Часть 1

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

Шифр: **21203751**

ID профиля: **338127**

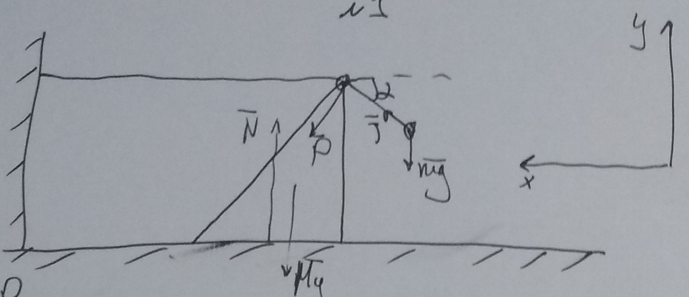
Вариант 4

Чистовик

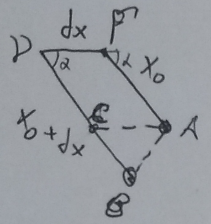
11 класс Вариант 11-04 Часть 1

1

№1



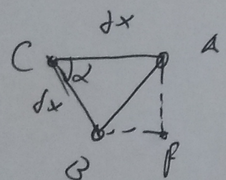
1) Рассмотрим малое перемещение клина dx. длина нити справа от клина увеличится на dx



проведем горизонтальную прямую из т. A.

① т.к. $ACDF$ – параллелограмм $AC = dx$. и $CD = x_0$. т.к $DB = x_0 + dx$

$CB = dx$. Р-м $\triangle ABC$. AB – перемещение шарика.



$\angle ACB = \alpha$.

② проведем вертикаль из A и горизонталь из B. AF – перемещение шарика по вертикали.

BF – по горизонтали. $\Rightarrow \angle FAB = 90 - \angle BAC = 90 - 90 + \frac{\alpha}{2} = \frac{\alpha}{2} \Rightarrow$

$\frac{BF}{AF} = \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$. Заметим, что т.к. AB – малое перемещение шарика,

~~AF =~~ то $\angle FAB =$ ~~...~~ есть угол между ускорением и вертикалью. значит угол равен $\frac{\alpha}{2}$. $\cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}} = \sqrt{\frac{1+\frac{8}{17}}{2}} = \frac{5}{\sqrt{34}}$.

③ из $\triangle ABC \rightarrow$ ~~по Т. косинусов~~. $AB = 2dx\sin\frac{\alpha}{2}$, но ~~$AB = dS$ шарика~~.

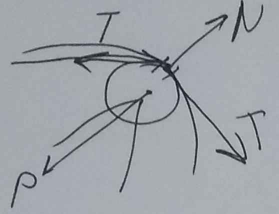
$BF = 2dx\sin^2\frac{\alpha}{2}$, но $BF = dx_ш$ и $AF = dy_ш$, значит

$AF = dx\sin\alpha$

$$\frac{dx_ш}{dx} = \frac{a_{xш}}{a_x} = 2\sin^2\frac{\alpha}{2}$$

$$\frac{dy_ш}{dx} = \frac{a_{yш}}{a_x} = \sin\alpha.$$

Чистовик. Р-м. кусочек нити, который касается блока



На нее действуют силы натяжения T и сила реакции опоры блока. т.к. нить невесома $\sum \vec{F} = 0$

$\Rightarrow$ по оси x: $N_x + T\cos\alpha = T \Rightarrow N_x = T(1-\cos\alpha)$

по 3-ему з-ну Ньютона на клин со стороны нити действует $|P|=|N|$ и противоположно по направлению. а значит $P_x = T(1-\cos\alpha)$ и направлено по оси OX.

запишем 2з-н Ньютона для клина по оси OX

$$Ma_к = P_x = T(1-\cos\alpha) \quad (1)$$

для шарика по оси OY: по OX:

$$ma_{шx} = T\cos\alpha \quad (2)$$

$$ma_{шy} = mg - T\sin\alpha \quad (3)$$

поделив (1) и (2) получаем:

$$\frac{m}{M}\cdot\frac{a_{шx}}{a_к} = \frac{\cos\alpha}{1-\cos\alpha} \quad \text{т.к.} \quad \frac{a_{шx}}{a_к} = 2\sin^2\frac{\alpha}{2}$$

получаем $$\frac{m}{M} = \frac{\cos\alpha}{(1-\cos\alpha)2\sin^2\frac{\alpha}{2}} = \frac{\cos\alpha}{(1-\cos\alpha)^2} = \frac{\frac{8}{17}}{\left(1-\frac{8}{18}\right)^2} = \frac{\frac{8}{17}}{\left(\frac{9}{17}\right)^2} =$$

$$= \frac{8\cdot 17}{81} \approx 1,68.$$

из (3) получаем $T = \left(\frac{-ma_{шy}+mg}{\sin\alpha}\right)$. подставляем в (1)

$$Ma_к = \frac{m(g-a_{шy})}{\sin\alpha}(1-\cos\alpha). \quad \text{т.к.} \quad a_{yш} = a_к\sin\alpha$$

чистовик

и $\frac{m}{M} = \frac{\cos\alpha}{(1-\cos\alpha)^2}$ получаем

$$a_к = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha(1-\cos\alpha)}(g - a_к \sin\alpha)$$

$$a_к\left(1 + \frac{1}{1-\cos\alpha}\right) = \frac{g\cos\alpha}{\sin\alpha(1-\cos\alpha)}$$

$ctg\alpha \approx 0,5333...$

$\sin\alpha \approx 0,882$

$$a_к(2-\cos\alpha) = g\,ctg\alpha$$

$$a_к = \frac{g\,ctg\alpha}{2-\cos\alpha} \approx 0,35g$$

$$a_{бл} = a_к \sin\alpha \approx 0,3g$$

в начальный момент $v_{0y} = 0$ значит, ~~когда~~ ~~пройдет~~ ~~расстояние~~

~~H шарик до~~ $H = \frac{a_{бу} t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_{бу}}} = \sqrt{\frac{2H}{0,3g}} =$

$= \sqrt{\frac{20}{3}\frac{H}{g}}$

Ответ: 1) $\frac{\alpha}{2}$, $\cos\frac{\alpha}{2} = \frac{5}{\sqrt{34}}$

2) $a_к = 0,35g$

3) $\frac{m}{M} \approx 1,68$

4) $t = \sqrt{\frac{20H}{3g}}$

Чистовик

Чистовик

11класс Вариант 11-04 Часть 1 (4)

№2

1) Запишем 1 начало термодинамики для малого изменения температуры dT в этом процессе. при температуре T. т.к. изменение малое можно считать $C(T)=\frac{9}{5}R\frac{T}{T_0}=const$ на этом участке.

$$dQ = dA + dU$$

$$\nu C \cdot dT = dA + \frac{3}{2}\nu R\, dT$$

$$dA = \nu R\left(\frac{9}{5T_0}T - \frac{3}{2}\right)dT$$

~~проинтегрируем от T_0 до $\frac{3}{4}T_0$ получим работу газа при остывании до T_K. от T_0~~

$\cancel{A_{T_K} = \nu R\int}$

проинтегрируем по T

$$A = \nu R\left(\frac{9}{10T_0}T^2 - \frac{3}{2}T\right) + const$$

при $T=T_0$ $A=0$

$$0 = \nu R\left(\frac{9}{10}T_0 - \frac{15}{10}T_0\right) + Const$$

$$Const = \frac{3}{5}\nu R T_0$$

Получаем: работа в процессе от T_0 до T_K есть:

$$\underline{A = \frac{9\nu R}{10T_0}T_K^2 - \frac{3}{2}\nu R T_K + \frac{3}{5}\nu R T_0 \quad (1)}$$

при $T_K = \frac{3}{4}T_0$: $A = \left(\frac{81}{160}T_0 - \frac{9}{8}T_0 + \frac{3}{5}T_0\right)\nu R = -0,01875\nu R T_0$

значит $-Q_1 = A + \Delta U = -0,01875\nu R T_0 - \frac{9}{8}\nu R T_0 = -1,14375\nu R T_0$

$$Q_1 = 1,14375\nu R T_0$$

21203751 (U338127 M1266384)

Чистовик

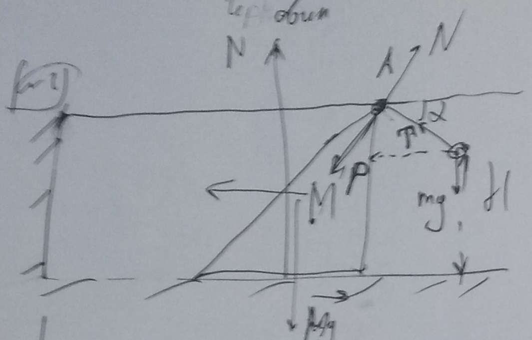
5

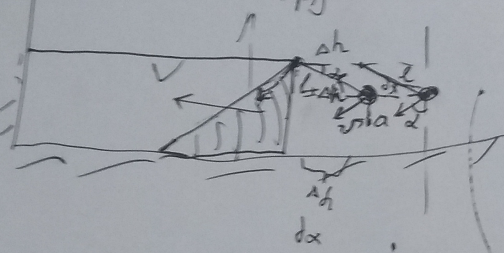
2) из формулы $A(T)$ – парабола с ветвями вверх $\Rightarrow$ минимум в вершине

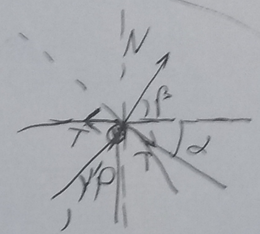
$$T_{min} = \frac{\frac{3}{2}\nu R}{\frac{9}{5}\frac{\nu R}{T_0}} = \underline{\frac{15}{18} T_0}$$

$$A_{min} = A(T_{min}) = \nu R T_0 \left(\frac{3}{5} - \frac{15}{12} + \frac{9}{10} \cdot \frac{15^2}{18^2} \right) = -0{,}025 \nu R T_0$$

Ответ:
1) $Q_1 = 1{,}14375 \nu R T_0$.
2) $T = \frac{15}{18} T_0$.
3) $A_{min} = -0{,}025 \nu R T_0$,



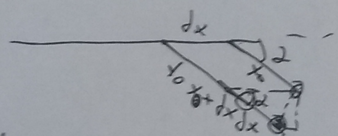




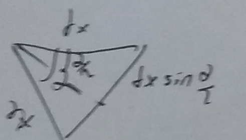
$$\begin{cases} T = T\cos\alpha + N\cos\beta \\ T\sin\alpha = N\sin\beta \end{cases}$$

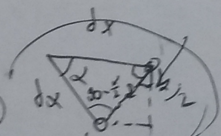
$m\vec{a} = \vec{T} + m\vec{g}$

$dx\sin\alpha$



$\cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{\frac{11}{12}+\frac{8}{12}}{2}} = \frac{5}{\sqrt{34}}$



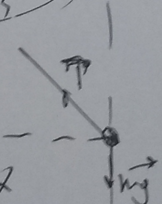


$dx_2 = dx^2$ $\quad 2dx\sin\frac{\alpha}{2}$

$dx_{2x} = 2dx\sin^2\frac{\alpha}{2}$

$$\begin{cases} Ma_x = N\cos\beta = T(1-\cos\alpha) \\ ma_{ax} = T\cos\alpha \end{cases}$$

$dx\sin\alpha$



$a_x = T\cos\alpha$

$a_y = -T\sin\alpha + mg$

$tg\frac{\alpha}{2} = \frac{T\cos\alpha}{mg - T\sin\alpha}$

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

$\frac{m}{M} = \frac{\cos\alpha}{(1-\cos\alpha)\cdot 2\sin^2\frac{\alpha}{2}}$

$\frac{mv^2}{2} + \frac{MV^2}{2} = mg\cdot dx\sin\alpha +$

Черновик

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

3) $Q_1 \qquad T_0 \rightsquigarrow \frac{3}{4}T_0$

$pV = \nu RT$

$p = \frac{\nu RT}{V}$

$\nu C \cdot dT = \cancel{A} + \frac{3}{2}\nu R\, dT$

pdV

$\cancel{\nu C \cdot dT = \frac{\nu RT}{V} dV + \int \frac{3}{2} \nu R\, dT}$

ΔU ✓

$Q = A + \Delta U$

$$\int_{T_0}^{\frac{3}{4}T_0} dA\, dT = \nu\left(C\, dT + \frac{3}{2}R\, dT\right) = \nu\left(\frac{9}{5}R\frac{T}{T_0} + \frac{3}{2}R\right)dT =$$

$$= \nu R\left(\frac{9}{5}\frac{T}{T_0} + \frac{3}{2}\right)dT$$

$\frac{9}{16}T_0^2 - T_0^2 = -\frac{7}{16}T_0^2$

$$A = \nu R \cdot \left(\frac{9}{5T_0}\cdot\frac{T^2}{2} + \frac{3}{2}T\right)\Bigg|_{T_0}^{\frac{3}{4}T_0} =$$

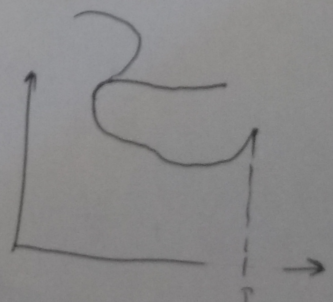
$$= \nu R\left(\frac{9}{10T_0}\left(-\frac{7}{16}T_0^2 + \frac{3}{2}\left(-\frac{1}{4}T_0\right)\right)\right) =$$

$$= -\nu R\left(\frac{63}{160}T_0 + \frac{60}{160}T_0\right) = -\nu R \cdot \frac{123}{160}T_0$$

$\frac{3}{2}\cdot -\frac{1}{4}$

$$Q = -\nu R \cdot \frac{123}{160}T_0 - \frac{3}{8}\nu RT_0$$

$Q_1 = -Q = \ldots$ $\qquad \boxed{T = T_0 \quad A = 0}$

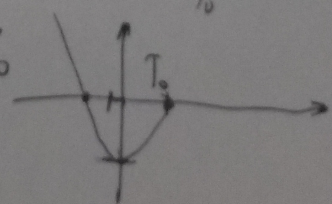


T_0

$x_0 = -\frac{5}{6}T_0$ $\qquad A = \nu R\left(\frac{9}{5T_0}\cdot\frac{T^2}{2} + \frac{3}{2}T\right) + C$

$0 = \nu R\left(\frac{9}{10}T_0 + \frac{15}{10}T_0\right) + C$

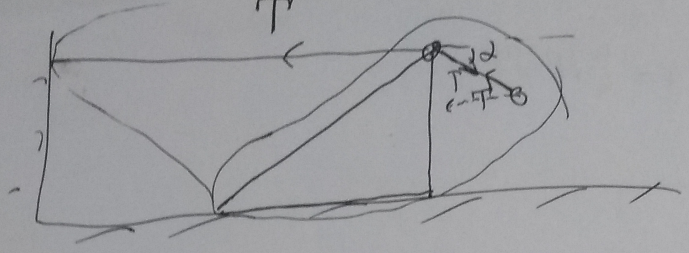
$C = -\frac{12}{5}\nu RT_0$ $\qquad A = \nu RT\left(\frac{9}{10}\cdot\frac{T}{T_0} + \frac{3}{2}\right) - \frac{12}{5}\nu RT_0$

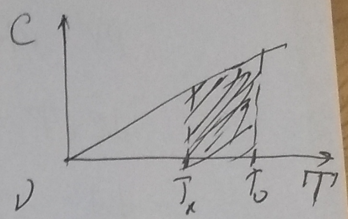


T_0

$x_0 = \frac{-\frac{15}{2}\nu R}{\frac{90}{5}\nu R}T_0 =$ $\qquad A = \frac{9\nu R}{10 T_0}T^2 + \frac{3}{2}\nu RT - \frac{12}{5}\nu RT_0$

Черновик





$C\,dT = \frac{dQ}{V}$

$C\frac{(T_0) + C(\frac{3}{4}T_0)}{2}$

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

$T\sin\alpha = mg$

$T = \frac{mg}{\sin\alpha}$

$\frac{mv^2}{2} + \frac{MV^2}{2} = mg\sin\alpha$

$Ma_x = \frac{mg}{\sin\alpha}\cancel{(M(1-\cos\alpha))}$

$ma_y = mg - T\sin\alpha$

$T = \frac{m(a_y - g)}{\sin\alpha}$

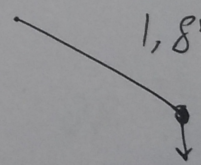
$a_x = g\cdot ctg\alpha\cdot 2\sin^2\frac{\alpha}{2}$

$Ma_x = \frac{m(a_y-g)}{\sin\alpha}(1-\cos\alpha$

$a_x = \frac{ctg\alpha(a_x\sin\alpha - g)}{2\sin^2\frac{\alpha}{2}}$

1,080

1,875



$2\sin^2\frac{\alpha}{2}\cdot a_x = ctg\alpha\cdot\sin\alpha\cdot a_x - g\,ctg\alpha$

$\cos\alpha$

$g\,ctg\alpha = a_x(ctg\alpha\sin\alpha - 1 + \cos\alpha)$

$10x = 0{,}53333$

$H = \frac{at^2}{2}x = 53{,}33$

$g\cdot\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = a_x(2\cos\alpha - 1)$

$52x =$

$t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}} = 90x$

$a_x = \frac{g\,ctg\alpha}{2\cos\alpha - 1}$

$= \sqrt{\frac{2H(2\cos\alpha-1)}{g\cos\alpha}}$

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

$a_{2y} = \frac{g\cdot\cos\alpha}{2\cos\alpha - 1}$

$ctg\alpha$

$mg - T\sin\alpha = ma$

21203751 (U338127 M1266384)

Черновик

$$pV = \nu R T$$

$$\nu \dot{C}\, dT = dA + \frac{3}{2}\nu R \cdot dT$$

$$dA =$$

Часть 2

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

Шифр: **21203751**

ID профиля: **338127**

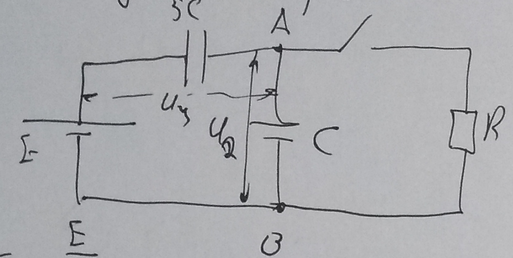
Вариант 4

Чистовик

11 класс Вариант 11-04 II часть

№3

Когда ключ разомкнут:



$U_1 = \frac{E}{6}$

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

1) Когда ключ только* что замкнули

$U_{AB} = U_2(0) = \frac{5}{6}E \Rightarrow I_R = \frac{5E}{6R}$

2) после замыкания ключа в установившемся режиме:

$U_{AB} = 0$

$\Delta q_1 = 5CE - \frac{5}{6}CE = \frac{25}{6}CE$

$U_1 = E.$

Работа источника есть $A = E \cdot \Delta q_1 = \frac{25}{6}CE^2$

Изменение энергии система есть работа источника за вычетом тепла ушедшего на резисторе

$-Q + A = W_2 - W_1$

$W_1 = \frac{5C \cdot \frac{E^2}{36}}{2} + \frac{C \cdot \frac{25E^2}{36}}{2} = \frac{30}{72}CE^2$

$W_2 = \frac{5CE^2}{2}$

$\Downarrow$

$\frac{25}{6}CE^2 = \frac{5}{2}CE^2 - \frac{30}{72}CE^2 + Q$

$Q \approx 2{,}08337\, CE^2$

3) Пусть в какой-то момент времени после замыкания ключа ток через 1 конденсатор есть I_1 и через второй I_2, так же заряды есть q_1 и q_2: по правилу Кирхгофа $E = \frac{q_1}{5C} + \frac{q_2}{C} \Rightarrow \frac{q_2}{C} = -\frac{q_1}{5C} + E$ (1)

т.к. заряд на 1 конд увеличивается $I_1 = \frac{dq_1}{dt}$ и на 2 уменьшается $I_2 = -\frac{dq_2}{dt}$.

Возьмем производную от правой и левой частей уравнения (1)

Чистовик

②

Получим: $-\frac{I_2}{C} = -\frac{I_1}{5C}$

$\Downarrow$

$I_1 = 5 I_2$

В любой момент времени ток на 1 конденсаторе в 5 раз больше тока на 2. => если на 2 конд. ток I_0 то на 1 $\Rightarrow 5 I_0$ и $I_R = 5 I_0 - I_0 = \underline{4 I_0}$

Ответ: 1) $I = \frac{5E}{6R}$

2) $Q \approx 2{,}0833 C E^2$

3) $I_R = 4 I_0$

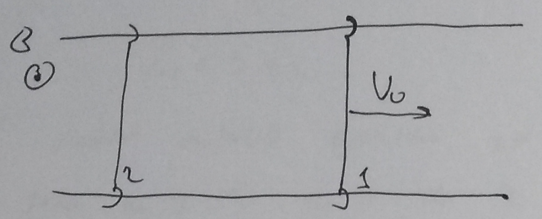
21203751 (U338127 M1266385)

Чистовик

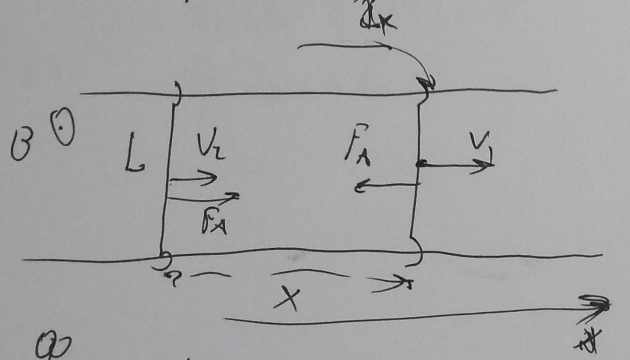
11класс Вариант 11-04 II часть

3

№4



1) рассмотрим ситуацию когда 2 перемычка движется со скоростью V_2 и первая с V_1 и $V_1 > V_2$



$$\Phi = BLx$$

$$\Phi' = BL(V_1 - V_2)$$ з-н ЭМ индукции.

т.к. $\mathcal{E}_i = \Phi' = BL(V_1 - V_2)$ и общее сопротивление контура $6R$

то $I_k = \dfrac{BL(V_1 - V_2)}{6R}$ $\qquad F_A = BI_kL$

в процессе движения возникает сила ампера которая в нашем случае будет направлена для "1" влево (т.к. $V_1 > V_2 \Rightarrow$ ток течет по часовой стрелке).

запишем 2 з-н Ньютона:

$$\frac{m}{2} a_2 = \frac{B^2L^2}{6R}(V_1 - V_2) \quad (1)$$

$$2m a_1 = \frac{B^2L^2}{6R}(V_2 - V_1) \quad (2)$$

Поделим (2) на (1) и получим, что $a_2 = -4a_1 \Rightarrow dV_2 = -4dV_1$

В момент наступления равновесия скорости палочек сравняются $\Rightarrow$

$(V - 0) = -4(V - V_0) \Rightarrow V = \frac{4}{5}V_0$ — скорость в уст. состоянии

Чистовик

(4)

2) из (2) в начальный момент времени $V_1 = V_0$, $V_2 = 0$

$$2m a_1(0) = -\frac{B^2L^2}{6R}V_0$$

$$a_1(0) = -\frac{B^2L^2}{12R}V_0,$$ направление влево.

3) р-и (1)

$$\frac{m}{2}\frac{dV_2}{dt} = \frac{B^2L^2}{6R}\left(\frac{dS_1}{dt} - \frac{dS_2}{dt}\right)$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{m}{2}dV_2 = \frac{B^2L^2}{6R}(dS_1 - dS_2)$$

после установившегося состояния $dV_2 = \frac{4}{5}V_0$, а $dS_1 - dS_2$ ← относительное изменение расстояния между перемычками.

$$\frac{24m}{\cancel{10}_5}V_0 = \frac{B^2L^2}{6R}\cdot\Delta X$$

$$\Delta X = \frac{12}{5}\frac{RV_0}{B^2L^2}$$

Ответ: 1) $a_1(0) = -\frac{B^2L^2}{12R}V_0$ (

2) $V_k = \frac{4}{5}V_0$

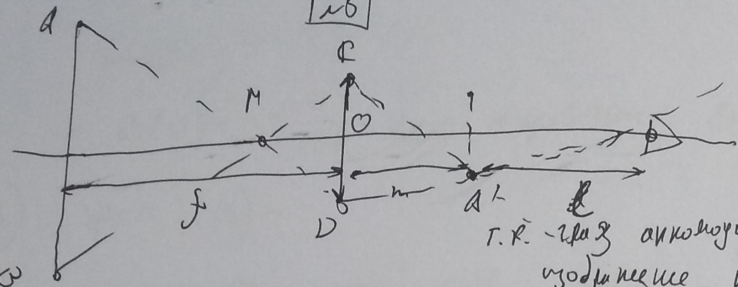
3) $\Delta X = \frac{12}{5}\frac{RV_0}{B^2L^2}$.

Чистовик

11класс Вариант 11-04 II часть.

5

№6



т.к. глаз аккомодирован на 24см то изображение находится на расстоянии l от глаза.

По формуле тонкой линзы:

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

⇓

1) $m = 32$ см. $\Rightarrow$ $x = m + l = 56$ см.

2) Р-м изображение точки A (A'). если будет видна ее то и все остальные точки тоже. Зона "видимости" изображения этой точки есть промежуток между лучами A'C и A'D. Чтобы было видно точку A точка пересечения луча A'D с осью линзы должна лежать ближе чем глаз от линзы. в крайнем случае они совпадают. то есть глаз, т. A' и т. D лежат на одной прямой.

~~из подобия~~ D_m. т.к. $f = 3м$ высота изображения циферблата в 3 раза меньше $h = \frac{H}{3}$.

из подобия: $\frac{D_m}{\frac{h}{2}} = \frac{x}{l}$

$$\frac{D_m}{2} = \frac{hl}{2x} = \frac{Hx}{6l} = \frac{9\cdot 56}{6\cdot 24} = 3{,}5 \text{ см.}$$

$D_m = 7$ см.

3) Заметим, что лучи, которые попадают в глаз это и есть лучи типа "крайних" у линзы минимального размера. Они все пересекаются либо ~~Они все пересекаются либо~~ в зрачке либо на пересечении AD и BC. т.к. экран нужно поставить между изображением и предметом, то нужно его поставить в т. $\boxed{M}$ (C и D - края линзы минимального размера). Из подобия $\frac{OM}{f - OM} = \frac{7}{9}$ $\Rightarrow$ $OM = 42$ см.

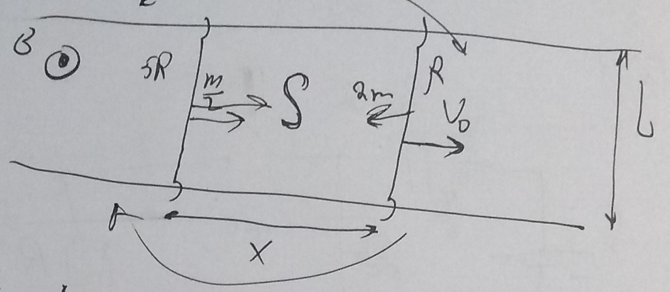
Ответ: 1) $x = 56$ см 2) $D_m = 7$ см 3) $OM = 42$ см

I — Черновик

$S_1 = S_2 = 0$

$t = 0$

$V_{2x} = 0$

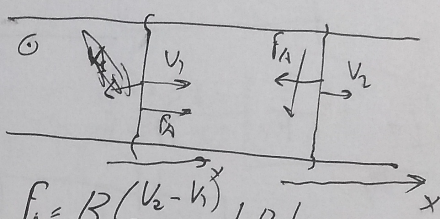


$V_{1x} = \frac{B^2L^2}{12Rm}(S_1 - S_2) + C$ $\quad S = xL$

$V_{2x} = \frac{B^2L^2}{3Rm}(S_2 - S_1) + \cancel{C}$ $\quad \varphi = xLB$

$\mathcal{E}_i = \varphi' = (V_1 + V_2)LB$

$I = \frac{(V_2 - V_1)LB}{6R}$



$F_{A_1} = B\left(\frac{V_2 - V_1}{6R}\right)LB \cdot L =$

$F_{A_2} = B \cdot \frac{(V_2 - V_1)}{6R}LBL = \frac{B^2L^2}{6R}(V_2 - V_1)$

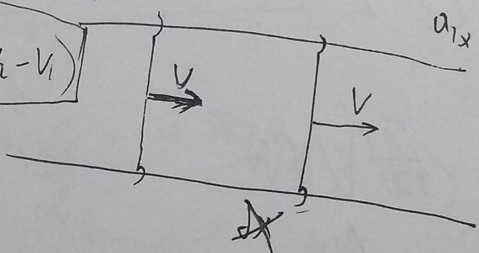
$a_{1x} = \frac{B^2L^2}{12Rm}(V_1 - V_2)$

$a_{2x} = \frac{B^2L^2}{3Rm}(V_2 - V_1)$

$2ma_{1x} = \frac{B^2L^2}{6R}(V_1 - V_2)$

$\frac{m}{2}a_{2x} = \boxed{\frac{B^2L^2}{6R}(V_2 - V_1)}$

$a_{1x} = -\frac{B^2L^2V_0}{12Rm}$



$4\frac{a_{1x}}{a_{2x}} = 1$

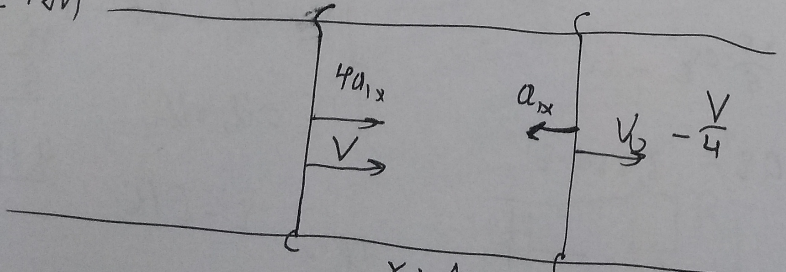
$a_{2x} = 4a_{1x}$

$\frac{dV_2}{dt} = 4\frac{dV_1}{dt}$

$\frac{\frac{m}{2}V^2}{2} + \frac{2mV^2}{2} - \frac{2mV_0^2}{2} = A_{F_A}$

$2ma_{1x} = -\frac{B^2L^2 \cdot V_0}{6R}$

$dV_2 = 4dV_1$



$V = V_0 - \frac{V}{4}$

$V = \frac{4}{5}V_0$

3

$\cancel{V_0 - a_{1x}t = 4a_{1x}}$

$\cancel{V_0 - a_{1x}t}$

$V_{2x} = \frac{B^2L^2}{3Rm}(S_2 - S_1)$

$\frac{4}{5}V_0 = \frac{B^2L^2}{3Rm} \cdot \Delta$

$\Delta = \frac{12}{5}\frac{mRV_0}{B^2L^2}$

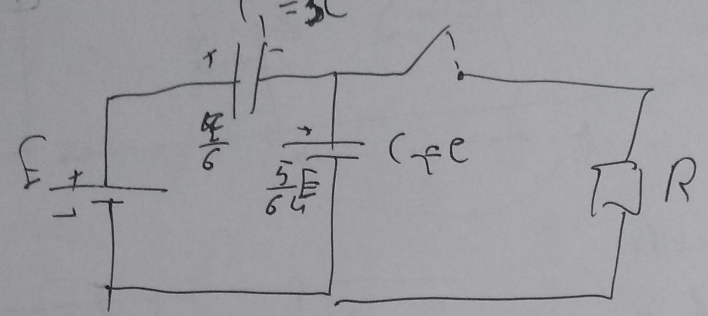
$\boxed{№6}$

Черновик

$\boxed{№7?}$

$q = CU$

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

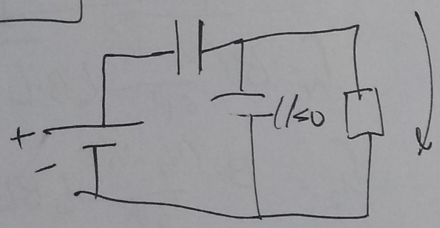


№1) $\boxed{I = \frac{5E}{6R}}$

$C_1 = 5C$

$U = E$

№2)



$$Q = \cancel{\frac{5C\cdot\frac{E^2}{36}}{2} + \frac{C\cdot\frac{25}{36}E^2}{2} - \frac{5C\cdot E^2}{2}} =$$

$5C\,\frac{E}{6}$

$\frac{25}{6}CE$

$\Delta q = \frac{25}{6}CE$

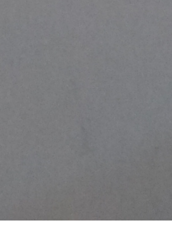
$= \cancel{\frac{5}{72}CE^2A}$

A

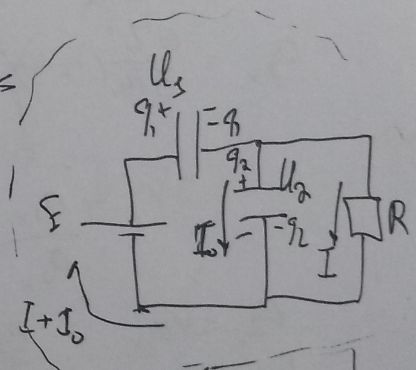
$\frac{5}{72}CE^2 + \quad = A - Q$

$+\frac{25}{72}CE^2 - \frac{5}{2}CE^2 = \frac{25}{6}CE^2 - Q$

$Q = \frac{625}{100}CE^2 = 6{,}25CE^2$



$\frac{U_2}{R}$



$\boxed{3}$

$\boxed{U_2 = IR}$

$$\begin{cases} E = U_1 + IR \\ E = U_1 + U_2 \end{cases}$$

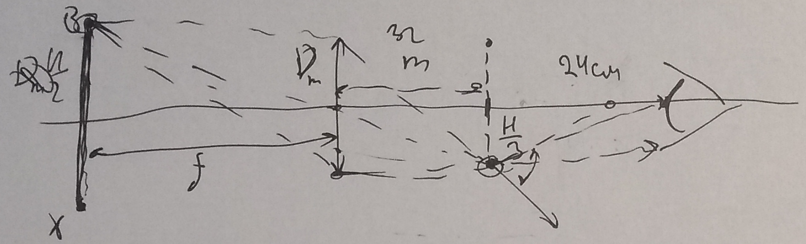
$\frac{25}{6}CE^2$

$4{,}16CE^2$

$U_1 = E - IR$

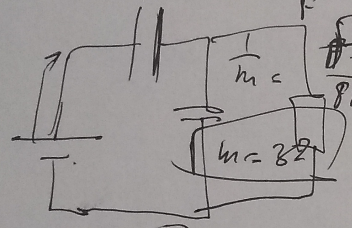
Черновик

$\boxed{№5}$



$D = 9$ см

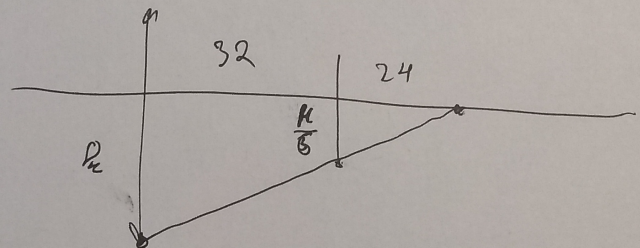
$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{m}$



$\frac{1}{m} = \frac{F - f}{Ff} = \frac{96 - 24}{96 \cdot 24} = \frac{72}{96 \cdot 24} = \frac{3}{96} = \frac{1}{32}$

$\boxed{m = 32}$

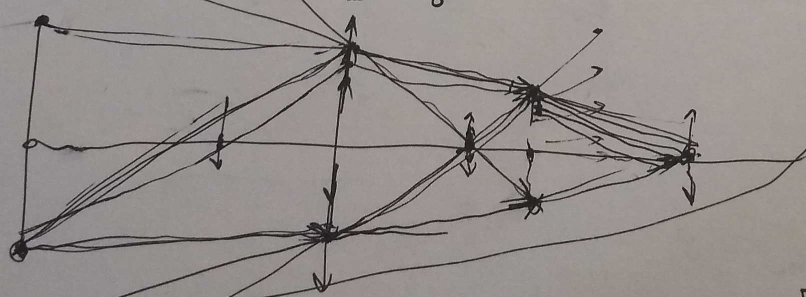
$\boxed{№3}$

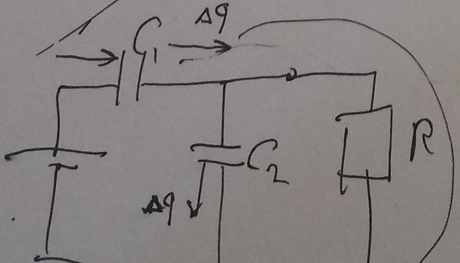


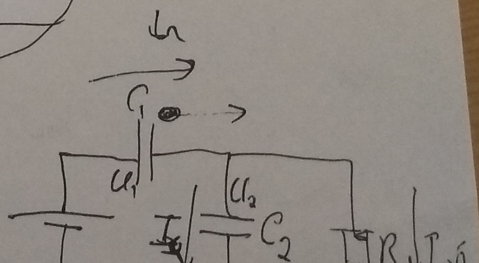
$\frac{24}{56} =$

$\frac{24}{6}$

$\frac{56}{24} \cdot \frac{H}{6} = 0,375H = 3,375$



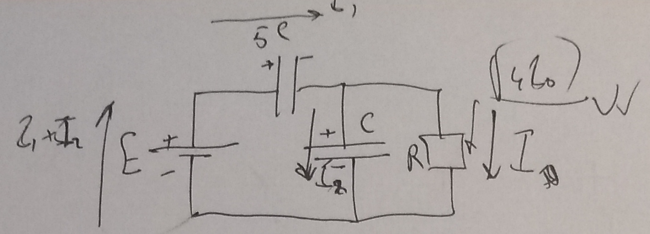




$\begin{cases} E = \overset{\frac{q_1}{5C}}{U_1} + IR \\ IR = U_2 = \frac{q_2}{C} \end{cases}$

$E = \frac{q_1}{5C} + I_1 + I_2$

цепочки



$I_1 = 5 I_2$

$\cancel{E = \frac{q_1 + q_2}{5C}}$

$$\begin{cases} E = \dfrac{q_1}{5C} + \dfrac{q_2}{C} \\ E = \dfrac{q_1}{5C} + R(I_1 + I_2) \end{cases}$$

$\cancel{\frac{q_2}{C} = E - \frac{q_1}{5C}}$

$\cancel{\frac{I_2}{C}} =$

$\frac{q_2}{C} = E - \frac{q_1}{5C}$

$\frac{I_2}{C} = + \frac{I_1}{5C}$

$q_1 = 5C\left(E - \frac{q_2}{C}\right) = 5EC - 5q_2$

$E = E - \frac{q_2}{C} + R(I_1 + I_2)$

$\cancel{E = 2t}$

$E = \frac{q_1}{5C} + R\left(\frac{dq_1}{dt} + \frac{dq_2}{dt}\right)$ $\quad \frac{q_2}{C} = R(I_1 + I_2)$