Часть 1

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

Шифр: **21200840**

ID профиля: **289276**

Вариант 2

Чистовик Физика 11 класс

Часть 1. Вариант 11-02.

№2.

Дано:

He => $i=3$.

ν

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

Найти:

1) Q_1 (от T_0 до $\frac{1}{2}T_0$)

2) T_1, при которой $A=A_{min}$.

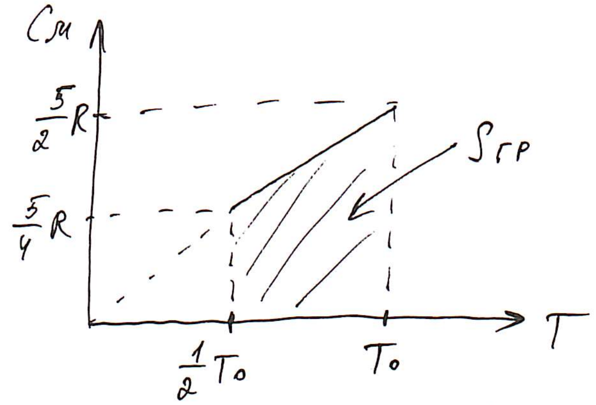
3) A_{min}.

Решение:

1) $Q_1 = S_{гр}\cdot\nu$

Нарисуем график зависимости $C_м(T)$; $C_м(T_0)=\frac{5}{2}R\cdot\frac{T_0}{T_0}=\frac{5}{2}R$.

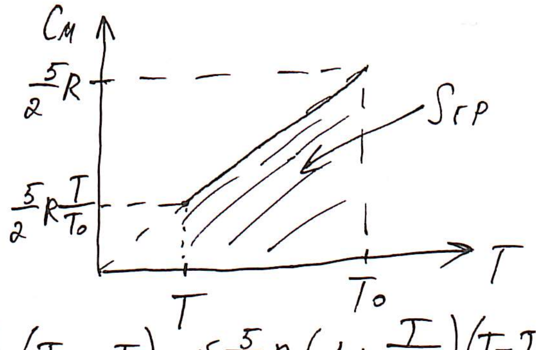
$C_м(\frac{1}{2}T_0)=\frac{5}{2}R\cdot\frac{\frac{1}{2}T_0}{T_0}=\frac{5}{4}R$.



$S_{гр}=\frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R+\frac{5}{4}R\right)\cdot\left(T_0-\frac{1}{2}T_0\right)=\frac{1}{4}T_0\cdot\frac{15}{4}R$

$=\frac{15}{16}T_0R \Rightarrow Q_1=S_{гр}\cdot\nu=\frac{15}{16}T_0R\cdot\nu$.

2) Найдем зависимость $A(T)$ в общем виде.



$Q_{подв.}=A+\Delta U$

$-S_{гр}\cdot\nu=A+\frac{3}{2}\nu R(T-T_0)$

$C_м(T)=\frac{5}{2}R\cdot\frac{T}{T_0}$

$Q_{пол}=-\nu\cdot\frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}R+\frac{5}{2}R\frac{T}{T_0}\right)(T_0-T)=\nu\cdot\frac{5}{4}R\left(1+\frac{T}{T_0}\right)(T-T_0)$

$=A+\frac{3}{2}\nu R(T-T_0)$

$A=(T-T_0)\left(\frac{5}{4}\nu R+\frac{5}{4}\nu R\cdot\frac{T}{T_0}-\frac{3}{2}\nu R\right)=(T-T_0)\times$

$\times\left(\frac{5}{4}\nu R\frac{T}{T_0}-\frac{1}{4}\nu R\right)=\frac{5\nu R}{4T_0}\cdot T^2-\frac{1}{4}\nu RT-\frac{5}{4}\nu RT+\frac{1}{4}\nu RT_0$

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

1

Чистовик Физика 11 класс

Часть 1. Вариант 11-02.

№2 (продолжение)

Мы нашли зависимость $A(T)$ в общем виде - это квадратичная зависимость ветвями вверх.

Найдем координаты вершины параболы - это и будет T_1 до которой нужно охлади газ, чтобы он совершил минимальную работу.

$$T_1 = \frac{\frac{3\nu R}{2}}{\frac{10\nu R}{4T_0}} = \frac{12\nu R T_0}{20\nu R} = \frac{3}{5}T_0.$$

3) Чтобы найти A_{min}, подставим $T_1 = \frac{3}{5}T_0$ в нашу квадратичную зависимость.

$$A_{min} = \frac{5\nu R}{4T_0}\cdot\left(\frac{3}{5}T_0\right)^2 - \frac{3}{2}\nu R\cdot\frac{3}{5}T_0 + \frac{1}{4}\nu R T_0 = \frac{5\nu R}{4T_0}\cdot\frac{9T}{25}$$

$$- \frac{9}{10}\nu R T_0 + \frac{1}{4}\nu R T_0 = \frac{9}{20}\nu R T_0 - \frac{18}{20}\nu R T_0 + \frac{5}{20}\nu R T_0 = -\frac{1}{5}$$

Ответ: 1) $Q_1 = \frac{15}{16}\nu R T_0$

2) $T_1 = \frac{3}{5}T_0$

3) $A_{min} = -\frac{1}{5}\nu R T_0.$

Чистовик Физика 11 класс.

Часть 1. Вариант 11-02.

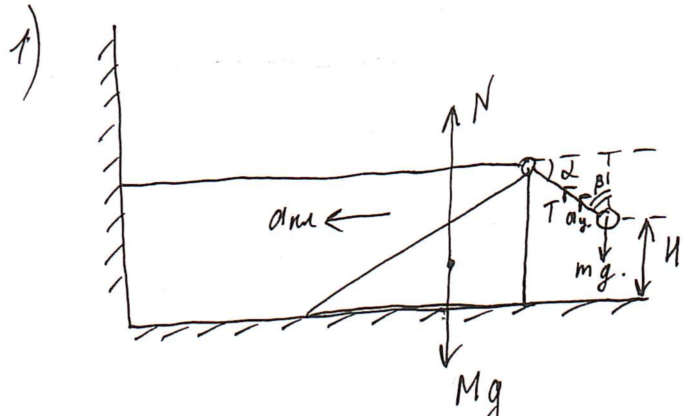
№1.

Дано:
$\cos\alpha = \frac{4}{5}$.
H.

Найти:
1) β - ?
2) $a_{пл}$ - ?
3) $\frac{m}{M}$ - ?
4) t - ?

Решение:

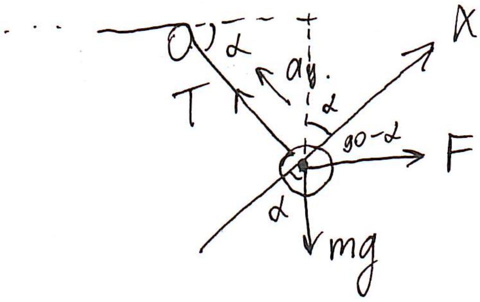
1)



Угол β между вертикалью и центростремительным ускорением $a_ц$ равен $90-\alpha \Rightarrow \cos(90-\alpha) = \sin\alpha$, а т.к. $\cos\alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow \beta = \arcsin$

2) т.к. шарик находится в инерциальной СО клина $\Rightarrow$ на него действует сила инерции $F = m$

Нарисуем отдельно шарик и расставим силы действующие на



Расположим ос
X перпендикул
$\vec{T}$ и $\vec{a}_ц$.

Спроецируем сил
на ось X: $F\cdot\cos(90-\alpha)$
$-mg\cdot\cos\alpha = 0$.

$F\cdot\sin\alpha = mg\cos\alpha$.

$m a_{пл}\cdot\sin\alpha = mg\cos\alpha$.

$a_{пл} = \frac{g\cos\alpha}{\sin\alpha} = g\cdot\frac{\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{4}{3}g$.

Чистовик Физика 11 класс.

Часть 1. Вариант 11-02.

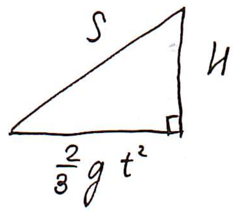
№1 (продолжение).

4) т.к. $a_{кл} = \frac{4}{3} g \Rightarrow const$, то мы можем пользоваться формулами равноускор движения.

Пусть t – время, через которое шар достиг стола.

За это время клин проехал по горизонтали $h = \frac{a_{кл} t^2}{2} = \frac{4 g t^2}{6} = \frac{2}{3} g$

а значит шарик за время t прошел путь $S = \sqrt{H^2 + (\frac{2}{3} g t^2)^2}$



Найдем по ЗСЭ конеч скорость шарика.

$$\frac{m v_к^2}{2} = mgH \Rightarrow v_к = \sqrt{2gH}$$

$$S = \frac{1}{2} v_к \cdot t = \frac{1}{2} t \sqrt{2gH} = \sqrt{H^2 + (\frac{2}{3} g t^2)^2}$$

$$\frac{1}{4} t^2 \cdot 2gH = H^2 + (\frac{2}{3} g t^2)^2$$

Ответ: 1) $\beta = \arcsin \frac{3}{5}$

2) $a_{кл} = \frac{4}{3} g$

4) $\frac{1}{4} t^2 \cdot 2gH = H^2 + (\frac{2}{3} g t^2)^2$

4

Черновик.

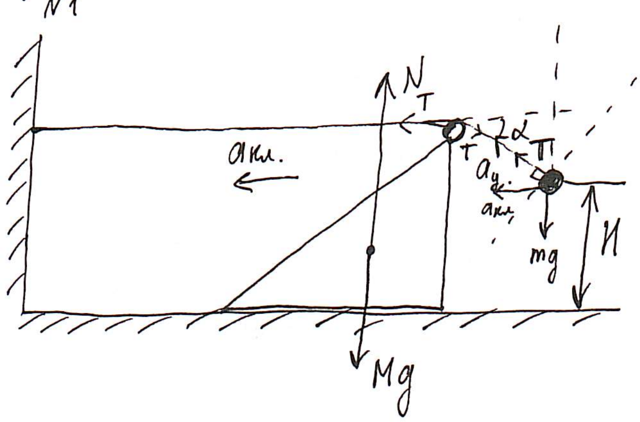
№1

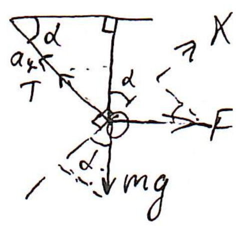
α

$\cos\alpha = \frac{4}{5}$

$\sin\alpha = \frac{3}{5}.$

$H.$





1) $\vec{a_y}$ и вер. $\beta = 90 - \alpha \Rightarrow \cos(90-\alpha) = \sin\alpha = \frac{3}{5}$

2) $Ma_{кл} = T - T\cdot\cos\alpha. = T - T\cdot\frac{4}{5} = \frac{1}{5}T.$

$(M+m)a_{кл} = T.$

$\cancel{mg = T\cdot\sin\alpha = \frac{3}{5}T = 3Ma_{кл}}$

$\frac{1}{5}T + ma_{кл} = T.$

$ma_{кл} = \frac{4}{5}T$

$mg\cos\alpha = ma_{кл}\cdot\sin\alpha.$

$\cancel{\frac{4}{5}mg = \frac{3}{5}Ma_{кл}}$

$g\cdot\frac{4}{5} = a_{кл}\cdot\frac{3}{5}.$

$a_{кл} = \frac{4}{3}g.$

$\cancel{4mg = 3Ma_{кл}}$

$\cancel{g - mg + T\cdot\sin\alpha = ma_y\cdot\sin\alpha.}$

$\cancel{T\cos\alpha + Ma_{кл} = ma_y\cdot\cos\alpha.}$

$\cancel{-mg + T\cdot\frac{3}{5} = ma_y\cdot\frac{3}{5}.}$

$\cancel{T\cdot\frac{4}{5} - Ma_{кл} = ma_y\cdot\frac{4}{5}}$

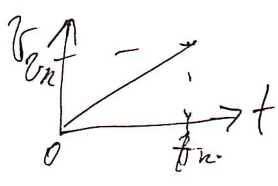
$-mg + T\cdot\sin\alpha = ma_y\cdot\sin\alpha.$

$T\cdot\cos\alpha - ma_{кл} = ma_y\cdot\cos\alpha.$

$\cancel{-mg}\ M\cdot a_{кл} = \frac{1}{5}T.$

$-mg + T\cdot\frac{3}{5} = ma_y\cdot\frac{3}{5}.$

$T\cdot\frac{4}{5} - m\cdot\frac{4}{3}g = ma_y\cdot\frac{4}{5}.$



$Mg + T\cdot\sin\alpha - N = 0.$

Mg

$\frac{v_к\cdot t}{2}.$

Черновик.

№2.

ν моль.

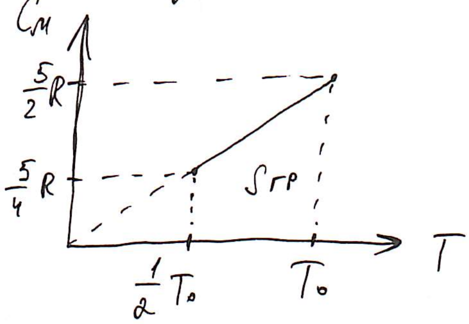
$i=3$.

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

Решение:

1) Q_1 при уменьш. T_0 до $\frac{1}{2} T_0$.

$Q_{наг} = C_м \cdot \nu \cdot \Delta T$.



$C_м(T_0) = \frac{5}{2} R$.

$C_м\left(\frac{1}{2} T_0\right) = \frac{5}{2} R \cdot \frac{\frac{1}{2} T_0}{T_0} =$

$S_{тр} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{5}{4} R + \frac{5}{2} R\right) \cdot \frac{1}{2} T_0$

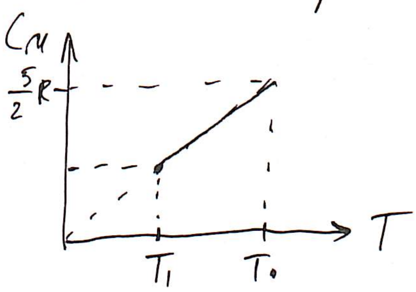
$= \frac{1}{4} T_0 \cdot \frac{15}{4} R = \frac{15}{16} T_0$

$Q_{отд} = \nu \cdot \frac{15}{16} T_0 R$.

2) $Q_{наг} = A + \Delta U$. , $Q_{наг} = -Q_{отд}$.

$-S_{тр} \cdot \nu = A + \frac{3}{2} \nu R \Delta T$.

T_1 – темп. при которой $A = A_{min}$.



$C_м(T_1) = \frac{5}{2} R \cdot \frac{T_1}{T_0}$.

$-\nu \cdot \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2} R + \frac{5}{2} R \frac{T_1}{T_0}\right) \cdot (T_0 -$

$= A_{min} + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_0)$.

$A_{min} = \nu \cdot \frac{5}{4} R \left(1 + \frac{T_1}{T_0}\right)(T_1 - T_0) - \frac{3}{2} \nu R (T_1 -$

$= (T_1 - T_0)\left(\frac{5}{4} \nu R + \frac{T_1}{T_0} \cdot \frac{5}{4} \nu R - \frac{3}{2} \nu R\right) =$

$= (T_1 - T_0)\left(\frac{T_1}{T_0} \cdot \frac{5}{4} \nu R - \frac{1}{4} \nu R\right) =$

$= T_1^2 \cdot \frac{5 \nu R}{4 T_0} - \frac{1}{4} \nu R T_1 - T_1 \cdot \frac{5}{4} \nu R + \frac{1}{4} \nu R$

$= T_1^2 \cdot \frac{5 \nu R}{4 T_0} - \frac{3}{2} \nu R T_1 + \frac{1}{4} \nu R T_0$.

$T_1 = \frac{\frac{3}{2} \nu R}{\frac{10 \nu R}{4 T_0}} = \frac{3 \nu R \cdot 4 T_0}{20 \nu R} = \frac{3}{5} T_0$

Часть 2

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

Шифр: **21200840**

ID профиля: **289276**

Вариант 2

Чистовик Физика 11 класс

Часть 2. Вариант 11-02.

№ 1.

Дано:

$C_2 = C$

$C_1 = 3C.$

Найти:

1) $I_R(0)$ - ?

2) $Q_{\text{после замык.}}$ - ?

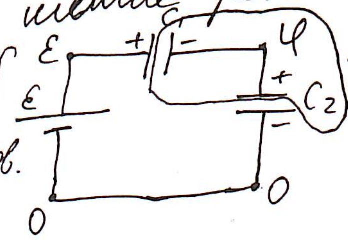
3) $U_R(T)$ - ?

$I_{C_2}(T) = I_0.$

Решение:

1) Рассмотрим цепь в установив[шемся] режиме до замыкания кл[ю]ча.

Метод узловых потенциалов.



← изолированная зона для двух пластинок конденсаторов.

Запишем Закон сохранения зарядов для нее: $-C_1(\varepsilon - \varphi) + C_2(\varphi - 0)$ т.к. мы знаем, что предварител[ьно] конденсаторы были незаряжены.

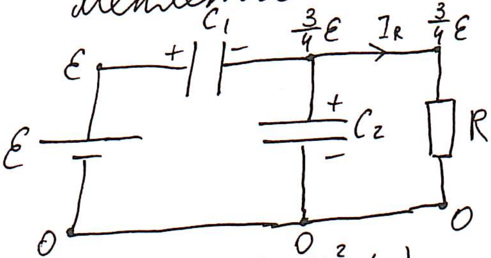
$-3C\varepsilon + 3C\varphi + C\varphi = 0.$

$3C\varepsilon = 4C\varphi \Rightarrow \varphi = \frac{3\varepsilon}{4}. \Rightarrow U_{C_1}(0) = \frac{1}{4}$

$U_{C_2}(0) = \frac{3}{4}\varepsilon$

2) Рассмотрим цепь сразу после замыкания ключа. Напряжение на конденсаторах скачком не меняется $\Rightarrow U_{C_1}(0) = \frac{1}{4}\varepsilon;\ U_{C_2}(0) = \frac{3}{4}\varepsilon.$

Метод узловых потенциалов



$I_R(0) = \frac{\left(\frac{3}{4}\varepsilon - 0\right)}{R} = \frac{3\varepsilon}{4R}.$

Найдем $W(0) = \frac{C_1 U_{C_1}^2(0)}{2} + \frac{C_2 U_{C_2}^2(0)}{2} = \frac{3C \cdot \left(\frac{1}{4}\varepsilon\right)^2}{2} + \frac{C \cdot \left(\frac{3}{4}\varepsilon\right)^2}{2} =$

$= \frac{12C\varepsilon^2}{32} = \frac{3C\varepsilon^2}{8}.$

3) Рассмотрим цепь в установи[вшемся] режиме при замкнутом ключе. Токи через конденсаторы равны 0. $I_{C_1}(t_{уст}) = 0;\ I_{C_2}(t_{уст}) = 0 \Rightarrow$

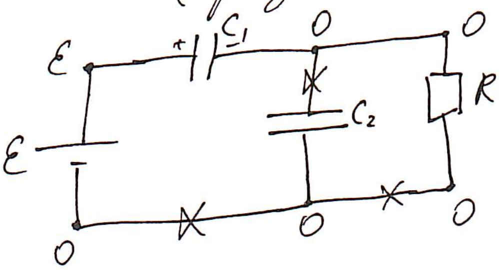
$\Rightarrow$ в цепи тока нет.

Чистовик Физика 11 класс.

Часть 2. Вариант 11-02.

№1 (продолжение).

Метод узловых потенциалов



т.к. в цепи нет тока, то $U_R(t_{уст})=$

$U_{C_1}(t_{уст})=\mathcal{E}$

$U_{C_2}(t_{уст})=0$.

Значит $W(t_{уст}) = \frac{C_1\mathcal{E}^2}{2} = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2}$.

4) Рассмотрим процесс от 0 до $t_{у}$

ЗСЭ: $A_{ист} = \Delta W + Q$.

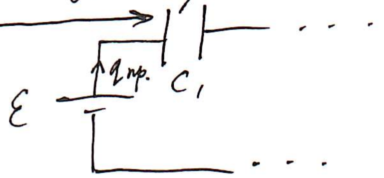
$\mathcal{E}\cdot q_{протекший} = W(t_{уст}) - W(0) + Q$.

Найдем заряд протекший через источник за время от $t=0$ до $t=$

Рассмотрим левую обкладку конден-сатора C_1. Значит заряд на этой обкладке увеличился с $\frac{3}{4}C\mathcal{E}$ до $3C\mathcal{E}$ => $q_{протекший} = 3C\mathcal{E} - \frac{3}{4}C\mathcal{E} = \frac{9}{4}C\mathcal{E}$.

было $3C\cdot\frac{1}{4}\mathcal{E}$

стало $3C\cdot\mathcal{E}$



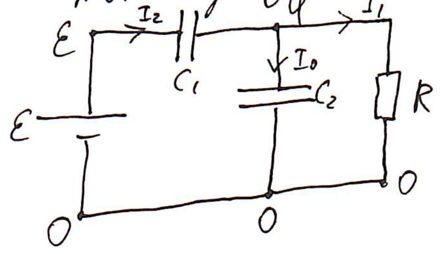
$A_{ист} = \Delta W + Q$ => $Q = A_{ист} + W(0) - W(t_{уст}) =$

$= \frac{9}{4}C\mathcal{E}\cdot\mathcal{E} + \frac{3C\mathcal{E}^2}{8} - \frac{3C\mathcal{E}^2}{2} = \frac{18C\mathcal{E}^2}{8} + \frac{3C\mathcal{E}^2}{8} - \frac{12C}{8}$

$= \frac{9C\mathcal{E}^2}{8}$.

5) Рассмотрим цепь после замыкания ключа в момент времени τ, когда ток через C_2 равен I_0.

Метод узловых потенциалов.



$I_2 = I_1 + I_0$.

$I_0 = C_2\cdot U'_{C_2}(\tau)$

$I_2 = C_1\cdot U'_{C_1}(\tau)$.

Чистовик Физика 11 класс.

Часть 2. Вариант 11-02.

№1 (продолжение).

$I_0 = C_2 \cdot \frac{\Delta U_{c_2}}{\Delta t}$.

$I_0 \Delta t = C_2 \Delta U_{c_2}$ – просуммируем за время τ. (от 0 до τ).

$\sum \Delta q_{c_2} = C_2 \cdot \sum \Delta U_{c_2}$.

$q_{c_2} = C_2 (U_{c_2}(\tau) - U_{c_2}(0))$

$q_{c_2} = C \cdot (\varphi - \frac{3}{4}\varepsilon)$.

$I_2 = C_1 \cdot \frac{\Delta U_{c_1}}{\Delta t}$.

$I_2 \Delta t = C_1 \cdot \Delta U_{c_1}$ – просуммируем за время τ (от 0 до τ).

$\sum \Delta q_{c_1} = C_1 \sum \Delta U_{c_1}$

$q_{c_1} = C_1 (\varepsilon - \varphi - \frac{1}{4}\varepsilon) = 3C(\frac{3}{4}\varepsilon - \varphi)$.

$q_{c_1} - q_{c_2} = \frac{9C\varepsilon}{4} - 3C\varphi - C\varphi + \frac{3}{4}C\varepsilon = 3C\varepsilon - 4C\varphi$. – заряд протекший через R за время τ.

Ответ: 1) $I_R(0) = \frac{3\varepsilon}{4R}$

2) $Q = \frac{9C\varepsilon^2}{8}$.

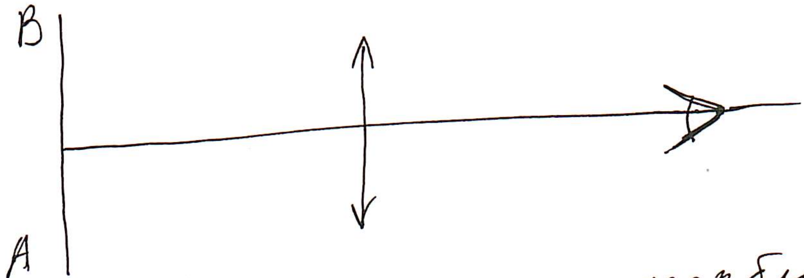
3

Чистовик   Физика 11 класс.

Часть 2.   Вариант 11-02.

Дано:
$F = 12$ см.
$H = 9$ см.
$d = 48$ см.
$S = 24$ см.
Найти:
1) X - ?
2) $D_м$ - ?
3)

№3.
Решение:

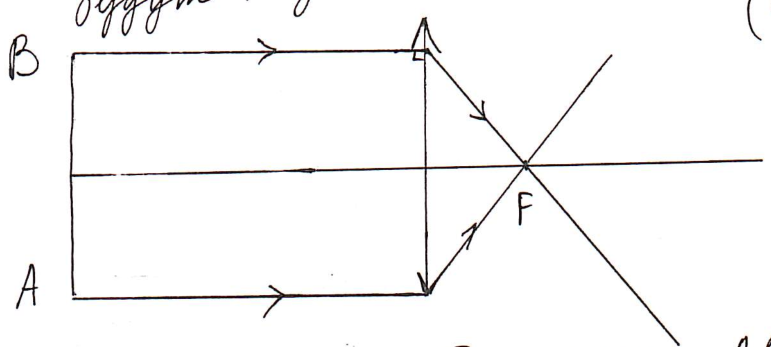
1) 

$d > F \Rightarrow$ изображение циферблата действительное.

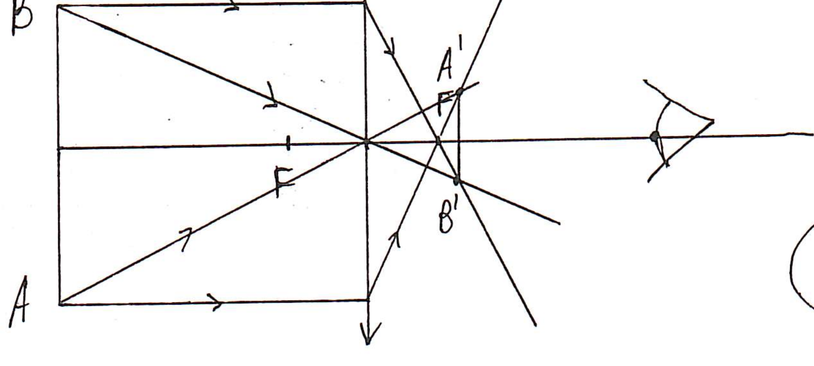
ФОТЛ: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{12 \cdot 48}{48-12} = \frac{12 \cdot 48}{36} = 16$ см. $\Rightarrow \Gamma = \frac{f}{d} = \frac{16 см}{48 см} = \frac{1}{3}.$

$X = S + f = 24 см + 16 см = 40 см.$

2) Минимальный диаметр линз
$D_м = H$, т.к. изображение AB будет
получено целиком, если лучи ∥ ГО
будут падать на линзу, а не выше п
(из точек A



3) Нарисуем изображение AB в линзе



4

Чистовик   Физика 11 класс.

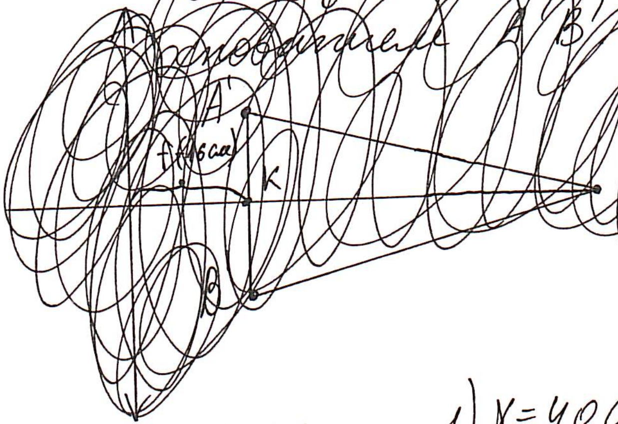
Часть 2.   Вариант 11-02.

№3 (продолжение).

Ранее было получено, что $Г = \frac{f}{d} = \frac{1}{3}$

$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow A'B' = \frac{1}{3}H = 3$ см.

~~Нарисуем треугольник с вершиной~~
~~тогда находится ... что~~
~~продолжение A'B'~~



~~Обозначим середину A'B' как K, тогда знаем, что Г'K = 24 см.~~

Ответ: 1) $x = 40$ см

2) $D_н = 9$ см.

5

Чистовик Физика 11 класс.

Часть 2. Вариант 11-02.

№4.

Дано:

$B; L$

v_0.

$m_1 = m$

$R_1 = R$.

$m_2 = \frac{m}{2}$.

$R_2 = 4R$.

Найти:

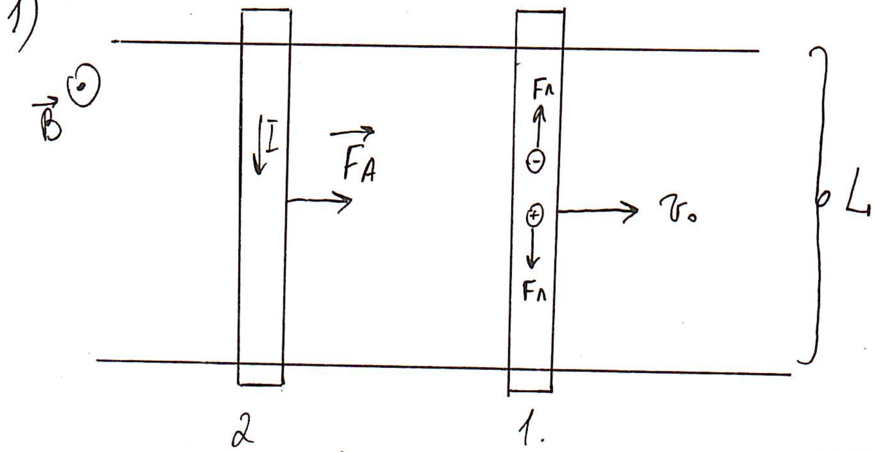
1) $a_2 - ?$

2) $v_1; v_2 - ?$

3) $S - ?$

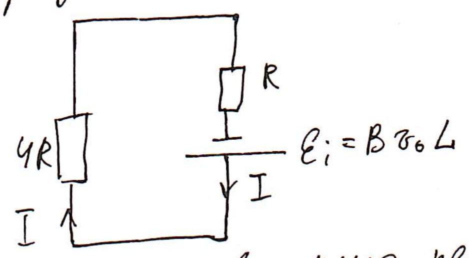
Решение:

1)



т.к. первая перемычка начала двигаться => на ее краях образовалась разность потенциалов (Эффект Холла). Под действием силы Лоренца положит. заряды начали двигаться вниз, отриц вверх.

Можно нарисовать цепь, разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2 = \mathcal{E}_i = B v_0 L$



Найдем ток. I.

$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{4R+R} = \frac{B v_0 L}{5R}.$$

Т.к. через вторую перемычку начал течь ток => на нее подействовала сила Ампера $F_A = m_2 \cdot a_2$.

$$BIL = \frac{m}{2} a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{2BIL}{m} = \frac{2BL \cdot B v_0 L}{5Rm} = \frac{2B^2L^2 v_0}{5Rm}$$

6

Чистовик. Физика 11 класс.

Часть 2. Вариант 11-02.

№ 4. (продолжение).

2) В какой-то момент.

$\mathcal{E}_{i_1} = \mathcal{E}_{i_2}$, чтобы ток перестал течь в контуре и ускорение кажд перемычки стало $= 0$.

$B v_1 L = B v_2 L$

$v_1 = v_2 = \frac{v_0}{2}$

$v_1 + v_2 = v_0$

Ответ: 1) $a_2 = \frac{2B^2 L^2 v_0}{5Rm}$

2) $v_1 = v_2 = \frac{v_0}{2}$

Черновик.

Дано:
$C_2 = C$
$C_1 = 3C$
$U_{c_1} = 0$
$U_{c_2} = 0.$

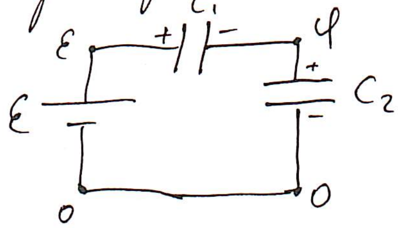
Найти:
1) $I_R(0)$ -?
2) Q после замыкания.
3) U_R, I через $C_2 = I_0$.

№1.

Решение:

~~1) Напряж. на конд. скачком не меняется => $U_{c_1}(0)=0$, $U_{c_2}(0)=0$.~~

1) Найдем напряжение на конд. до замык. К.



ЗСЗ: $-C_1(\mathcal{E}-\varphi)+C_2(\varphi-$

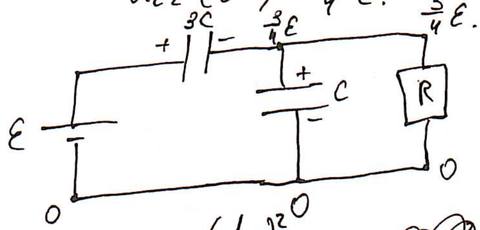
$-3C\mathcal{E}+3C\varphi+C\varphi=0$

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

$U_{c_1}(0)=\mathcal{E}-\varphi=\frac{1}{4}\mathcal{E}.$

$U_{c_2}(0)=\varphi=\frac{3}{4}\mathcal{E}.$

2) Рассм. цепь сразу после замы
U_c скачком не меняются =>
$\Rightarrow U_{c_1}(0)=\frac{1}{4}\mathcal{E}$
$U_{c_2}(0)=\frac{3}{4}\mathcal{E}.$



$I_R(0)=\frac{3\mathcal{E}}{4R}.$

$W_c(0)=\frac{C_1U_{c_1}^2}{2}+\frac{C_2U_{c_2}^2}{2}=$

$=\frac{3C\cdot\left(\frac{1}{4}\mathcal{E}\right)^2}{2}+\frac{C\cdot\left(\frac{3}{4}\mathcal{E}\right)^2}{2}=\frac{3C\mathcal{E}^2}{32}+\frac{9C\mathcal{E}^2}{32}$

$=\frac{12C\mathcal{E}^2}{32}=\frac{3C\mathcal{E}^2}{8}$

~~3) Рассмотрим цепь после замык. в уст. режиме.~~

было

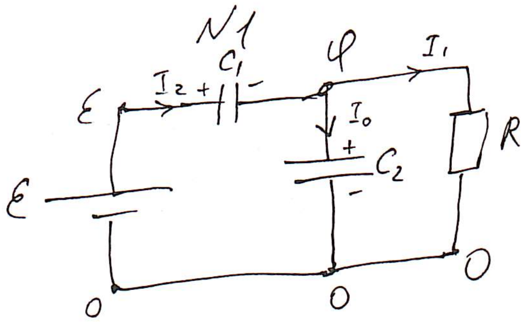
было: $3C\cdot\frac{1}{4}\mathcal{E}=\frac{3}{4}C\mathcal{E}.$

стало: $3C\cdot\mathcal{E}=3C\mathcal{E}.$

q протекший $=3C\mathcal{E}-\frac{3}{4}C\mathcal{E}=\left(\frac{12}{4}-\frac{3}{4}\right)C\mathcal{E}$
$=\frac{9}{4}C\mathcal{E}.$

Черновик.

№1



$$I_2 = I_0 + I_1.$$

$$I_0 = C_2 \cdot U'_{C_2} = C_2 \cdot \frac{\Delta U_{C_2}}{\Delta t}.$$

$$I_0 \Delta t = C_2 \Delta U_{C_2}.$$

$$\Delta q_{C_2} = C_2 \Delta U_{C_2}.$$

$$q_{C_2} = C_2 (U_{C_2}(\tau) - U_{C_2}(0))$$

$$q_{C_2} = C_2 (\varphi - \tfrac{3}{4}\varepsilon).$$

$$q_{C_2} = C(\varphi - \tfrac{3}{4}\varepsilon).$$

$$\varphi = I_1 R$$

$$I_2 = C_1 (\varepsilon - \varphi)'$$

$$I_2 = 3C \cdot \frac{\Delta(\varepsilon - \varphi)}{\Delta t}.$$

$$q_{C_1} = 3C \cdot (\varepsilon - \varphi - \tfrac{1}{4}\varepsilon) =$$

$$= 3C(\tfrac{3}{4}\varepsilon - \varphi).$$

$$U_R = I_1 R. = \varphi.$$

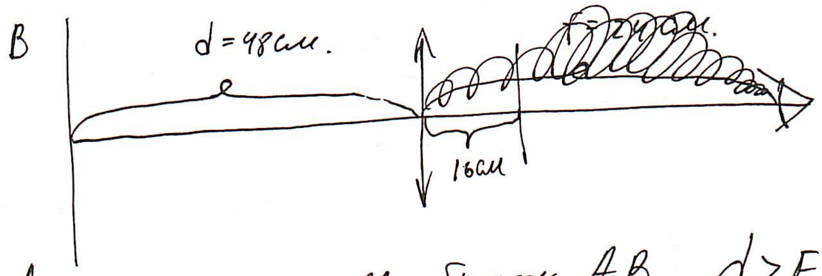
$$I_2 = I_0 + I_1$$

№3.

$F = 12$ см

$H = AB = 9$ см

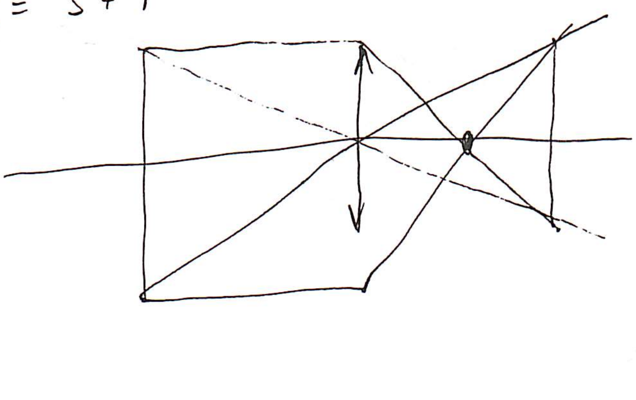
$d = 48$ см.



Найдем изображ AB. $d > F \Rightarrow$ изображ дей

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{12 \cdot 48}{48-12} = \frac{12 \cdot 48}{36} = 16 \text{ см}$$

$$X = S + f = 24 + 16 = 40 \text{ см}.$$



Черновик.

№ 4.

Дано:

L

$m_1 = m$

R

$m_2 = \frac{m}{2}$

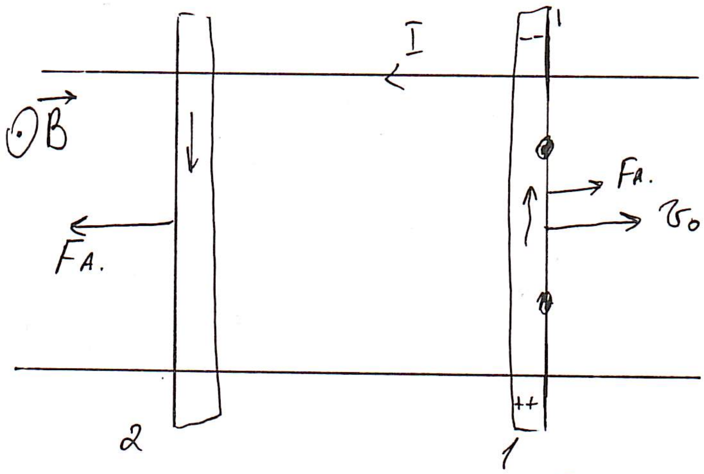
$4R$.

Найти:

~~1) a_2 в нач.~~

2) v_1 и v_2 уст.

3) S уст.



$B v_0 L = \varphi_1 - \varphi_2$.

$BIl = \cancel{m_2}\frac{m}{2} a$.