Часть 1

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

Шифр: **21200123**

ID профиля: **353845**

Вариант 4

Чистовик

№2

ν

T_0

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

1) $Q_{?} = c_0 \nu \Delta T$

$Q_1 = \left|\int\limits_{\frac{3}{4}T_0}^{T_0} C(T)\,\nu\, \Delta T\right| = \nu\left|\int\limits_{\frac{3}{4}T_0}^{T_0} \frac{9}{5}R\frac{T}{T_0}\,\Delta T\right| =$

$= \nu\,\frac{9}{5}R\frac{1}{T_0}\left|\int\limits_{\frac{3}{4}T_0}^{T_0} T\,\Delta T\right| = \nu\frac{9}{5}R\frac{1}{T_0}\left(\frac{T_0^2}{2}-\frac{\frac{9}{16}T_0^2}{2}\right) =$

$\{Q = \nu\frac{9}{5}R\frac{1}{T_0}(T_1^2-T_2^2)\ (*)$

$= \nu\frac{9}{5}R\,\frac{1}{T_0}\cdot\frac{\frac{7}{16}T_0^2}{2} = \frac{\nu R T_0\cdot 63}{160}$

2) Пока газ не совершает работу, $Q = A_{газа}^{\,0} + \Delta U = \Delta U$.

значит $c\,\nu\Delta T = \frac{3}{2}\nu R\Delta T$.

Как только газ совершит работу, $c\,\nu\Delta T > \frac{3}{2}\nu R\Delta T$.

$\frac{9}{5}R\frac{T}{T_0}\nu\Delta T > \frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$\frac{9}{5}\frac{T}{T_0} < \frac{3}{2}$ $\quad T < \frac{5T_0}{6}$ $\quad$ Значит $T = \frac{5}{6}T_0$

3) $A_{min} = \frac{9\nu R}{10T_0}\left(\frac{25}{36}T_0^2 - T_0^2\right) - \frac{3}{2}\nu R\left(-T_0+\frac{5}{6}T_0\right) =$

$=$ ~~$\nu R T_0\left(-\frac{9}{10}\cdot\frac{11}{36}+\frac{1}{6}\right) = \left(-\frac{12}{120}\right)\nu R T_0$~~

$\frac{9}{10}\nu R\left(-\frac{11}{36}\right) + \frac{3}{2}\nu R\frac{1}{6}T_0 = -\frac{13}{120}\nu R T_0$

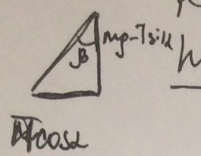
$(A_{min} = Q - \Delta U = (*) - \Delta U)$

(т.к. $Q = \int C(T)\,\nu\Delta T$)

[Ответ: 1) $Q_1 = \frac{\nu R T_0\cdot 63}{160}$ 2) $\frac{5}{6}T_0$ 3) $\frac{13}{120}\nu R T_0$]

21200123 (U353845 M1270266)

(№1) Чистовик



$$\frac{mg - T\sin\alpha}{T\cos\alpha} = \frac{5}{3}$$

($g \approx 10$ м/с)

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

$$mg = \frac{40+45}{17}T = \frac{85}{17}T = 5T.$$

$$ma = \sqrt{(mg - T\sin\alpha)^2 + (T\cos\alpha)^2}$$

$$ma = \sqrt{\left(mg - \frac{mg}{5}\cdot\frac{15}{17}\right)^2 + \left(\frac{mg}{5}\,\frac{8}{17}\right)^2} =$$

$$a = g\sqrt{\left(1-\frac{3}{17}\right)^2 + \left(\frac{8}{5\cdot 17}\right)^2} = 0{,}82g$$

$$a_{\text{клина}} = \frac{a\sin(\alpha + \operatorname{arctg}\frac{3}{5})}{\frac{8}{17}(1-\cos\alpha)} \approx 0{,}97g = 0{,}97\cdot 0{,}82g \approx 8{,}92.$$

3) 2 ЗН для клина. $M\vec{a} = T(1-\cos\alpha)$

$$a_{\text{клина}} = \frac{T(1-\cos\alpha)}{M}$$

$$8{,}92g = \frac{5mg}{M}\,\frac{1}{17}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{8{,}92g}{5\cdot g}\cdot 17 = 3{,}369$$

4) Т. к. все массы постоянны, то ускорение тоже и углы.

Значит

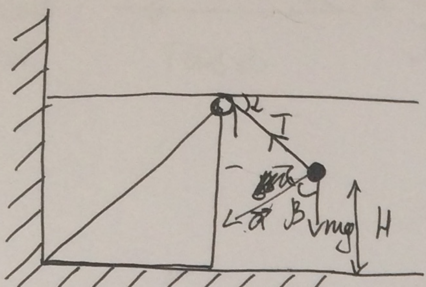
$$\frac{a\cdot\sin\alpha\, t^2}{2} = H \qquad t = \sqrt{\frac{2H}{a\sin\alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{8{,}2\cdot\frac{15}{17}}}$$

$$t = \sqrt{H\cdot 0{,}276}$$

[Ответ: 1) $\operatorname{tg} = \frac{3}{5}$ 2) $a_{\text{клина}} = 8{,}92$ 3) $\frac{m}{M} = 3{,}369$, 4) $t = \sqrt{0{,}276\cdot H}$

Чистовик

№1 T – сила натяжения нити m – масса шарика
$a_{кл}$ – уск. клина.



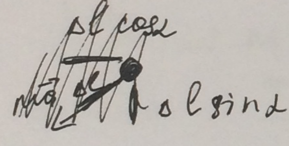
1) ~~[зачёркнуто]~~

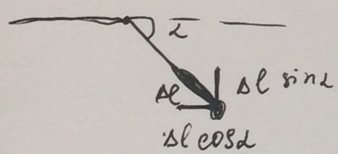
Угол нити с гориз. не меняется:

~~[зачёркнуто]~~

Значит l (длина нити) со стороны шара увеличилась на Δl, после того, как клин сместился на Δl по горизонтали

В ИСО шар сместился на $\Delta l \cos\alpha$ по горизонтали (т.к. $\alpha = const$ и нить нерастяжима) и на $\Delta l \sin\alpha$ по вертикали.



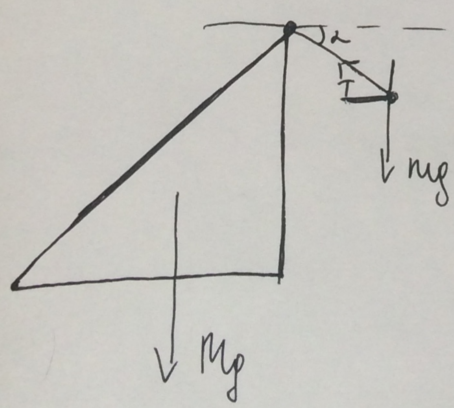


Значит, $tg\,\beta = \frac{\Delta l \sin\alpha}{\Delta l(1-\cos\alpha)} = \frac{\Delta l(1-\cos\alpha)}{\Delta l \sin\alpha}$

$\sin\alpha = \frac{15}{17}$ $\cos\alpha = \frac{8}{17}$

$= \frac{\frac{17-8}{17}}{\frac{15}{17}} = \boxed{\frac{3}{5}}$

2) $a_{кл}$ – ускорение клина M – масса клина a – уск. шара



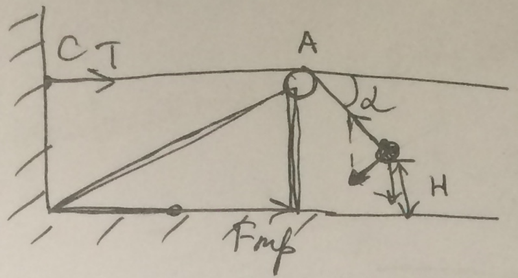
2 ЗН для шара: $m\vec{g} + \vec{T} = m\vec{a}$

$$\begin{cases} mg - T\sin\alpha = ma_{вертик} \\ T\cos\alpha = ma_{горизонт} \end{cases}$$

~~[зачёркнуто]~~

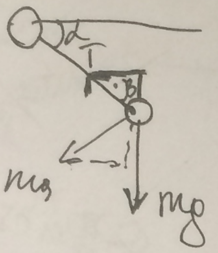
21200123 (U353845 M1270266)

(2) (H)



$\cos\alpha = \frac{8}{17}$

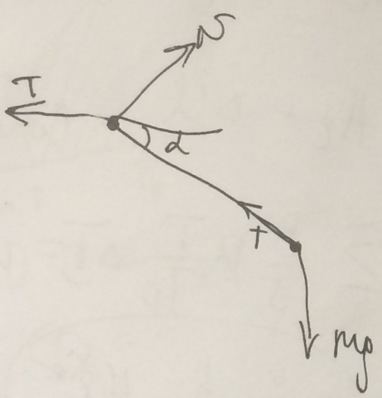
$\sin\alpha = \frac{289-64}{289} = \frac{225}{289} = \frac{15}{17}$



$T \cdot \frac{15}{17} = T_{верт}$ $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{T}$

$m a_{верт} = mg - T\frac{15}{17}$

$ma_{горизонт} = T \cdot \frac{8}{17}$ a_x -



$mg - T\frac{15}{17} = ma_{верт}$

по OX

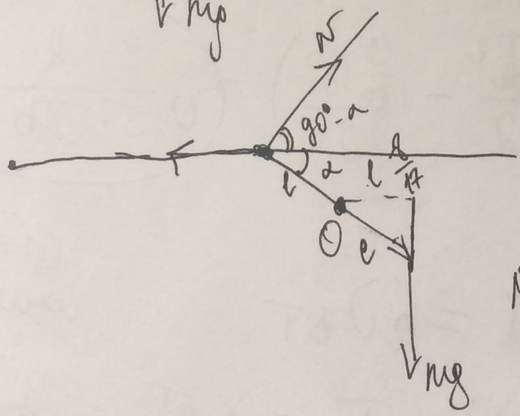
$x_{абс} = \Delta X(1-\cos\alpha)$

$\Delta l(1-\cos\alpha)$

$T\frac{8}{17} = ma_{гор}$

$m\vec{g}$ -

$\frac{mg - T\frac{15}{17}}{T\frac{8}{17}} = \frac{a_{верт}}{a_{гор}}$



по OY

$y_{отн} = \Delta y = x\sin\alpha$

$N \cdot l + mg\, l\, \frac{8}{17} = T\, l\, \frac{15}{17}$

$N + mg\frac{8}{17} = T\frac{15}{17}$

$\frac{9}{5}\nu R\frac{T}{T_0}\nu\Delta T \leq \frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$A = \sum Q - \Delta U$

$A = \frac{9}{5}R\frac{T}{T_0}\nu\Delta T - \frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$T < \frac{3}{2}T_0\frac{5}{9}$

$T = \frac{T_0 \cdot 5}{6}$

$A = R\nu\int\left(\frac{9}{5}\frac{T}{T_0} - \frac{3}{2}\right)\Delta T =$

$= R\nu\left(\frac{9}{5}\frac{T^2}{T_0 2} - \frac{3}{2}T\right) = R\nu\left(\frac{9}{10T_0}\left(T_0^2 - \frac{25}{36}T_0^2\right)\right.$

~~Часовых~~

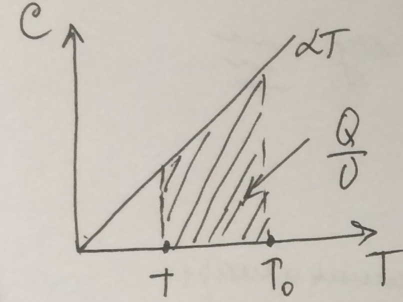
След. угол уклонения шара к вертикали: $tg\,\varphi = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}$

$$\frac{a_{ин}\,\Delta t^2}{2} = \sqrt{\Delta l}$$

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

$$\boxed{\frac{a_{ин}\,\Delta t^2}{2} = \Delta l}$$

Построим график $C(T)$



$mg \quad \frac{mg - T\frac{15}{17}}{T\frac{8}{17}} = \frac{5}{3}$

$3mg - \frac{45}{17}T = T\frac{24}{17}$

$3mg = T\frac{69}{17}$

$$\boxed{mg = T\frac{23}{17}}$$

$255 - 184$
-184
71

$Q = \vartheta \cdot C\,\Delta T$ — подведенная

$N + mg\frac{8}{17} = T\frac{15}{17}$

$Q_1 = ... - Q = -\vartheta\left(-S_{под\ графиком}\right)$

$N = \left(\frac{15}{17} - \frac{8}{17}\cdot\frac{23}{17}\right)T$

$= \frac{\alpha}{2}\left(T_0^2 - T_1^2\right)$

$15\cdot 17 - 8\cdot 23 = \frac{71}{17^2}T$

$= \frac{9\vartheta R}{10 T_0}\left(T_0^2 - \frac{9}{16}T_0^2\right) = \vartheta R T_0 \frac{9}{10}\cdot\frac{7}{16}$

$= \frac{63}{160}\vartheta R T_0$

$S = \frac{\alpha T_1 + \alpha T_0}{2}\cdot(T_0 - T)$

$Q = \Delta U + A = \frac{3}{2}\vartheta R(T - T_0) + A =$

$\frac{9\vartheta R}{10 T_0}\cdot\left(-T_0^2 + T^2\right) + \frac{3}{2}\vartheta R(T_0 - T)$

След-но, польз. п. 1. $A = $

$\frac{11}{36}\cdot\frac{9}{10}$

$A = \frac{9\vartheta R}{5 T_0}\cdot T_{min} - \frac{3}{2}\vartheta R = 0$

След-но. $\frac{9}{5}\frac{\vartheta R}{T_0}T_{min} = \frac{3}{2}\vartheta R \Rightarrow T_{min} = \frac{5}{6}T_0$

$\frac{9\vartheta R}{10}\left(\frac{25}{36} - 1\right)T_0 + \frac{3}{2}\vartheta R\left(\frac{1}{6}\right)T_0 =$

21200123 (U353845 M1270266)

Чистовик

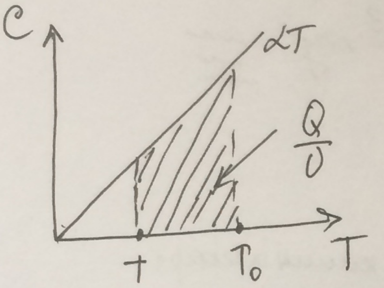
След. угол устремления шара к вертикали: $tg\,\varphi = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}$

$$\frac{a_{ки}\,\Delta t^2}{2} = \sqrt{\Delta l}$$

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

$$\boxed{\frac{a_{ки}\,\Delta t^2}{2} = \Delta l}$$

Построим график $C(T)$



$mg \; \frac{mg - T\frac{15}{17}}{T\frac{8}{17}} = \frac{5}{3}$

$3mg - \frac{45}{17}T = T\,\frac{24}{17}$

$3mg = T\,\frac{69}{17}$

$$\boxed{mg = T\,\frac{23}{17}}$$

$255 - 184$
$- 184$
71

$\Delta Q = \vartheta \cdot C\,\Delta T$ – подведенная

$N + mg\,\frac{8}{17} = T\,\frac{15}{17}$

$Q_1 = -Q = -\vartheta\left(-S_{под\ графиком}\right)$

$N = \left(\frac{15}{17} - \frac{8}{17}\cdot\frac{23}{17}\right)T$

$= \frac{\alpha}{2}\left(T_0^2 - T_1^2\right)$

$15\cdot 17 - 8\cdot 23 = \frac{71}{17^2}T$

$= \frac{9\vartheta R}{10 T_0}\left(T_0^2 - \frac{9}{16}T_0^2\right) = \vartheta R\,T_0\,\frac{9}{10}\cdot\frac{7}{16}$

$= \frac{63}{160}\,\vartheta R T_0$

$S = \frac{\alpha T_1 + \alpha T_0}{2}\cdot(T_0 - T)$

$Q = \Delta U + A = \frac{3}{2}\vartheta R\,(T - T_0) + A =$

След-но, польз. п. 1. $A = \frac{9\vartheta R}{10 T_0}\cdot\left(-T_0^2 + T^2\right) + \frac{3}{2}\vartheta R(T_0 - T)$

$\frac{11}{36}\cdot\frac{9}{10}$

$A = \frac{9\vartheta R}{5 T_0}\cdot T_{min} - \frac{3}{2}\vartheta R = 0$

След-но. $\frac{9}{5}\frac{\vartheta R}{T_0}T_{min} = \frac{3}{2}\vartheta R \Rightarrow T_{min} = \frac{5}{6}T_0$

$\frac{9\vartheta R}{10}\left(\frac{25}{36} - 1\right)T_0 + \frac{3}{2}\vartheta R\left(\frac{1}{6}\right)T_0 =$

21200123 (U353845 M1270266)

Часть 2

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

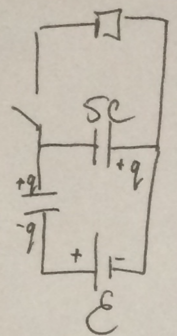
Шифр: **21200123**

ID профиля: **353845**

Вариант 4

Чистовик

№2



1) В сост. равн. при разомкнутом ключе

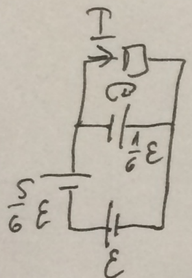
$C_0 = \frac{C \cdot 5C}{6C} = \frac{5}{6}C$ – общая ёмкость

$q = C_0 \mathcal{E}$

$U_2 = \frac{\frac{5}{6}C\mathcal{E}}{C} = \frac{5}{6}\mathcal{E}$; $U_1 = \frac{1}{6}\mathcal{E}$.

Т.к. $\mathcal{E} = U_1 + U_2$

Когда ключ разомкнут, конденсаторы в начальный момент времени будут вести себя как источники тока с ЭДС $\frac{5}{6}\mathcal{E}$ и $\frac{1}{6}\mathcal{E}$ соотв: Эквивалентная цепь:



По правилу Кирхгофа: $IR = \frac{1}{6}\mathcal{E}$

$$\boxed{I = \frac{\mathcal{E}}{R \cdot 6}}$$

2) $A_{ист} = \Delta W + Q$

Когда установится режим, ч/з C ток течь не будет.

$\mathcal{E}\Delta q = \left(\frac{5C_1 U_1^2}{2} + \frac{CU_2^2}{2} - \frac{5C\mathcal{E}^2}{2}\right) + Q$

$W = \frac{CU^2}{2}$

$\mathcal{E}\Delta q = \left(\frac{5C}{2}\left(\frac{\mathcal{E}}{6}\right)^2 + \frac{C}{2}\left(\frac{5\mathcal{E}}{6}\right)^2 - \frac{C\mathcal{E}^2}{2}\right) + Q$

$\Delta q = q$ на пластине конденсатора

$\Delta q = 5C\mathcal{E}^2 \cdot \frac{5}{6} = \frac{25C\mathcal{E}}{6}$

$Q = \frac{25}{6}C\mathcal{E}^2 - C\mathcal{E}^2\left(\frac{5}{2} - \frac{5}{12}\right)$

$$Q = \mathcal{E}\Delta q - \Delta W = \frac{25}{12}C\mathcal{E}^2$$

3) $\frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} = \mathcal{E} \Rightarrow q_1 = \left(\mathcal{E} - \frac{q_2}{C_2}\right)C_1$

$\dot{q}_1 = \dot{q}_2 + I_R \Rightarrow \dot{q}_1 = \left(C_1 \cdot \mathcal{E} - q_2 \cdot \frac{C_1}{C_2}\right)^{\cdot} =$

$= -\dot{q}_2 \cdot \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow I_R = \dot{q}_1 - \dot{q}_2 = -\dot{q}_2 \cdot \frac{C_1}{C_2} - \dot{q}_2 = -I_0 \cdot \left(1 + \frac{C_1}{C_2}\right)$

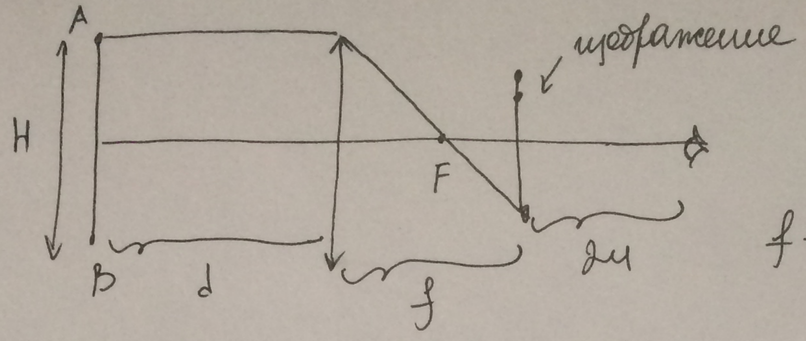
$I_R = -I_0 \cdot \left(1 + \frac{C_1}{C_2}\right) = -I_0 \cdot 6$

Ответ: 1) $I = \frac{\mathcal{E}}{6R}$, 2) $Q = \frac{25}{12}C\mathcal{E}^2$ 3) $I_0 \cdot 6$

Чистовик

212200123 (U353845 M1270267)

5

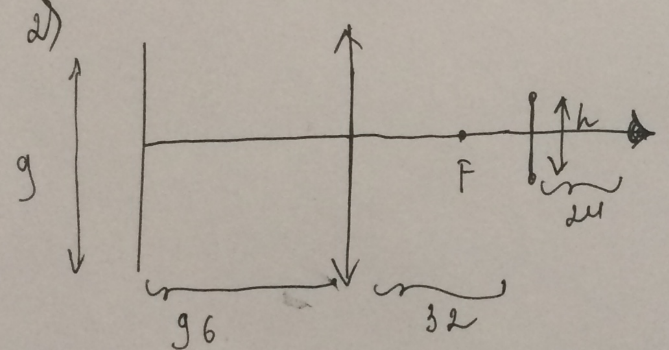


$f + 24 = x$

1) F глаза при аккомодировке – 24 см. Изображение циферблата должно быть в фокусе глаза, тогда.

$$\frac{1}{96} + \frac{1}{a-24} = \frac{1}{24} \qquad \frac{1}{x-24} = \frac{1}{32} \qquad \boxed{x = 56}$$

2)



$$\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{32}{96} = \frac{1}{3}$$

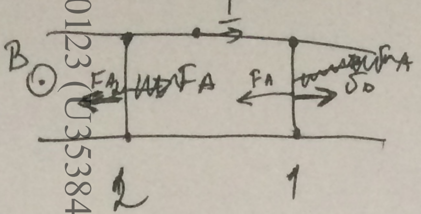
$h = 3.$

Ответ: 1) $x = 56$

Чистовик

(B) (L) (m) (R)

№ 4



1) $\mathcal{E}_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = B v L$ – ЭДС возникающая при движ. правой перемычки.

По правилу левой руки ток течет по перемычке 1 вниз.

Ток перемычки 1 возникает под действием F_A.

2ЗН:
$F_A = 2ma$

$LBI \sin 90° = 2ma$

$I = \frac{\mathcal{E}_i}{6R} = \frac{BLv}{6R}$

$a = \frac{BIL}{2m} = \frac{B \cdot B v_0 L^2}{2m \cdot 6R} = \frac{B^2 v_0 L^2}{m R 12}$

2) Через продолжительный промежуток времени скорости перемычек изменятся, т.к. на обе перемычки будут действовать ускорение, их скорости сравняются т.к. на них действует одна сила Ампера: одну торм., другую разг.

~~$a_2 = \frac{B I \cdot 2}{m} = \frac{B^2 v L}{3mR}$ – зависит от v_2 – ск-сти п. 1 отн. п. 2~~

~~$a_1 = \frac{B^2 v L^2}{mR \cdot 12}$ – ускор-е пер. 1 – при I от пер. 2~~

~~Перейдем в СО второй перемычки~~

$|\vec{F}_{A_1}| = |\vec{F}_{A_2}|$; $\vec{F}_{A_1} = -\vec{F}_{A_2}$

Когда $v_1 = v_2$, $\Delta\Phi = 0$ и $\mathcal{E}_i = 0$.

Тогда по ЗСИ: $2m v_0 = 2m u + \frac{m}{2} u$ (u – скорости перемычек)

$2v_0 = \frac{5}{2} u$

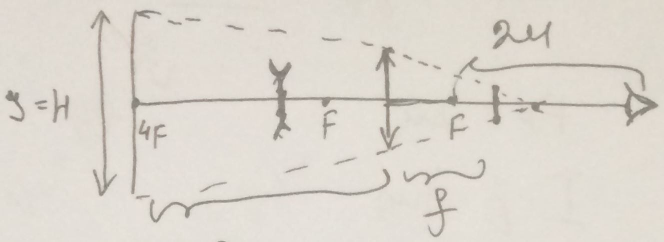
$u = \frac{4}{5} v_0$.

3) Расстояние осталось тем же, т.к.

Ответ: 1) $\frac{B^2 v_0 L^2}{mR \cdot 12}$ 2) $\frac{4}{5} v_0$. 3) Останется то же

№3

$$+\frac{24}{4}\over{16}$$



$$\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{32}{96} = \frac{1}{3}$$

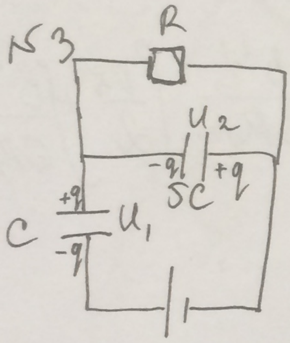
$$h = \frac{1}{9}\, 9 = 1$$

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

$$f = \frac{1}{F} - \frac{1}{4F} = \frac{4-1}{4F} = \frac{3}{4F} \qquad \boxed{f = \frac{4}{3}F} = \frac{4}{3}\cdot 24 = 32 + 24$$

$$56$$

№3

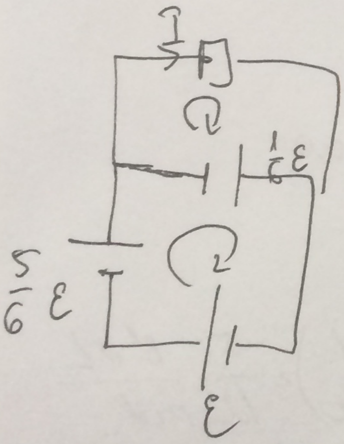


$$C_0 = \frac{C\cdot 5C}{6C} = \frac{5}{6}C$$

$$C_0\,\mathcal{E} = q$$

$$U_1 C = q$$

$$U_1 = \frac{\frac{5}{6}C\mathcal{E}}{C} = \frac{5}{6}\mathcal{E}$$



$$U_2 = \frac{\frac{5}{6}C\mathcal{E}}{5C} = \frac{\mathcal{E}}{6}$$

$$IR = \frac{1}{6}\mathcal{E} \qquad \boxed{I = \frac{\mathcal{E}}{6R}}$$

$$\frac{5}{6}\mathcal{E} + \frac{1}{6}\mathcal{E} = \mathcal{E}$$

$$\mathcal{E}\Delta q = Q + \Delta W$$

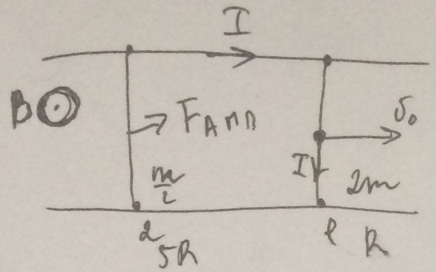
$$\left(\frac{5C}{2}\frac{\mathcal{E}^2}{36} + \frac{C}{2}\frac{25\mathcal{E}^2}{36} - \frac{C\mathcal{E}^2}{2}\right) = \left(\frac{30C\mathcal{E}^2}{2\cdot 36} - \frac{C\mathcal{E}^2}{2}\right) + Q$$

21200123 (U353845 M1270267)

на вариантах.

№ 4

(B) (L)



$$\mathcal{E}_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = B v L$$

$$F_A = ma$$

$$I \cdot B = ma$$

$$\boxed{\frac{BvL}{6Rm} B = a}$$

2) t_1) продолжит. период времени:

$$\mathcal{E}_i = B v_x L \qquad v = \int \frac{B^2 v_x L}{6Rm \cdot 2} \Delta t + \frac{2B^2 v_y L}{6Rm} \Delta t =$$

$$v = \frac{B^2 L}{6Rm} \int \frac{v_x}{2} + 2v_y = \frac{B^2 L}{6Rm} \int \frac{v_x}{2} + \int \frac{B^2 v_x L}{6Rm}$$

$$v_y = \int \frac{B^2 v_x L}{6Rm} \Delta t$$

$$a_1 = \frac{B^2 v L}{Km_2 R}$$

$$a_2 = \frac{B^2 v L}{3mR}$$

Пусть пер. 2 неподвижна, тогда ускорение первой будет

$$a = a_1 + a_2 = \frac{B^2 v L}{mR}\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{12}\right) = \frac{5}{12} \frac{B^2 v L}{mR}$$

$$v_0 + v_1 + v_2 = \frac{5}{12} \frac{B^2 L}{mR} \int_{v_0}^{v_1+v_2} v \Delta t = \frac{5}{12} \frac{B^2 L}{mR} \left(\frac{v_0^2}{2} - \frac{(v_1+v_2)^2}{2}\right) =$$

$$1 = \frac{5}{24} \frac{B^2 L}{mR} \left(v_0 - (v_1 + v_2)\right) \quad v_0 - \frac{24 mR}{5B^2 L} = v_1 + v_2$$

1) В сост. равн. ...
~~Неизвестно~~
$C_0 = \frac{C \cdot 5C}{6C} = \frac{5}{6}C$ – общая ёмкость

~~Чистовик~~

$U_1' = \mathcal{E}$
$U_2' = 0$

$W_1 = \frac{C_1 U_1^2}{2} + \frac{C_2 U_2^2}{2} = \frac{5C}{2}\left(\frac{\mathcal{E}}{6}\right)^2 + \frac{C}{2}\left(\frac{5\mathcal{E}}{6}\right)^2 =$

$= \frac{C\mathcal{E}^2}{36 \cdot 2} \cdot 30 = C\mathcal{E}^2 \cdot \frac{5}{12}$

$W_2 = \frac{C_1 U_1'^2}{2} = \frac{5C}{2} \cdot \mathcal{E}^2$

$q_1' = C_1 U_1' = 5C\mathcal{E}$ $U_1 = q \frac{5\mathcal{E}C}{6} \Rightarrow \Delta q = 5C\mathcal{E} \cdot \frac{5}{6}$

$A = \mathcal{E} \cdot \Delta q = \frac{25}{6} C\mathcal{E}^2 \div \Delta W \left(C\mathcal{E}^2 \left(\frac{5}{2} - \frac{5}{12}\right) = \frac{25}{12} C\mathcal{E}^2 \right.$

$Q = A - \Delta W = \frac{25}{12} C\mathcal{E}^2$

$\frac{5}{2} C \frac{1}{6} \mathcal{E}^2 + \frac{C}{36} 25 \mathcal{E}^2 - \frac{C\mathcal{E}^2}{2}$

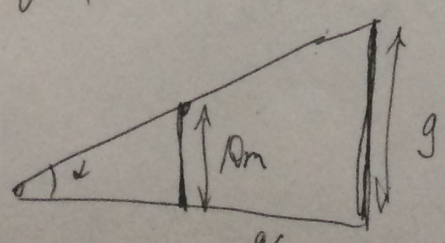
$I_0 = q'$ $I_0 = \frac{U_2}{C}$ $U_2 =$

$U_2 = \frac{q_2}{C}$

$A \Delta q = \frac{C_1 U_1^2}{2} + \frac{C_2 U_2^2}{2} + Q$

$I_2^2 R \Delta t = \frac{q_2^2}{C^2} R \Delta t$

$A \Delta q = \frac{q_1^2}{2C_1} + \frac{q_2^2}{2C_2} + Q$



$\alpha \approx 0$

$\frac{\Delta m}{g} = \frac{x}{x + 96}$

$\Delta m = g$