Часть 1

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

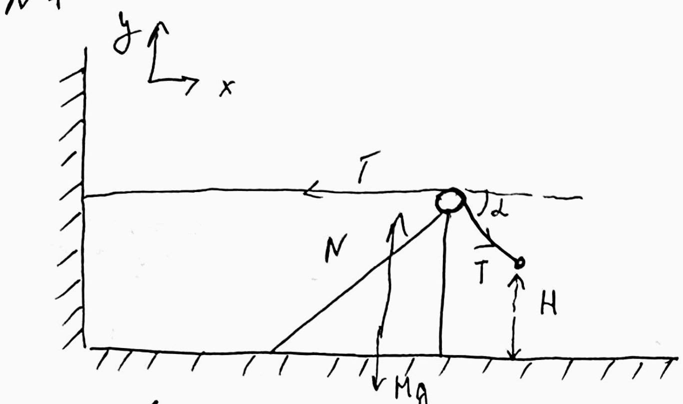
Шифр: **21201078**

ID профиля: **257221**

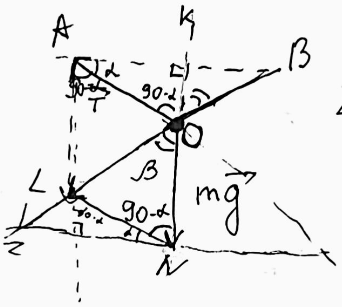
Вариант 4

Чистовик

№ 1



1) При движении длина нити будет увеличиваться, поэтому шар будет прижиматься к столу.
Причем α - к горизонтали и нит. по условию
β - искомый угол



$\angle KOB = \beta$

Изобразим шар отдельно
Продлим LO до пересечения с AK в (.) B.
Рассмотрим $\triangle AOB$.

$AO = OB$, т.к. $\angle K_1BO = \angle ONZ = \alpha$ по геом. построению.

$\angle KOB = \dfrac{180 - \alpha - \alpha}{2} = 90 - \alpha$.

т.к. биссектриса

$\sin \angle KOB = \sin(90-\alpha) = \cos\alpha$

$\sin\beta = \cos\alpha = \dfrac{8}{17} \Rightarrow \sin\beta = \dfrac{8}{17}$.

1

2) II з. Ньютона для клина

$\vec{Mg} + \vec{N} + \vec{T_1} + \vec{T_2} = \vec{Ma}$ $\quad T_1$ - к оси, T_2 - от шара.

Усл.-вие равновесия блока $\cancel{T_1 = T_2\cos\alpha}$ $\quad T_1 = T_2 = T$.

Ox: $\quad -T_1 + T_2\cos\alpha = -Ma \qquad a = \dfrac{T(1-\cos\alpha)}{M}$ (1)

Oy: $\quad N - T\sin\alpha = 0 \qquad N = Mg$ по III з. Ньютона

$Mg = T\sin\alpha$

$M = \dfrac{T\sin\alpha}{g}$ (2)

Подставим (2) в (1) $\qquad a = \dfrac{T(1-\cos\alpha)}{T\sin\alpha}\cdot g = \dfrac{g(1-\cos\alpha)}{\sin\alpha}$

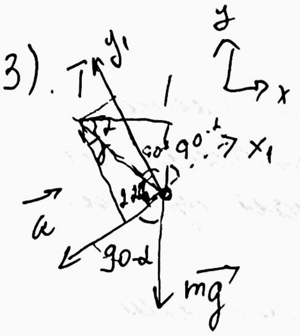
$\sin\alpha = \sqrt{1-\cos^2\alpha} = \dfrac{15}{17} \qquad a = \dfrac{10\left(1-\frac{8}{17}\right)\cdot 17}{15} = 6\ \dfrac{м}{с^2}$

$\Rightarrow a = 6\ \dfrac{м}{с^2}$ - ускорение клина

Чистовик

2

3).



II з. Ньютона для шара

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

На Ox_1: $ma = mg\cos(90-\alpha) + T\sin\gamma$.

$\gamma = 90 - 2\alpha$.

$a_к = a_ш$

(Ускорения клина и шара равны, т.к. они связаны)

на Oy_1

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

$T = \frac{Mg}{\sin\alpha}$ (из (2))

на Ox $ma_x = T\cos\alpha$.

$ma\cos\alpha = T\cos\alpha$

$ma = T$.

$ma = \frac{Mg}{\sin\alpha}$ => $\frac{m \cdot g(1-\cos\alpha)}{\sin\alpha} = \frac{Mg}{\sin\alpha}$

$m = \frac{M}{(1-\cos\alpha)}$ $\frac{m}{M} = \frac{1}{1-\cos\alpha} = \frac{1}{1-\frac{8}{17}} = \frac{17}{9}$

4) Шар приближается к столу с ускорением a_y

$a_y = a\cos(90-\alpha) = a\sin\alpha$

H- пройденный путь, применим

$\cancel{t = \frac{S}{2a} = \frac{H}{2a\sin^2\alpha}}$

$H = \frac{a_y t^2}{2}$ $\frac{t^2}{2} = \frac{H}{a_y}$

$t^2 = \frac{2H}{a_y} = \frac{2H}{a\sin\alpha} = \frac{2H}{g(1-\cos\alpha)}$

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

Ответ:

1) $\sin\beta = \frac{8}{17}$

2) $a = 6\ \frac{м}{с^2}$

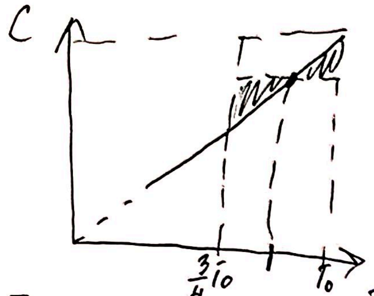
3) $\frac{m}{M} = \frac{17}{9}$

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

Чистовик

3

N2



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

1) $\Delta T = T_0 - \frac{3}{4}T_0 = \frac{T_0}{4}.$

График - линейный, прямая пр-ность
=> Для уд-ва расчетов мы можем взять среднее значение между двумя конечными точками, т.к. площадь под графиком в таком случае не будет изм.
В том случае это $T = \left(\frac{3}{4}T_0 + T_0\right)\cdot\frac{1}{2} = \frac{7T_0}{8}.$

$Q_1 = C_\nu\cdot\nu\cdot\Delta T = \frac{9R\cdot 7T_0\cdot\nu\left(T_0-\frac{3}{4}T_0\right)}{5T_0\cdot 8} = \frac{9R\cdot 7T_0\cdot\nu\cdot T_0}{5\cdot 8\cdot 4\cdot \cancel{T_0}} =$

$= \frac{63RT_0\nu}{160} = \frac{63\nu RT_0}{160} = Q_1$

2) 1з. термодинамики $Q = \Delta U + A.$

$A = Q - \Delta U = C_\nu\cdot\nu\cdot\Delta T - \frac{3}{2}\nu R\Delta T = \Delta T\cdot\nu\left(C_\nu - \frac{3}{2}R\right)$

$C_\nu = \frac{9R\cdot(T_0+T)}{2\cdot 5\cdot T_0}$ T - искомая

$A = \Delta T\cdot\nu\left(\frac{9R(T_0+T)}{10T_0} - \frac{3}{2}R\right) = R\Delta T\cdot\nu\cdot\frac{3}{2}\left(\frac{3(T_0+T)}{5T_0}+1\right)$

$\frac{2A}{3R\nu} = \frac{(3T-2T_0)(T_0-T)}{5T_0}$

Причем ~~$3T_0 - 2$~~ $3T-2T_0\geq 0 \Rightarrow 3T\geq 2T_0$

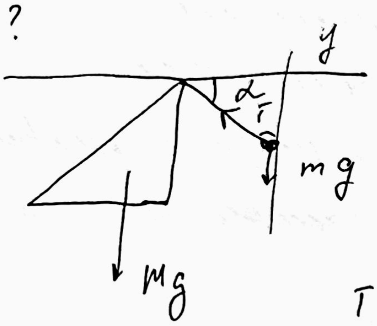
$T\geq\frac{2T_0}{3}$

$\Rightarrow T = \frac{2T_0}{3}$
минимальна

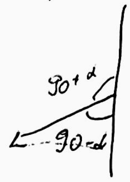
3) Подставим T_{min} $A = \nu RT_0$ $\left(Q = \frac{R\nu T_0}{2},\ \Delta U = \frac{R\nu T_0}{2}\right)$

Ответ: 1) $\frac{63\nu RT_0}{160}$
2) $\frac{2T_0}{3}$
3) $\nu RT_0.$

$\frac{m}{M} = ?$



$\frac{T}{M} = \frac{g}{\sin\alpha}$ $\quad T = \frac{Mg}{\sin\alpha}$ черновик.



$m a_y = mg - T\sin\alpha.$

$\cancel{T\sin\alpha = mg}$ $\quad m \cdot a \cdot \cos(90-\alpha) = mg - T\sin\alpha$

$T = \frac{mg}{\sin\alpha}.$ $\quad m a \sin\alpha = mg - Mg.$

$\frac{T}{M} = \frac{mg}{\sin\alpha} = \frac{M \cdot g}{\sin\alpha}$ $\quad Mg = mg - ma\sin\alpha$

$Mg = m(g - a\sin\alpha)$

$\frac{m}{M} = \frac{g}{g - a\sin\alpha}$

газ сов. работу при вып Q,

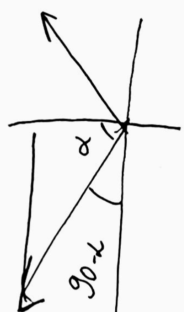
охлажд
газ мин работу

№2 $\Delta U = \frac{3}{2}\nu R\left(T_0 - \frac{2}{3}T_0\right) = \frac{3}{2}\nu R \cdot \frac{T_0}{3} = \frac{3\nu R T_0}{6}.$

$Q =$

$T_{ср} = \frac{T_0 + \frac{2}{3}T_0}{2} = \frac{\frac{5}{3}T_0}{2} = \frac{5T_0}{6}$ $\quad \frac{Q}{\nu\Delta T} = \frac{9R \cdot \cancel{5}\cancel{T_0}\nu}{\cancel{5} \cdot 6 \cdot \cancel{T_0}} = \frac{9R}{6} = \frac{3R}{2}.$

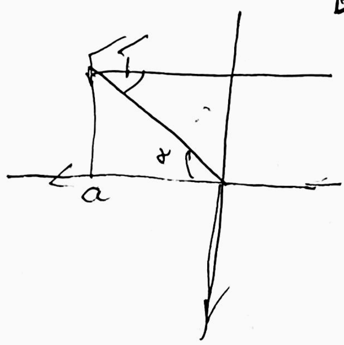
$Q = \frac{3R\nu T_0}{2 \cdot 3} = \frac{3R\nu T_0}{6}.$



$Q = \Delta U$

$A = Q + \Delta U = \frac{3R\nu T_0}{6} \cdot 2 =$

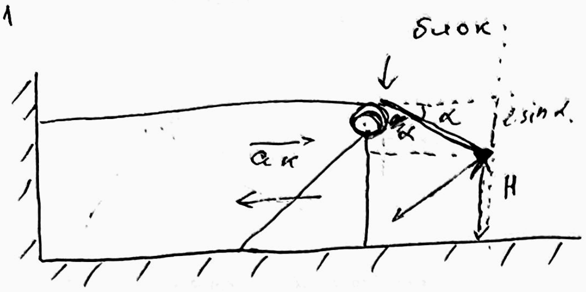
$= \frac{3\nu R T_0}{3} = \nu R T_0.$???



$ma = \frac{Mg}{\sin}$

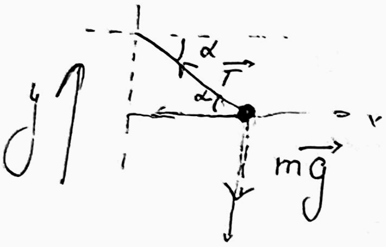
m

№1



пренебреж.

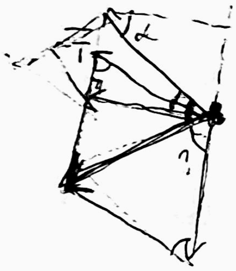
При движении будет увеличиваться длина нити к шару. Он будет становиться ниже к столу.



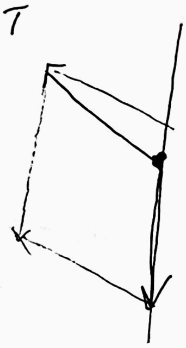
II з. Ньютона $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{T}$

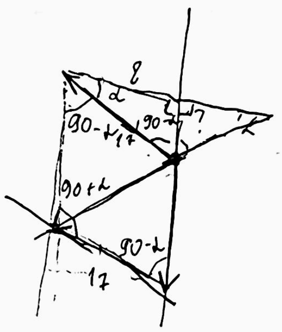
Oy $-mg + T\sin\alpha = -ma_y$

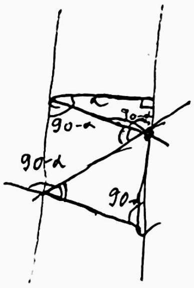
$mg - T\sin\alpha = ma_y$



T







$\frac{180-2\alpha}{2} = 90-\alpha.$

$180-90+\alpha = 90+\alpha$

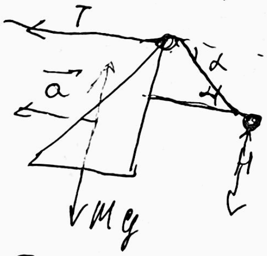
$\cos\alpha = \frac{6}{17}$

$\cos\beta = \frac{15}{17}.$

$\sin\alpha = \sqrt{\frac{17^2}{17^2} - \frac{8^2}{17^2}} = \sqrt{\frac{225}{17^2}} = \frac{15}{17}$

~~sin α~~ $\cos(90-\alpha) = \sin\alpha = \frac{15}{17}.$

② Ускорение клина



$Ma = T - T\cos\alpha$

$Ma = T(1-\cos\alpha)$

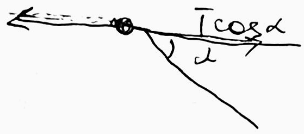
$Ma = T(1-\cos\alpha)$

$a = \frac{T(1-\cos\alpha)}{M}$!

$\frac{T}{M} = ?$

Ox

T



$Ma = T - T\cos\alpha$

Oy $Mg - T\sin\alpha = 0.$ $Mg = T\sin\alpha$

$\frac{M}{T} = \frac{\sin\alpha}{g}$

$\frac{T}{M} = \frac{g}{\sin\alpha}$

$a = \frac{T(1-\cos\alpha)}{M} = \frac{g(1-\cos\alpha)}{\sin\alpha}$ => 2) $a = \frac{g(1-\cos\alpha)}{\sin\alpha} =$

$= a = 10(= \frac{10 \cdot 9 \cdot 17}{17 \cdot 15} = 6 \ \frac{м}{с^2}$

1 з. термодинамики $Q = \Delta U + A'$ гироскоп

$Q = \Delta U - A'$

$A' = \Delta U - Q.$

$V = const$ $A = 0.$

$$A = p_1 V_1 - p_2 V_2 \quad \Delta V$$

$V_2 - V_1 = \cancel{\nu R(T_2 - T_1)}$

$p_1 V_1 = \nu R T_1$

$A = \frac{P}{5} \cdot l = \frac{P V}{S} = \frac{P l^2}{V} =$

$p_2 V_2 = \nu R T_2$

$A' = \Delta U - Q = \frac{3}{2}\nu R(T - T_0) Q$

$A' = \frac{3}{2}\nu R(T - T_0) - \frac{9R(T - T_0)}{5 \cdot 2T_0} \nu R \Delta T$

$\cancel{\frac{2A}{3} = \nu R}$ $A' = \frac{3}{2}\nu R \Delta T - C_V \nu \cdot \Delta T$

$A' = \nu \Delta T \left(\frac{3R}{2} - \frac{9R(T - T_0)}{10T_0}\right)$

$A' = \frac{3\nu\Delta T}{2}\left(R - \frac{3R(T - T_0)}{5T_0}\right) = \frac{3\nu\Delta T R}{2}\left(\frac{5T_0 - 3T + 3T_0}{5T_0}\right)$

$5T_0 - 3T + 3T_0 =$

$= 8T_0 - 3T \geq 0$ $8T_0 \leq 3T.$

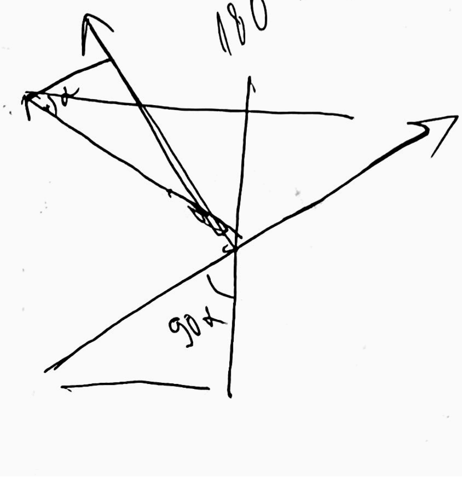
$\frac{8T_0}{3} \leq T.$

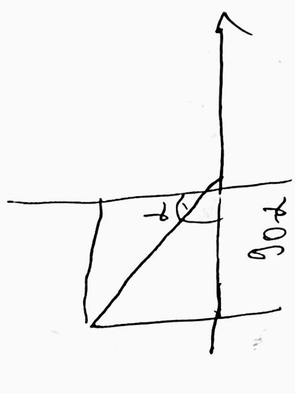
$180 - 90 + \alpha - 90 + \alpha$

$180 - 180 + 2\alpha = 2\alpha$

at^2

y/e





N2.

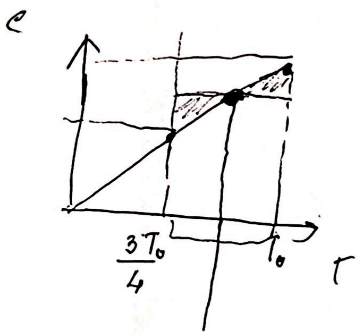
$c(T) = \frac{9}{5} \cdot R \cdot \frac{T}{T_0}$ $\qquad T_0, \nu$ - известно

$T_0 \longrightarrow \frac{3}{4} T_0$ $\qquad Q = c \cdot \nu \cdot \Delta T$

$\Delta T = \frac{T_0}{4}$

$\cancel{Q \neq C}$

$T_{ср} = \frac{\frac{3T_0}{4} + T_0}{2} = \frac{\frac{3+4T_0}{4}}{2} = \frac{7T_0}{8}$



$C_{ср} = \frac{9}{5} \cdot R \cdot \frac{7\cancel{T_0}}{8 \cdot \cancel{T_0}} = \frac{63R}{40}$

$Q = c \cdot \nu \cdot \Delta T = \frac{63R\nu \cdot T_0}{40 \cdot 4} =$

$= \frac{63R\nu T_0}{160}$ — (1) $\qquad pV = k \cdot T_1$

2) A < площадь PV ; $P_1V_1 - P_2V_2$ $\qquad \frac{PV}{T} = const = k.$ $\qquad Q_2$

He $\qquad T$ - конечна

$Q = \Delta U$ $\qquad \Delta U = \frac{3}{2}\nu R \Delta T$

$Q = \Delta U + A \qquad A = Q - \Delta U = C_\nu \cdot \nu \cdot \Delta T - \frac{3}{2}\nu R \Delta T =$

$= \Delta T\left(C_\nu \cdot \nu - \frac{3}{2}\nu R\right) = \Delta T \cdot \nu\left(C_\nu - \frac{3}{2}R\right)$

$\left(\frac{3T_0 + 3T + 5T_0}{5T_0}\right)(T_0 - T)$

$\cancel{C_\nu = \frac{T_0 - T}{2T_0}} = \frac{T_0 + T}{2} = T_c$

$C_\nu = \frac{9R \cdot T_c}{5 \cdot T_0} = \frac{9R(T_0 + T)}{10T_0}$

$A = \Delta T \nu\left(\frac{9R(T_0 + T)}{10T_0} - \frac{3}{2}R\right) = R\Delta T \nu \cdot \frac{3}{2}\left(\frac{3(T_0 + T)}{5T_0} + 1\right)$

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

$\frac{2A}{3R\nu} = \frac{(3T - 2T_0)(T_0 - T)}{5T_0}$

$3T_0 - 2T_0 \geq 0.$

$3T_0 \geq 2T_0$

$3T \geq 2T_0$

$T \geq \frac{2T_0}{3}$

$T_{min} = \frac{2T_0}{3}$

Часть 2

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

Шифр: **21201078**

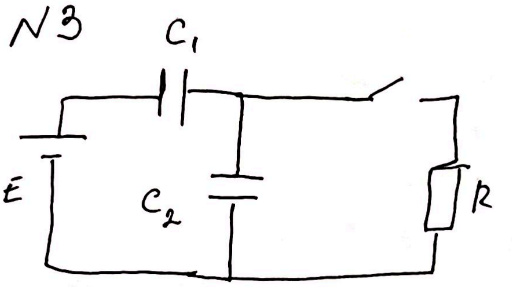
ID профиля: **257221**

Вариант 4

Чистовик

1

№3



1) В момент до замыкания ключа конденсаторы соед. последовательно

$\Rightarrow \quad q_1 = q_2 = q.$

$U_1 + U_2 = E$

$\frac{q}{5C} + \frac{q}{C} = E \Rightarrow q = \frac{5EC}{6}$ - заряд на конд. в момент замыкания ключа

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

напр. на 2ом конд.

Т.к. резистор и 2ой конд. соед. параллельно

$U_2 = U_R = \frac{5E}{6}$ $\quad I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{5E}{6R}$

искомое

2) $Q = \frac{C_0 U^2}{2}$ $\quad \frac{1}{C_0} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C} + \frac{1}{5C} \Leftrightarrow C_0 = \frac{5C}{6}$

$Q = \frac{5CE^2}{12}$ - искомое.

3) $U_{2_0} = U_R'$, т.к. параллельно $\quad I_R R = \frac{q_c}{C} = \frac{I_0}{\Delta t C} \Rightarrow \Delta t = \frac{I_0}{CRI_R'}$ (1)

$E = U_{20} + U_{10} = \frac{I_0}{\Delta t \cdot C} + \frac{I_1}{\Delta t \cdot 5C} = E$

т.к. $U_{20} = \frac{q}{C} = \frac{I_0}{\Delta t C}$ $\quad$ на 1ом конд.

$I_0 + \frac{I_1}{5} = 5E\Delta t$

$I_1 = I_0 + I_R'$, т.к. соед. последовательно с парал. участком

$5I_0 + I_0 + I_R' = 5E\Delta t$

$6I_0 + I_R' = 5E\Delta t$ $\quad$ из (1)

$6I_0 + I_R' = \frac{5EI_0}{CRI_R}$ $\quad |\cdot I_R \Rightarrow 6I_0 I_R + I_R^2 - \frac{5EI_0}{CR} = 0$

Решаем квадратное ур-ние относительно I_R (искомая)

$$I_R' = \frac{\sqrt{36I_0^2 + \frac{20EI_0}{R}} - 6I_0}{2} = \sqrt{9I_0^2 + \frac{5EI_0}{R}} - 3I_0 = I_R'$$

Ответ:

1) $I_R = \frac{5E}{6R}$

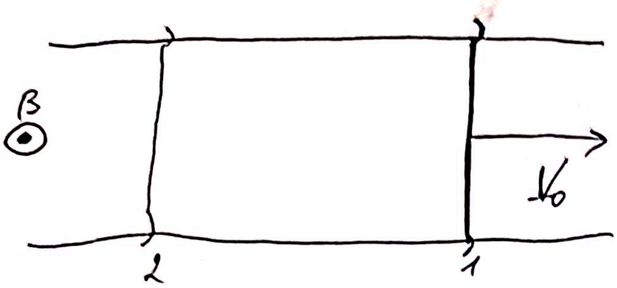
2) $Q = \frac{5CE^2}{12}$

3) $I_R' = \sqrt{9I_0^2 + \frac{5EI_0}{R}} - 3I_0.$

чистовик

2

№4



1) По правилу левой руки на перемычку 1 действует сила Ампера, направленная вправо

$F_a = BI_iL$, где I_i - индукционный ток.

Инд. ток возникает, т.к. из-за изменения площади, обр. рамки изменяется магнитный поток $Ф$.

$|\mathcal{E}_i| = \frac{\Delta Ф}{\Delta t} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{BL\Delta l}{\Delta t} = BLv_0$ - В нач. момент времени.

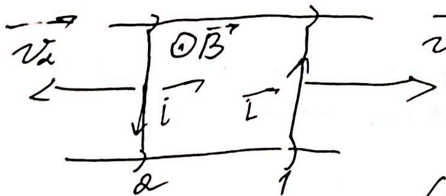
II з. Ньютона для 1ой п

$2m \cdot a_1 = F_a = BI_iL$

$a_1 = \frac{BI_iL}{2m} = \frac{B\cdot|\mathcal{E}_i|L}{2mR} = \frac{B^2L^2v_0}{2mR}$ ← искомое ускорен.

2) После того, как первая перемычка пришла в движение по 2ой потек ток (рисунок проводящий) => под действием силы Ампера, направленной влево 2ая перемычка также придёт в движение и будет удаляться от 1ой

=> $\mathcal{E}_i$ станет больше.



Через долгий промежуток времени $a_1 = a_2$

Причем $a_1 = \frac{B^2L^2v_1'}{2mR}$ $a_2 = \frac{2B^2L^2v_2'}{5mR}$

(из 2з. Ньютона аналогично 1.)

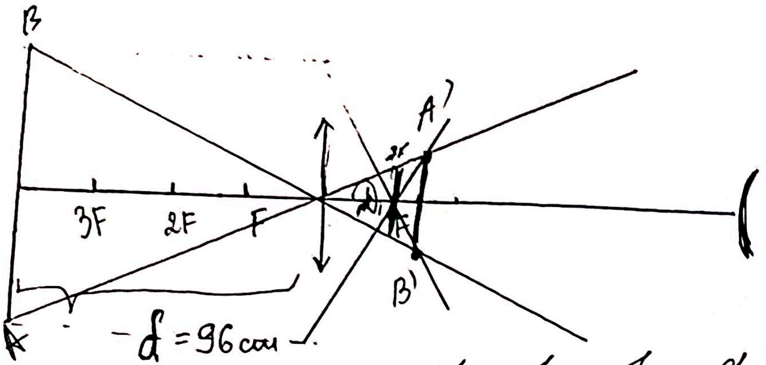
$\frac{B^2L^2v_1'}{2mR} = \frac{2B^2L^2v_2'}{5mR}$ $\frac{v_1'}{2} = \frac{2v_2'}{5}$ $v_1' = \frac{4v_2'}{5}$

3) $\Delta l = \frac{a\Delta t^2}{2} = \frac{(a_1+a_2)\Delta t^2}{2}$

Ответ: 1) $a_1 = \frac{B^2L^2v_0^2}{2mR}$

Чистовик (3)

№5



$$\frac{d}{F} = \frac{96\text{ см}}{24\text{ см}} = 4.$$ $l = 24$ см (расстояние, на кот. находится глаз)

=> часы находятся в т. 4F.

1) Ур-ние тонкой линзы

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$ f – расстояние от линзы до изображения.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{d-F}{Fd}$$

$$f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{24 \cdot 96}{96-24} = 32 \text{ см}.$$

$$S = l + f = x$$

$$x = l + f = l + \frac{Fd}{d-F} = 32 + 24 = 56 \text{ см} = x.$$

x – расстояние между линзой и глазом.

2) Чтобы изображение было полностью видно – миним. диаметр линзы D_m

Как подобные треугольники $\frac{A'B'}{AB} = \frac{f}{d}$ $AB = H = 9$ см из условия

$A'B' = 3$ см. – диаметр изображения.

Однако, чтобы все лучи попали необходимо, чтобы $D_m = A'B' = 3$ см.

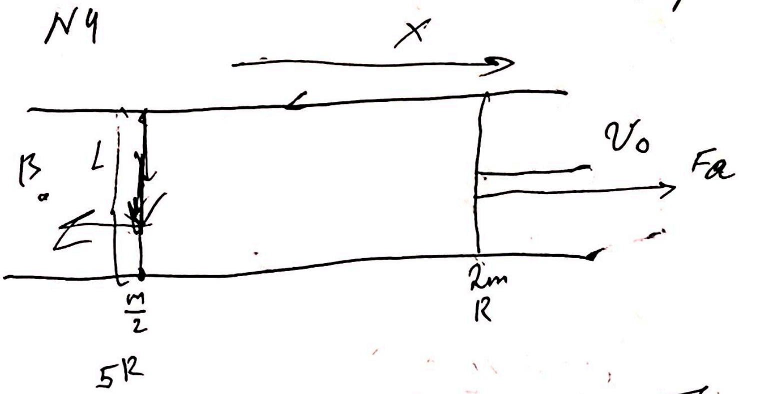
3) Чтобы не было видно деталей изображений необходимо поставить экран в правом фокусе линзы причём его диам $\frac{D_i}{A'B'} = \frac{F}{f}$ $D_i = 2{,}25$ см.

и находится он на 120 см правее изображения
на $(32-24) = 8$ см левее изображ

Ответ: 1) $x = 56$ см
2) $D_m = 3$ см
3) в правом фокусе (на 24 см от линзы вправо)

Черновик

№4 $\qquad\qquad\qquad\qquad$ 13+2=(15)



$a_1 = ?$

1) $F = BI\cancel{L}$

$F = BIL.$

$2m \cdot a = BIL.$

$a = \frac{BIL}{2m}. \qquad I = ?$

$|\mathcal{E}_i| = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \Delta S}{\Delta t} = \frac{BL \cdot \Delta l}{\Delta t} = \quad BLv = \mathcal{E}_i. \qquad I = \frac{\mathcal{E}_i}{R}.$

$$a = \frac{B \cdot \mathcal{E}_i L}{2mR} = \frac{BL \cdot BLv}{2mR} = \frac{B^2L^2v_0}{2mR}.$$

После этого во второй также возник $\mathcal{E}_i$ (по сути проводящий контур у нас)

$\Delta\Phi > 0.$ $\qquad$ Что взять СО?

II з. Ньютона

2 $\qquad\qquad\qquad\qquad$ 1

$-\frac{m}{2}a_2 = -F_a$ $\qquad$ $2ma_1 = F_a.$

$\frac{m}{2}a_2 = F_a$ $\qquad$ $2ma_1 = BI_1L$

$ma_2 = 2F_a = 2BI_2L$ $\qquad$ $I_1 = I_2$ просто ?

$\cancel{a_2 = \frac{2BIL}{m}}$ $\qquad$ $a_1 = \frac{BIL}{2m} \Rightarrow v_1 = v_0 + a_1 \Delta t$

$a_2 = \frac{2BIL}{m} \qquad v_2 = a_2 \Delta t.$

$\mathcal{E}_{i_1} = BLv_1$ $\qquad$ $\mathcal{E}_{i_2} = BLv_2$

$a_2 = \frac{2BIL}{m} = \frac{2BL}{m} \cdot \frac{BL(v_2+v_1)}{5R}$

$\cancel{v_2 = \frac{2BL(v_2+v_1)}{5R}}$

$$\begin{cases} v_2 = \frac{2B^2L^2(v_1+v_2)}{5mR} \\ v_1 = \frac{B^2L^2(v_1+v_2)}{2mR} \end{cases}$$

$2m2v_1 = B^2L^2v_1 + B^2L^2v_2.$

$2mRv_1 - B^2L^2v_1 = B^2L^2v_2.$

$v_1 = \frac{B^2L^2v_2}{2mR - B^2L^2}$ $\qquad$ $v_1 + v_2 = v_2 + \frac{B^2L^2v_2}{2mR - B^2L^2} =$

$= \frac{2mRv_2 - \cancel{B^2L^2v_2} + \cancel{B^2L^2v_2}}{2mR - B^2L^2}$

$v_1 + v_2 = \frac{2mRv_2}{2mR - B^2L^2}$

$$v_1 + v_2 = \frac{2mRv_2}{2mR - B^2L^2}$$

$$v_1 = \frac{B^2L^2 v_2}{2mR - B^2L^2}$$

$$v_2 = \frac{2B^2L^2 \cdot 2mRv_1}{5mR\,(2mR - B^2L^2)}$$

$$\begin{cases} a_2 = \dfrac{2B^2L^2(v_1+v_2)}{5mR} \\ a_1 = \dfrac{B^2L^2(v_1+v_2)}{2mR} \end{cases}$$ Черновик

$$I_1 = I_2$$

$$\frac{\mathcal{E}i_1}{R} = \frac{\mathcal{E}i_2}{5R}$$

$$\frac{BLv_1'}{R} = \frac{BLv_2'}{5R}$$

$$5BLv_1' = BLv_2'$$

Черновик

$$v_2 = \frac{2B^2L^2(v_1+v_2)}{5mR}$$

$$2v_1 = \frac{2B^2L^2(v_1+v_2)}{2mR}$$

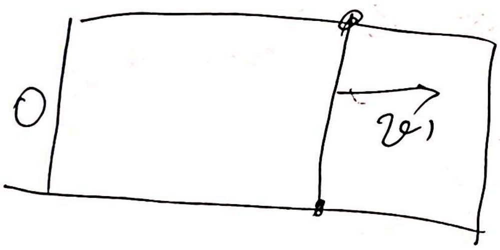
$$2v_1 \cdot 2mR = 2B^2L^2(v_1+v_2)$$

$$4mRv_1$$

$$v_2 = \frac{4mRv_1}{5mR} = \frac{4v_1}{5}$$

$$v_2 = \frac{4v_1}{5}$$

$$v_2 + v_1 = \frac{4v_1}{5} + v_1 = \frac{9v_1}{5}$$



$$a_2 = \frac{2B^2L^2(v_1+v_2)}{5mR}$$

$$a_1 = \frac{B^2L^2(v_1+v_2)}{2mR}$$

$$v_1 = \frac{B^2L^2 v'}{2mR}$$

$$a_1 = \frac{v_1}{\Delta t}$$

$$v_1 = a_1 \Delta t$$

$$a_2 = \frac{4a_1}{5}$$

$$\Delta t(a_1 + a_2)$$

3Л.

$$\Delta l = \frac{a\Delta t^2}{2} = \frac{(a_1+a_2)\Delta t^2}{2}$$

$$a = a_1 + a_2$$

$$\frac{v_1}{\Delta t} = \frac{B^2L^2(9v_1)\cdot\Delta t}{2mR\cdot 5} = a_1$$

$$\frac{9B^2L^2\Delta t}{10mR} = 1$$

$$\Delta t = \frac{10mR}{9B^2L^2}$$

$$a_2 = \frac{v_2}{\Delta t} = \frac{9v_2 \cancel{B^2L^2}}{10\cancel{m}R} = \frac{2\cancel{B^2L^2}(v_1+v_2)}{5\cancel{mR}}$$

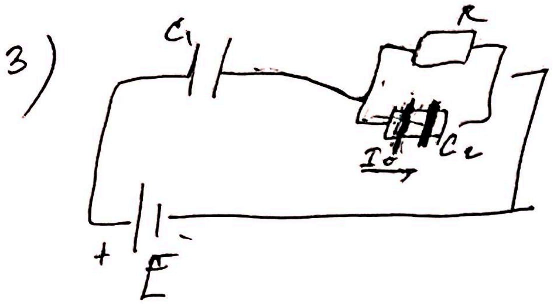
$$\frac{9v_2}{10} = \frac{2(v_1+v_2)}{5}$$

$$9v_2 = 4(v_1+v_2)$$

$$9v_2 = 4v_1 + 4v_2$$

$$5v_2 = 4v_1$$

3)



приравн $U_R = U_C$ $\qquad q_c = \frac{I_0}{\Delta t}$

$$I_R \cdot R = \frac{q_c}{C}$$

↑
искоми

$$I_R R = \frac{q_c}{C} = \frac{I_0}{\Delta t \cdot C} \Rightarrow \Delta t = \frac{I_R \cdot R}{I_0} \cdot C$$

$$I = I_R + I_0 = I_{C1}$$

$$I_R = I_{C1} - I_0 = \qquad I_{C1}$$

$$U_1' + U_2' = E = \frac{q_1}{5C} + \frac{q_2}{C} = E \qquad q_2 = \frac{I_0}{\Delta t}$$

$$\frac{I_0}{\Delta t C} + \frac{I_1}{5 \Delta t C} = E \qquad I_1 = I_R + I_0$$

$$\frac{I_0}{\Delta t \cdot C} + \frac{I_R + I_0}{5 \Delta t C} = E \qquad I_R \cdot R = \frac{I_0}{\Delta t \cdot C}$$

$$I_R \cdot R \cdot C = \frac{I_0}{\Delta t}$$

$$\left(\frac{I_0}{C} + \frac{I_R + I_0}{5C}\right) \cdot \frac{1}{\Delta t} = E \qquad \Delta t = \frac{I_0}{I_R \cdot R \cdot C}$$

$$\downarrow = E \cdot \Delta t = \frac{E \cdot I_0}{I_R \cdot R \cancel{C}} = \frac{I_0}{C} + \frac{I_R + I_0}{5C}$$

$$\frac{E \cdot I_0}{I_R \cdot R} = I_0 + \frac{I_R + I_0}{5}$$

$$\frac{E \cdot I_0}{R} = I_0 \cdot I_R + \frac{1}{5} I_R^2 + I_0 \cdot I_R \cdot \frac{1}{5}$$

$$\frac{E I_0}{R} = 1{,}2 \cdot I_0 \cdot I_R + 0{,}2 I_R^2 \qquad | \cdot 5$$

$$\frac{5 E I_0}{R} = 6 I_0 I_R + 1 I_R^2$$

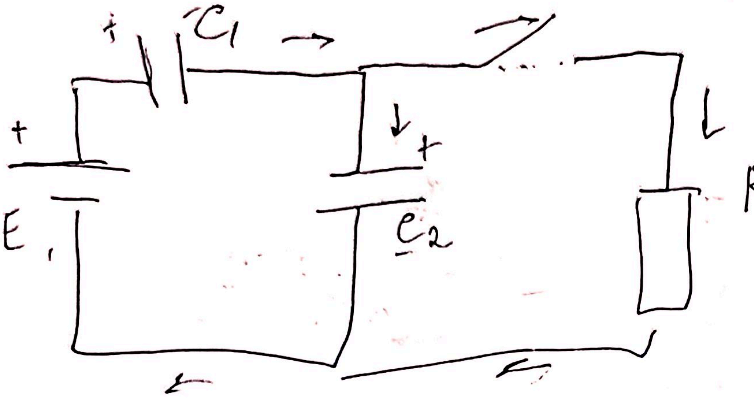
$$I_R^2 + 6 I_0 I_R - \frac{5 E I_0}{R} = 0$$

$$D = 36 I_0^2 + \frac{20 E I_0}{R}$$

$$I_R = \frac{\sqrt{36 I_0^2 + \frac{20 E I_0}{R}} - 6 I_0}{2} = \sqrt{9 I_0^2 + \frac{5 E I_0}{R}} - 3 I_0$$

$$36 I_0^2 + \frac{20 E I_0}{R}$$

№3. Черновик



$C_2 = C$

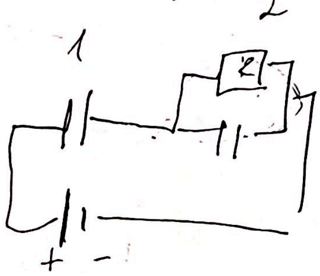
$C_1 = 5C$

$q = CV$

$V = \frac{q}{c}$ $\quad c = \frac{q}{U}$

1) Ток через резистор сразу после замык. – I_c

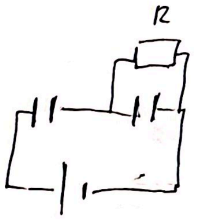
$I_c = \frac{U_c}{R}$



$U_1 + U_2 = \mathcal{E}$

$\cancel{5q}\ \frac{q_1}{5C} + U_2 = \mathcal{E}$

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



$U_1 \cancel{+ U_2} =$ $\qquad \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C}$

$U_1 + U_2 = E \qquad \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C} \qquad V = \frac{q}{c}$

? $q_1 = q_2 \qquad \frac{U_1}{q_1} + \frac{U_2}{q_2} = \frac{U}{q}$

$q_1 = q_2 = q$ $\qquad U_1 + U_2 = E$

$\frac{q}{5C} + \frac{q}{c} = E \ /\cdot 5C$

$q + 5q = 5EC = 6q \qquad q = \frac{5EC}{6}$

$U_2 = \frac{q}{C} = \frac{5EC}{6 \cdot C} = \frac{5E}{6} \qquad V_2 = \frac{5E}{6}$ $\quad 1$

$\boxed{I_R = \frac{5E}{R}}$

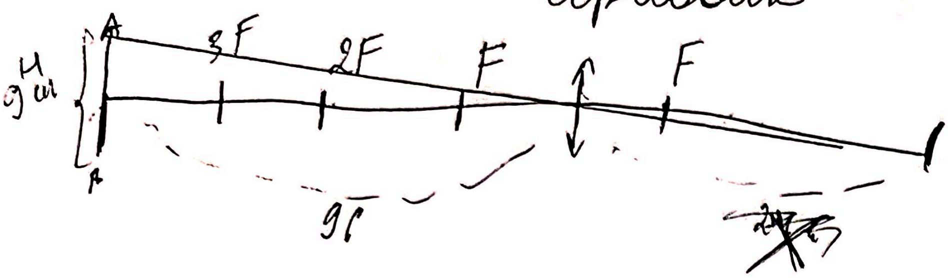
$V_2 = V_R$. $\qquad I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{5E}{6R}$

2) $Q = \frac{\Delta q^2}{2C_0} = \frac{CU^2}{2}$ $\qquad V = E$

$\frac{1}{C_0} = \frac{1}{C} + \frac{1}{5C} = \frac{5+1}{5C} = \frac{6}{5C} = \frac{1}{C_0} \qquad C_0 = \frac{5C}{6}$

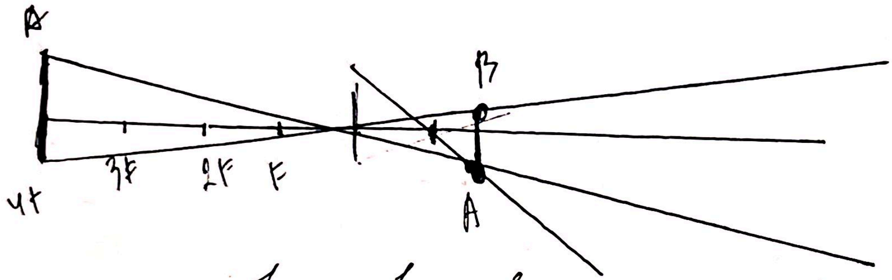
$Q = \frac{5CE^2}{6 \cdot 2} = \frac{5CE^2}{12}$

№5. Черновик



$F = 24$ см.
$H = 9$ см
$d = 96$ см

$\frac{96}{24} = 4.$



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

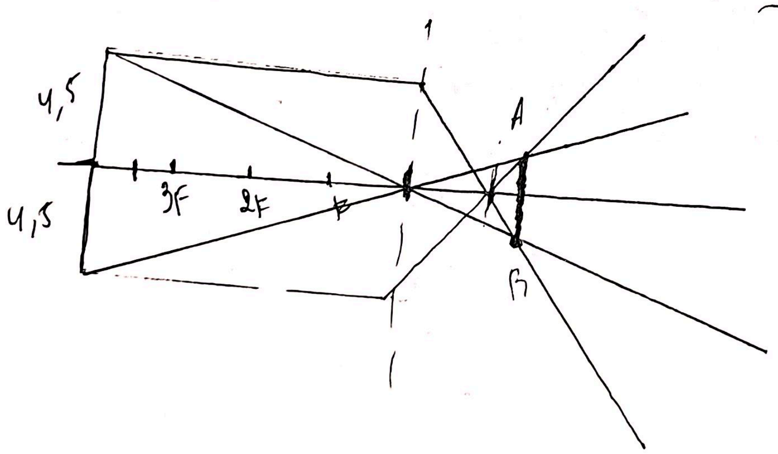
$\frac{1}{24} = \frac{1}{96} + \frac{1}{x} \quad / \cdot 96.$

$4 = 1 + \frac{96}{x}$

$3 = \frac{96}{x}$

$d = \frac{96}{3} = 32$ см.

32 см – от лин до изоб,
=> шаг на $x = 32 + 24 = \underline{56 \text{ см}}$



Д изобр. $\frac{9}{x} = \frac{96}{32} = 3$

$9 = 3x$
$x = \frac{9}{3} = 3$ см.

Д – 3 см диаметр изображ

5) В фокусе справа от линз
т.к. на расстоян 8 см от изобр.
или 120 см от экрана

Д – ? $\frac{x}{3} = \frac{24}{32}$ $Д = 2,25$ см