \boxed{I_0 = \frac{BLV_0}{5R}}$

3) Поток Ф увеличивается $\Rightarrow$ ток должен быть таким, чтобы уменьшать скорость увеличения потока Ф

$\Rightarrow$ I_0 по часовой стрелке.

4) Запишем $F_{Ампера}$ для 2 перемычки + II закон Ньютона.

$\frac{m}{2} a = BI_0L = F_A$

$I_0 = \frac{BLV_0}{5R}$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{a = \frac{2BI_0L}{m} = \frac{2B^2L^2V_0}{5mR}}$ (ускорение вдоль действия силы $\Rightarrow$ вправо).

5) Сила Ампера на 1 перемычку будет направлена влево $\Rightarrow$ 1 перемычка будет замедляться. А вторая будет ускоряться $\Rightarrow$ скорость изменения потока тоже $\downarrow \Rightarrow$ $\Rightarrow I\downarrow \Rightarrow$ скорости сравняются в какой-то момент, и $I = 0$.

Пусть в некоторый момент V_2 – скорость 2 перем.
V_1 – скорость 1 перем.
$(V_1 > V_2)$

V_2 V_1 ΔV_1

$\Rightarrow a_2 = \frac{dV_2}{dt} = \frac{2B^2L^2(V_1 - V_2)}{5mR}$

$a_1 = \frac{-B^2L^2(V_1-V_2)}{5mR} = \frac{dV_1}{dt}$

$\Rightarrow \frac{dV_2}{dt} = -\frac{2dV_1}{dt} \Rightarrow \Delta V_2 = -2\Delta V_1$

$(u - 0) = -2(u - V_0)$

$3u = 2V_0 \Rightarrow \boxed{u = \frac{2V_0}{3}}$ (u) – конечная.

~~$\frac{dV_2}{dt} \Rightarrow \frac{V_2 \Delta V}{dS_2} = \frac{2B^2L^2(V_1 - V_2)}{5mR}$~~

~~$dt = \frac{dS_2}{V_2}$~~

6) Чтобы рассчитать, насколько увеличилось расстояние между перемычками, нужно рассчитать разность пройденных путей. (оно увеличилось, т.к. $V_1 > V_2$ до тех пор пока они не ср) Ускорение 2 перемычки в любой момент время всегда в 2 раза больше ускорения 1-ой перемычки.

$\Rightarrow$

Продол.   Чистовик!

$dV_2 = a_2 dt = \frac{2B^2L^2\Delta V}{5mR} dt$ dS

$-dV_1 \; a_1 dt = -\frac{B^2L^2\Delta V}{5mR} dt$

Продолжение задачи № 4.

$a_2 = \frac{dV_2}{dt} = \frac{2B^2L^2\overbrace{(V_1-V_2)}^{\Delta V}}{5mR} \quad | \times dt$

$\int_0^{\frac{2V_0}{3}} \underset{dV_2}{a_2 dt} = \int_0^{S} \frac{2B^2L^2 \Delta V \, dt}{5mR} = dS$ — относительное удлинение.

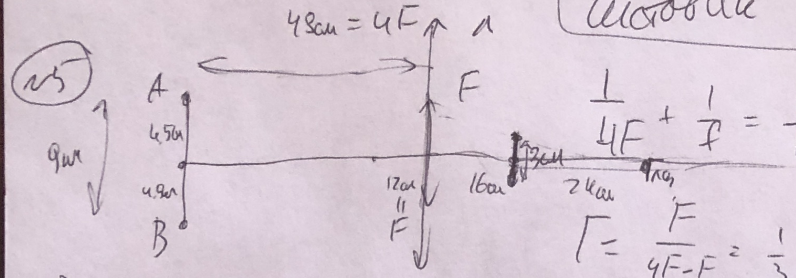
$\frac{2}{3}V_0 = \frac{2B^2L^2S}{5mR} \Rightarrow S = \boxed{S = \frac{5mRV_0}{3B^2L^2}}$

Ответ: $a = \frac{2B^2L^2V_0}{5mR}$, $u = \frac{2V_0}{3}$, $S = \frac{5mRV_0}{3B^2L^2}$

21203498 (U101137 M1266186)

Чистовик Вариант 11-02

№5



$\frac{1}{4F} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{3}{4}F$

$f = \frac{4}{3}F$ – действительное изображение

$\Gamma = \frac{F}{4F-F} = \frac{1}{3}$ – поперечное увеличение; будет находиться на расстоянии $\frac{4}{3}F = 16$см от линзы.

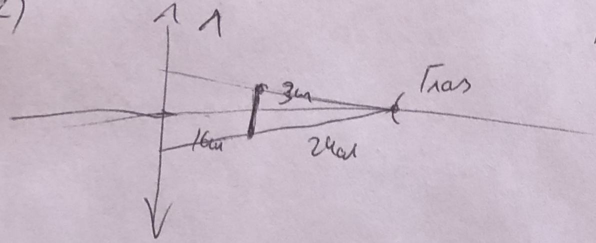
$\Rightarrow$ диаметр изображения $\frac{9}{3} = 3$см

1) Глаз это собирающая линза с ~~перемен~~ меняющимся фокусным расстоянием

$\Rightarrow$ глаз находится на расстоянии 24см от действ. изображения.

$\Rightarrow x = 16\text{см} + 24\text{см} = 40\text{см}.$

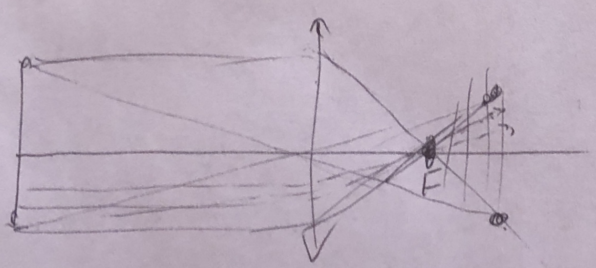
2)



Глаз видит изображение в линзе $\Rightarrow$ изображение в линзе должно быть видно под таким же телесным углом как и действ. изображен.

Из подобия: $\frac{3}{24} = \frac{D_м}{40} \Rightarrow D_м = 5$см

3)

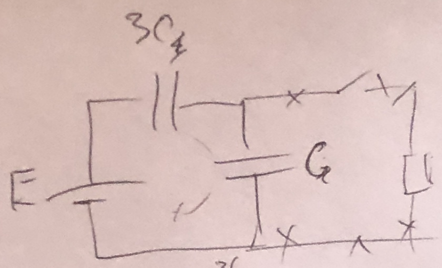


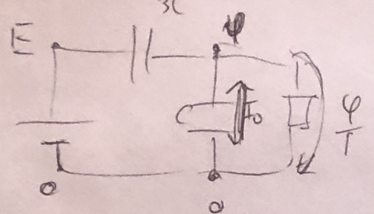
Построим ход лучей от AB до действ. изображения. Очевидно, что если поставить экран в фокусе линзы, то все лучи „врежутся в этот экран", и человек не увидет ни одной детали изобр.

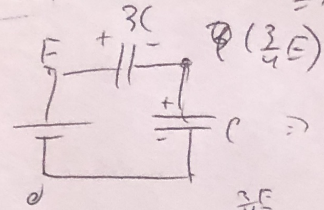
Ответ: 40см; 5см; 12см справа от линзы

21203498 (U101137 M1266186)

Черновик



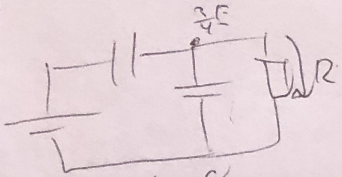




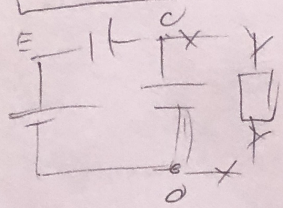
$\Rightarrow -3C(E-\varphi)+\varphi C=0$

$=3CE=4C\varphi$

$\Rightarrow \varphi=\frac{3}{4}E$



$I_1=\frac{3E}{4R}$



$\frac{q}{C}=\varphi$

$q=C\varphi$

$I_0=\frac{d\varphi}{dt}C$

I_0

$\frac{q}{3C}=E-\varphi$

$q=3CE-3C\varphi$

$I=-3C\frac{d\varphi}{dt}=3I_0$

$-3C\frac{d\varphi}{dt}=\frac{\varphi}{R}+\frac{d\varphi}{dt}C$

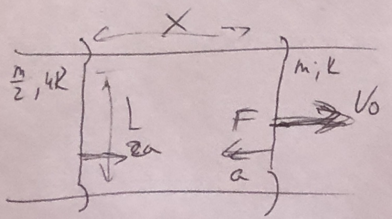
$3I_0=\frac{\varphi}{R}-I_0$

$\Rightarrow 4I_0R=\varphi$

$\frac{3}{24}=\frac{x}{40}\Rightarrow x=\frac{40}{8}=5$ см.

$\frac{2B^2L^2\Delta V}{5mR}dt=dV_2$

$\frac{B^2L^2\Delta V}{5mR}dt=dV_1$



$BLV=\frac{d\Phi}{dt}=$

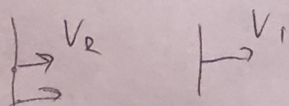
$\frac{2}{3}V_0=$

$\frac{4V_0}{3a}=t^2$

$mV_0=\frac{3}{2}mu$

$\frac{2}{3}V_0=2at$

$\frac{2V_0}{3a}=t$



$\frac{2B^2L^2(V_1-V_2)}{m5R}=\frac{dV_2}{dt}=-\frac{2dV_1}{dt}$

$\frac{B^2L^2(V_1-V_2)}{5mR}=\frac{dV_2}{dt}$

$\Delta V_2=-2\Delta V_1$

$(u-0)=-2(u-V_0)$

$3u=2V_0\Rightarrow u=\frac{2V_0}{3}$

$\frac{at^2}{2}$

$S_1\ V_0t-\frac{at^2}{2}$

dV

$dt=\frac{dS}{V}$

$\frac{dV}{dt}$ $V\frac{dV}{dS}=$

$\frac{d\Phi}{dt}=LV$

$\Delta\Phi=BL\Delta x=\int L\Delta V\,dt$

$\Delta x=\int(V_1-V_2)dt$

V_0t-

$\frac{2B^2L^2\Delta V}{5mR}=V\frac{dV}{dS}$

21203498 (U101137 M1266186)