Часть 1

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

Шифр: **21202802**

ID профиля: **812313**

Вариант 1

Чистовик.

Лист № 1.

Задача № 2.

Дано:

He; ν моль.

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

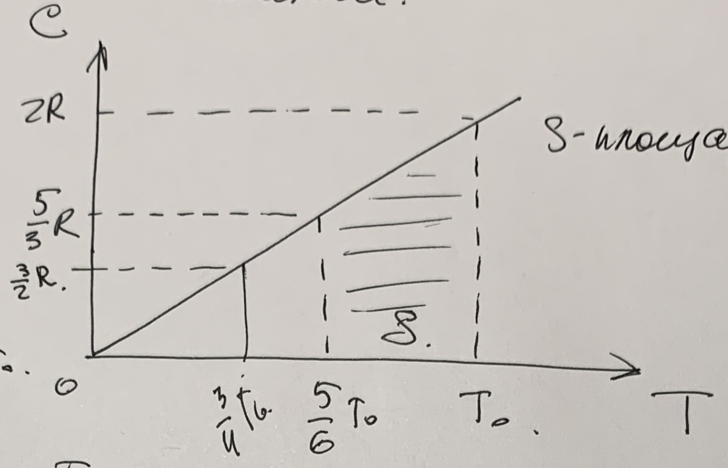
Вопрос:

1) Q_1 - ? от T_0 до $\frac{5}{6}T_0$.

2) T_k - ? при котором $A_г$ - min

3) $A_г\ min$ - ?

Решение:



S-площадь от T_0 до $\frac{5}{6}T_0$.

I.

1) $Q = C\cdot\nu\cdot\Delta T$

из графика видно, что $C\Delta T$ - это площадь под графиком.

~~Q=~~ 2) найдем. $C(T_0) = 2R$.

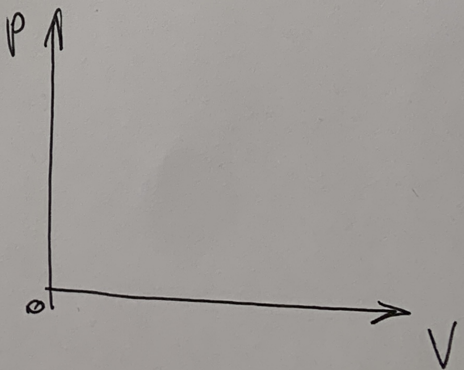
$C(\frac{5}{6}T_0) = 2R\cdot\frac{\frac{5}{6}T_0}{T_0} = \frac{5}{3}R$

$$Q = \nu\cdot\frac{2R+\frac{5}{3}R}{2}\cdot\left(T_0 - \frac{5}{6}T_0\right) = \nu\frac{\left(\frac{6}{3}+\frac{5}{3}\right)R}{2}\cdot\frac{1}{6}T_0 = \nu\frac{11}{6}R\cdot\frac{1}{6}T_0 =$$

$$= \boxed{\frac{11}{36}\nu R T_0}.$$

3) Представим график на p(V) координатах.

$A_{min} \Rightarrow A'_{min} = 0$



1 зак-он. термодинамики:

$Q = A + \Delta U$.

$A_{min} = Q - \Delta U =$

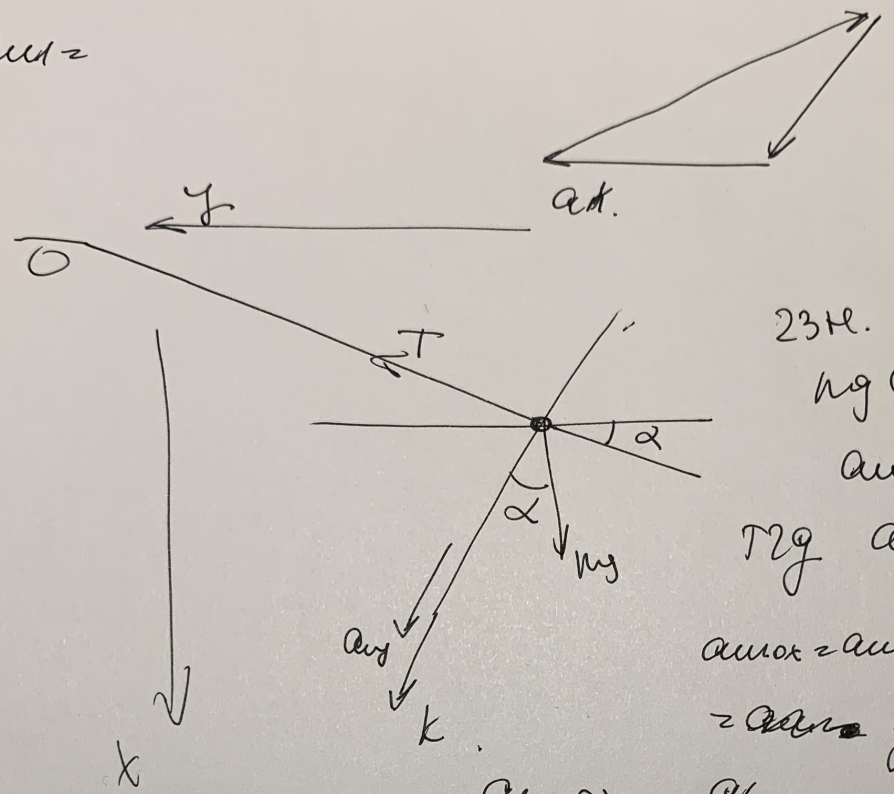
$$= \int_{T_0}^{T_k}\nu\cdot 2R\frac{T_{ki}}{T_0}\cdot dT - \frac{3}{2}\nu R(T_k - T_0) =$$

$$= \frac{2\nu R}{T_0}\int_{T_0}^{T_k} T_{ki}\,dT - \frac{3}{2}\nu R(T_k - T_0) = \frac{2\nu R}{T_0}\left.\frac{T_{ki}^2}{2}\right|_{T_0}^{T_k} - \frac{3}{2}\nu R(T_k - T_0) =$$

~~$ma\sin\alpha = mg$~~ $a_{абс} = a_{пер} + a_{отн}$.

Чистовик лист №5.

$a_{н} =$



2зн. на ok:

$mg\cos\alpha = ma_{н}$

$a_{н} = g\cos\alpha$.

Тгд $a_н$. ox.

$a_{нox} = a_{н}\cdot\cos\alpha =$

$= g\cos^2\alpha$.

$a_{н}ox = \frac{a_k}{\cos^2\alpha} = g\cos^2\alpha$.

$a_k = a_{нox}\cdot\cos^2\alpha = g\cos^4\alpha = 10\cdot\frac{81}{625} = 1{,}3\ м/с^2$

$$\frac{m}{M} = \frac{1{,}3\cdot\sqrt{1-\frac{9}{25}}}{\left(1-\frac{3}{5}\right)\left(10-\frac{1{,}3\cdot25}{9}\right)} = \frac{1{,}3\cdot\sqrt{6}}{5\cdot\frac{2}{5}\cdot6{,}4} = \boxed{\sqrt{6}}.$$

3,61 6,4

1,3 · 25 = 32,5; 325 : 9 = 36,1

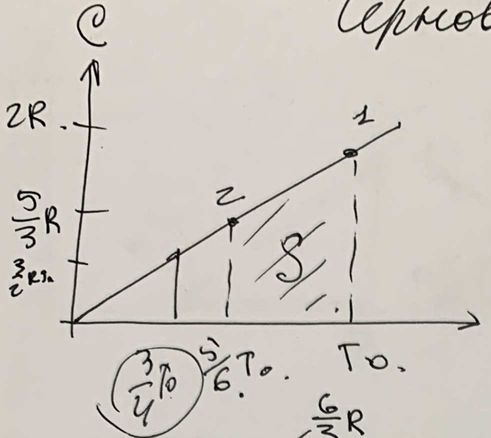
4) ~~...~~ $H_x = v_{ox}t - \frac{at^2}{2}$ 12,8. 1300

$H = \frac{a_{нox}\cdot t^2}{2} \Rightarrow t = \frac{2H}{a_н\cdot ox} = \frac{2H}{g\cos^2\alpha} = \frac{50}{9}H$,

130 : 128 = 1,01 10 200

21202802 (U812313 M1263517)

Черновик.



$\nu \cdot T\downarrow$. $A = Q - \Delta U$

$C = \frac{Q}{\nu \Delta T}$

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

$Q = C\nu\Delta T = \underbrace{C\Delta T}_{S} \cdot \nu$

$2R\frac{3}{4} = \frac{3}{2}T_0$

$\frac{5}{6}\cdot 2 = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$

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

$C\left(\frac{5}{6}T_0\right) = 2R\frac{5T_0}{6T_0} = \frac{5R}{3}$

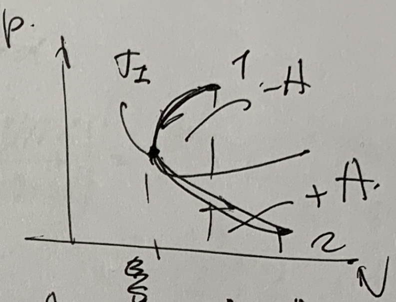
$S = \frac{\frac{5}{3}R + 2R}{2}\cdot\left(T_0 - \frac{5}{6}T_0\right) =$ ($\frac{6}{3}R$)

$= \frac{\frac{11}{3}R}{2}\cdot\frac{1}{6}T_0 = \frac{11R}{6}\cdot\frac{1}{6}T_0 = \frac{11}{36}T_0$

$\boxed{1)\ Q = \frac{11}{36}T_0 \cdot \nu}$

$\Delta\nu = 0$

~~C_V~~ $C = C_V = \frac{3}{2}R$



$A_{\text{газа}} = +A - A$

$A_r - A_{\text{внеш}} \Rightarrow \min$

$(A_r - A_{\text{внеш}})' = 0$

$C(T_1) = \frac{3}{2}R = 2R\frac{T_1}{T_0}$

$\frac{3}{2} = 2\frac{T_1}{T_0} \Rightarrow \boxed{T_1 = \frac{3T_0}{4}}$

$A_{\text{внеш}} = Q - \Delta U_1$

$Q = -A + \Delta U$

$-A = Q - \Delta U$

$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R(T_к - T_н)$

$\Delta U_1 = \frac{3}{2}\nu R\left(\frac{3T_0}{4} - T_0\right) = \frac{3}{2}\nu R\left(-\frac{1}{4}T_0\right) = -\frac{3}{8}\nu R T_0$

~~Q_{1}~~ $C_1 = 2R\frac{3}{4}$ ~~T_0~~ $= \frac{3}{2}R$

$Q_1 = \frac{\left(\frac{3}{2}R + \frac{4}{2}R\right)\nu}{2}\cdot\frac{1}{4}T_0 = \nu\frac{7R}{4}\cdot\frac{1}{4}T_0 = \frac{7RT_0\nu}{16}$

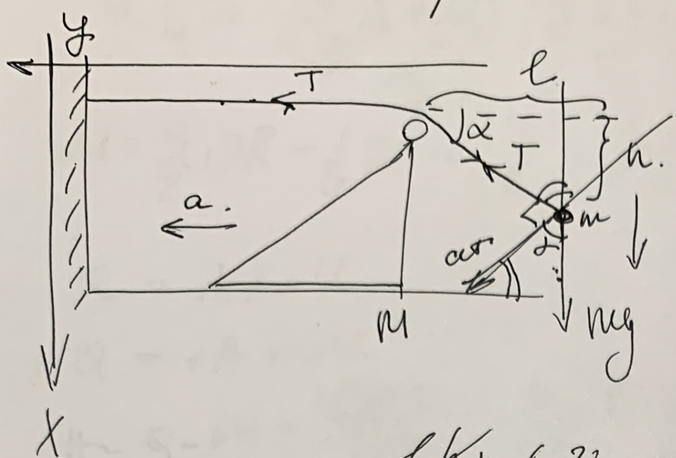
$-A_1^{>0} = \frac{7RT_0\nu}{16} + \frac{6}{16}\nu R T_0 = \frac{13\nu R T_0}{16} \Rightarrow A_1 = -\frac{13\nu R T_0}{16}$

$A_{min} \to A' = 0$

21202802 (U812313 M1263517)

1

Черновик.



$tg\alpha = const.$

1) $\angle$
2) ак.
3) $\frac{m}{M}$
4) - ?

$v_{ky} =$

$tg\alpha = \frac{l + v_{ky} dt}{h + v_{mx} dt}$

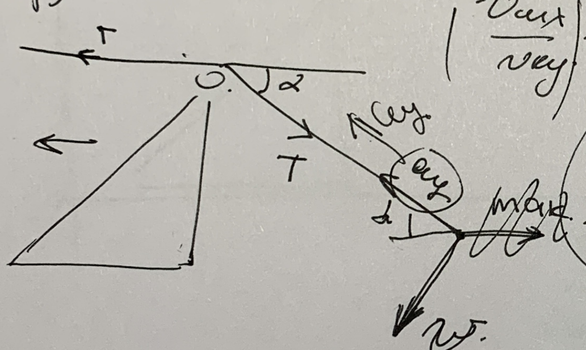
$tg\alpha = \frac{l}{h}$

$\frac{l}{h} = \frac{l + v_{ky} dt}{h + v_{mx} \cdot dt}.$

$lh + l \cdot v_{mx} \cdot dt = hl + h v_{ky} \cdot dt.$

$\frac{l}{h} = \frac{v_{ky}\, \cancel{dt}}{v_{mx} \cdot \cancel{dt}} = ctg\alpha.$

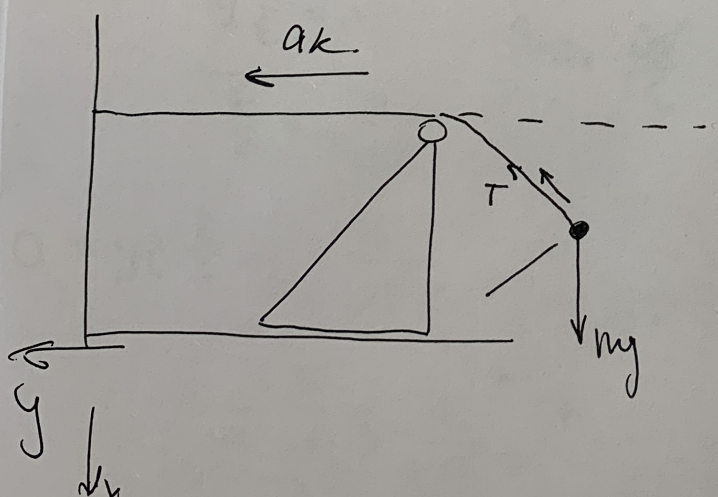
В С.О. клина



$\left(\frac{v_{mx}}{v_{ky}}\right)' = (tg\alpha)'.$ $\left(\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right)' = \frac{\cos^2\alpha - (-\sin\alpha)\cdot\sin\alpha}{\cos^2\alpha} = \frac{\cos^2\alpha + \sin^2\alpha}{\cos^2\alpha} = \frac{1}{\cos^2\alpha}$

$\frac{a_{mx}}{a_{k \cdot y}} = \frac{1}{\cos^2\alpha}$

$\vec{a}_{абс} = \vec{a}_{отн} + \vec{a}_{пер} = a_к.$

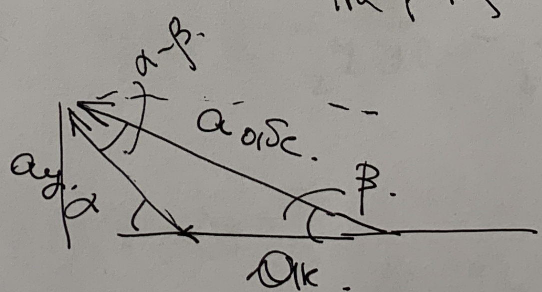


В С.О. клина:

$\vec{g}$

ак.

$\cancel{180} - \beta - \cancel{180} + \alpha$



$a_y \cdot \cos\alpha + a_к = a_{абс} \cdot \cos\beta.$

$T(1 - \cos\alpha) = M \cdot a_к$

$\cancel{\frac{3}{2}}\ \frac{1}{4}T_0 \cdot \cancel{\frac{\left(\frac{3}{4}R+2R\right)}{2}} \cdot \frac{\left(\frac{3}{2}R+2R\right)}{2} = \frac{7}{4}R \cdot \frac{1}{4}T_0 = \frac{\nu 7 R T_0}{16}$.

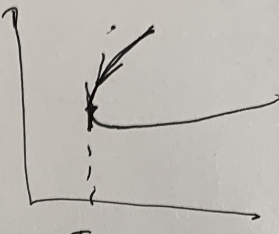
$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R - \frac{1}{4}T_0 = \frac{3}{8} - \frac{6}{16}\nu R T_0$.

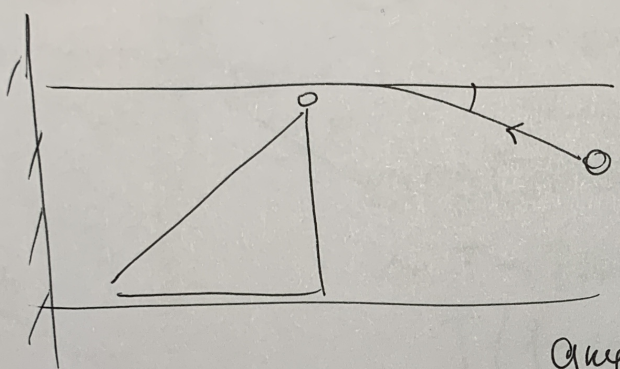
$Q = A + \Delta U$.

$Q = A + \Delta U$.

$+Q = +A + \Delta U$.

$A = Q - \Delta U = \frac{7\nu R T}{16} - \frac{6}{16}\nu R T =$





$a_y \cdot \sin\alpha = a_{mx}$.

$a_k = a_{ky}$.

$a_y = \frac{a_{mx}}{\sin\alpha} = \frac{a_{ky}}{\cos^2\alpha \cdot \sin\alpha}$

$\frac{a_{ky}}{\cos\alpha \sin\alpha} + a_{ky} = a_{\alpha\delta c} \cdot \cos\beta$.

$a_{mx} \cdot \frac{\cancel{a_k}}{2} = \frac{1}{2}\cancel{a_k} \cdot \frac{a_{\alpha\delta c}}{4} \cdot \sin\beta$.

$A = C(T)\nu\Delta T - \frac{3}{2}\nu R \Delta T = \int_{T_0}^{T_k} \nu R \frac{T\,dT}{T_0} - \frac{3}{2}\nu R(T_k - T_0)$. (2)

$\frac{\nu R}{T_0}\int_{T_0}^{T_k} T\,dT$.

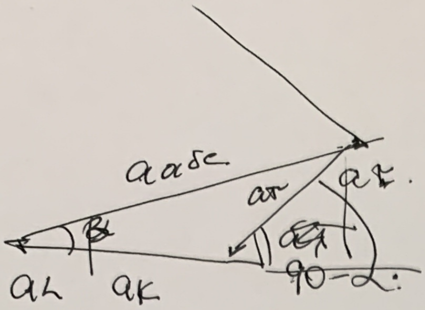
(2) $\frac{\nu R}{T_0}(T_k^2 - T_0^2) - \frac{3}{2}\nu R(T_k - T_0)$ $\frac{\nu R}{T_0}\frac{T^2}{2}\Big|_{T_0}^{T_k} = \frac{\nu R}{T_0}\frac{(T_k^2 - T_0^2)}{2}$.

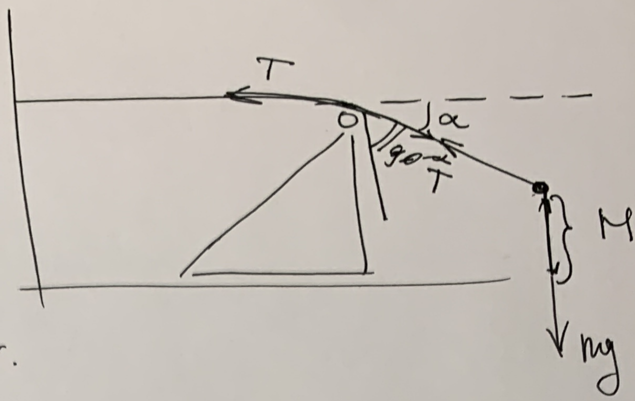
$\left(\frac{\nu R T_k^2}{T_0} - \frac{\nu R T_0^2}{T_0} - \frac{3}{2}\nu R T_k + \frac{3}{2}\nu R T_0\right)' = \frac{2\nu R T_k}{T_0} - \frac{3}{2}\nu R = 0$

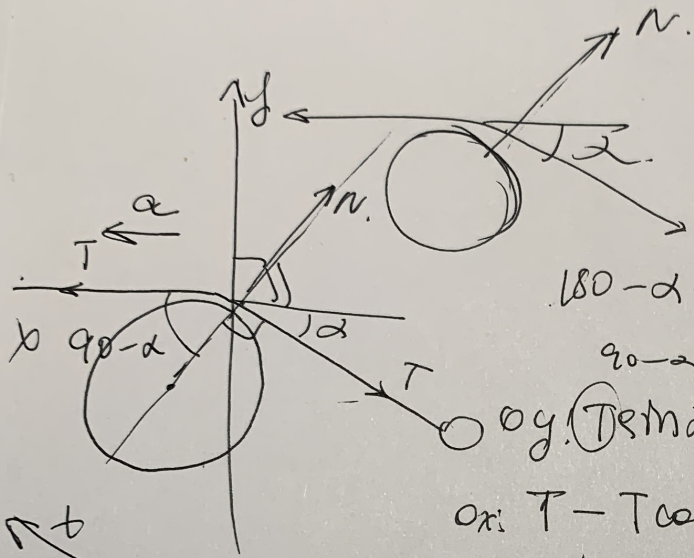
$\frac{2T_k}{T_0} = \frac{3}{2}$

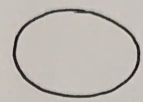
$T_k = \frac{3}{4}T_0$.

21202802 (U812313 M1263517)









$180 - \alpha - 90$

2ЗН] для нити
$N = \frac{T\sin}{\cos}$

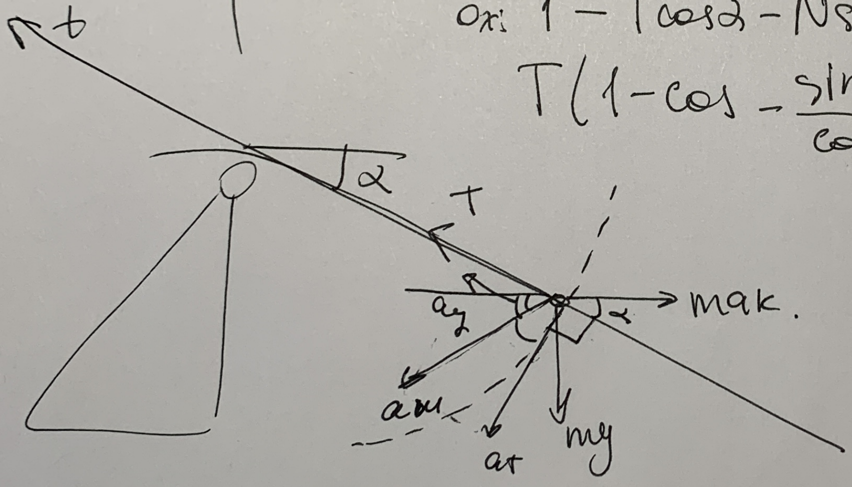
$90 - \alpha$

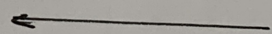
$oy: T\sin\alpha = N\cos\alpha$

$ox: T - T\cos\alpha - N\sin\alpha = M_k \cdot a_k$

$T\left(1 - \cos - \frac{\sin^2}{\cos}\right) = M_k a_k$

$\vec{a}_{абс} = \vec{a}_{пер} + \vec{a}_{отн}$

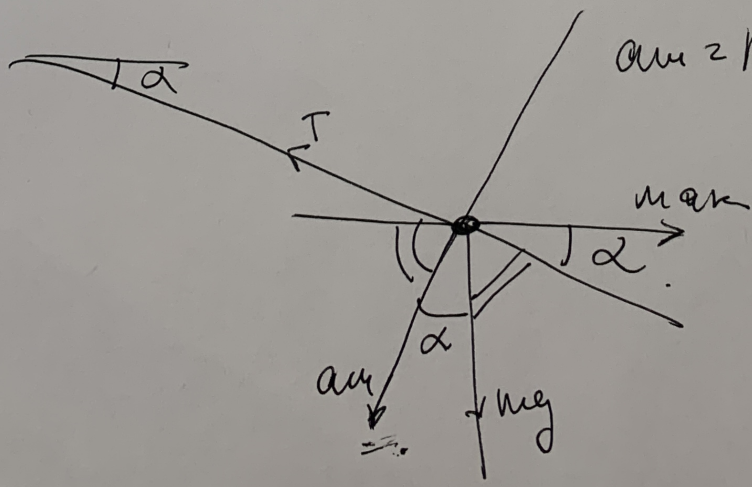


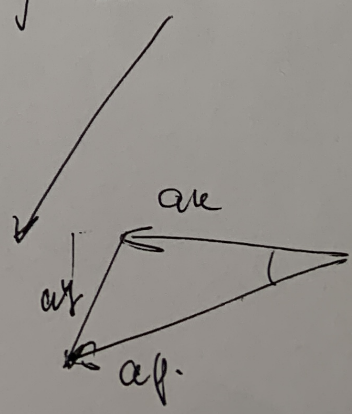


$a_{абс\,x} = a_k \cos\alpha + a_y$

$90 - \cancel{\alpha} + \cancel{\alpha} + 90 + \alpha$

$a_н = mg\cos\alpha$





Лист №2. Чистовик

продолжение задачи №2.

$$= \frac{2\nu R}{T_0}\left(\frac{T_k^2 - T_0^2}{2}\right) - \frac{3}{2}\nu R(T_k - T_0) \quad (1)$$, где T_k – температура до которой надо охладить газ, чтобы он совершил минималь. работу.

$$A'_{min} = 0.$$

$$\left(\frac{\nu R T_k^2}{T_0} - \frac{\nu R T_0^2}{T_0} - \frac{3}{2}\nu R T_k + \frac{3}{2}\nu R T_0\right)' = 0.$$

$$\frac{2\nu R T_k}{T_0} - \frac{3}{2}\nu R = 0.$$

$$\frac{2\cancel{\nu R} T_k}{T_0} = \frac{3}{2}\cancel{\nu R} \Rightarrow \boxed{T_k = \frac{3}{4}T_0}.$$

Подставим получившееся значение T_k в ур-ие (1) и найдем A_{min}.

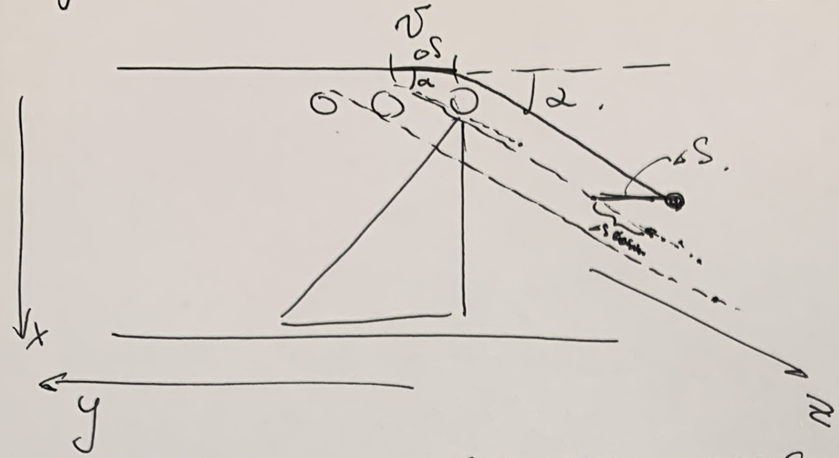
$$A_{min} = \frac{2\nu R}{T_0}\left(\frac{9}{16}T_0^2 - T_0^2\right) - \frac{3}{2}\nu R\left(\underbrace{\frac{3}{4}T_0 - T_0}_{-\frac{1}{4}T_0}\right) =$$

$$= \frac{\nu R}{T_0}\left(-\frac{7}{16}T_0^2\right) + \frac{3}{2}\nu R \cdot \frac{1}{4}T_0 = -\frac{7\nu R T_0}{16} + \frac{3}{8}\nu R T_0 = -\frac{\nu R T_0}{16}$$

Ответ:

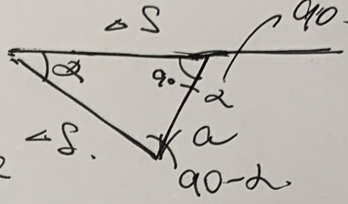
Задача №1. Чистовик. Лист №3.

$a_{абс} = a_{пер} + a_{отн}$.



$\frac{a_{шх}}{a_{ку}} = \frac{1}{\cos^2\alpha}$

90−α

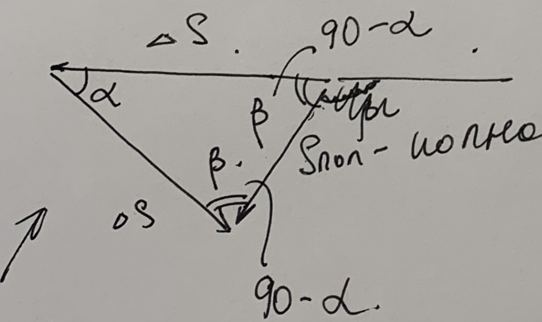


1) * промежуток времени, когда клин сдвинулся на расстояние ΔS.

Т.к нить всегда натянута, то шар тоже сдвинулся на ΔS по оси y.

но в то же время „освободился" кусок нити длинной ΔS значит шарик сдвинется по оси z. на то же р-ие ΔS.

Направление полного перемещения шарика сонаправленно с его ускорением.



п/б Δ => углы при основании равны (β).

$\beta = 90-\alpha \quad \sin\beta = \cos\alpha = \frac{3}{5}$

ускорение шара направленно под $\angle\beta$ к гор-ту.

причем $\sin\beta = \frac{3}{5}$.

Лист №4.

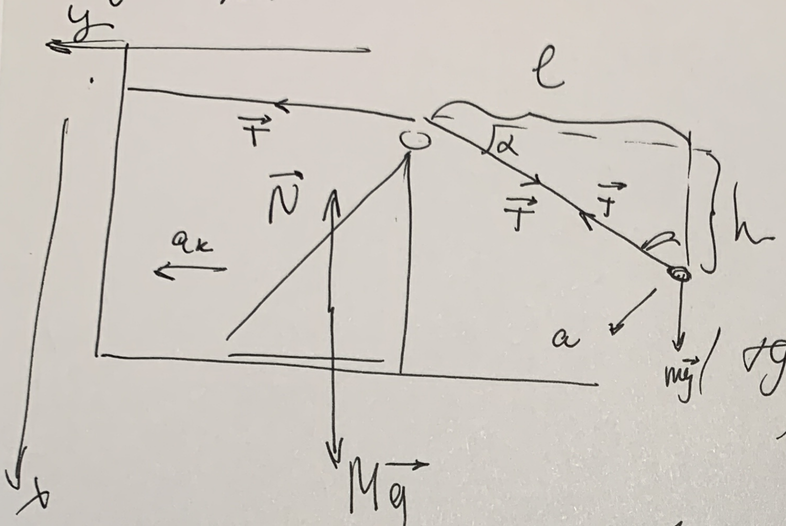
Задача 1 продолжение.

Т.к $tg\alpha = const$. За малый промежуток времени когда вся система немного сместится.

$tg\alpha = \frac{l}{h}$ (обознач. на рис-ке).

$a_к$ – ускорение клина

$a_ш$ – ускорение шарика.



$$tg\alpha = \left(\frac{h + v_{шox}\,dt}{l + v_{кoy}\,dt}\right)'$$

$$\frac{1}{\cos^2\alpha} = \frac{a_{шox}}{a_{к.oy}}$$

2ЗН. для шарика на ось ~~oy~~ :ox :

oy: $mg - T\sin\alpha = m a_{ш.ox}$ (1)

для клина на oy:

$T - T\cos\alpha = M a_{кoy}$. (2)

M – масса клина

m – масса шарика.

$$T = \frac{M a_{кoy}}{1-\cos\alpha}.$$

(1) $$T = \frac{mg - m a_{ш\,ox}}{\sin\alpha}.$$

(2) $$\frac{m(g - a_{ш\,ox})}{\sin\alpha} = \frac{M a_{кoy}}{1-\cos\alpha}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{a_{кoy}\sin\alpha}{(1-\cos\alpha)(g - a_{ш\cdot ox})} = \frac{a_к\cdot\sin\alpha}{(1-\cos\alpha)\left(g - \frac{a_к}{\cos^2\alpha}\right)}.$$

Часть 2

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

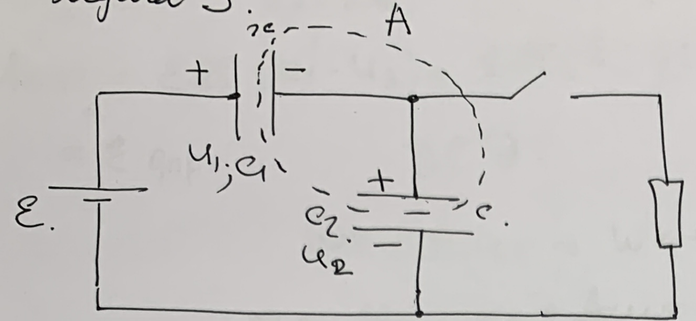
Шифр: **21202802**

ID профиля: **812313**

Вариант 1

Чистовик. Лист № 1.

Задача 3.



$C_2 = C$

$C_1 = 2C$.

1) * установившийся режим.

Суммарный заряд в области A равен 0.
Поэтому запишем ЗСЗ:

$-U_1C_1 + C_2U_2 = 0$, где U_1 — напряж 1ого конд-ра

U_2 — напряж. 2ого конд-ра.

$\cancel{C}U_2 = 2\cancel{C}U_1$

$U_1 = \frac{U_2}{2}$

Закон Кирхгофа:

$U_1 + U_2 = \mathcal{E}$

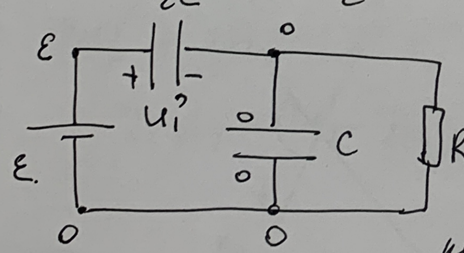
$\frac{U_2}{2} + U_2 = \frac{3}{2}U_2 = \mathcal{E} \Rightarrow U_2 = \frac{2}{3}\mathcal{E}$.

$U_1 = \frac{1}{3}\mathcal{E}$.

$I_н$ — ток через R сразу после замык. ключа.

$I_н = \frac{U_2}{R} = \frac{2\mathcal{E}}{3R}$

2). $W_н = \frac{2CU_1^2}{2} + \frac{CU_2^2}{2} = \frac{2C}{2}\frac{\mathcal{E}^2}{9} + \frac{C}{2}\frac{4\mathcal{E}^2}{9} = \frac{6C\mathcal{E}^2}{18} = \frac{C\mathcal{E}^2}{3}$



Процесс установился, тока нет. $I_R = 0$
если тока нет то и напряжения на резисторе нет, а ⇒ но и напряж-ие конденсатора 2 тоже равно 0. (т.к соед-ны параллельно)
U_1' — напряж на 1ом конд-ре в уст. момент.
Запишем з. Кирхгофа.

$\mathcal{E} = U_1' \Rightarrow W_к = \frac{2CU_1'^2}{2} = C\mathcal{E}^2$

$A_{ист} = \rightarrow$ работа источника.

лист 2 чистовик.

задача 3 пр-ие:

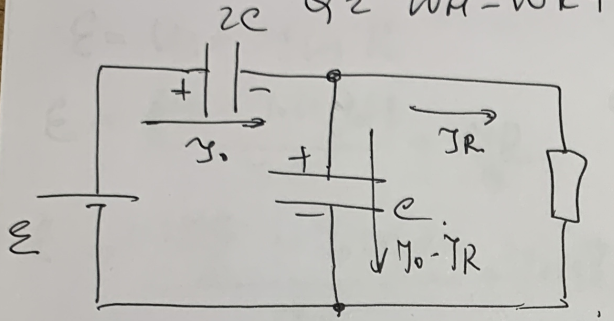
$$A_{ист} = \mathcal{E}2C(U_1' - U_1) = \mathcal{E}2C\left(\mathcal{E} - \frac{1}{3}\mathcal{E}\right) = \mathcal{E}2C\cdot\frac{2}{3}\mathcal{E} = \frac{4}{3}\mathcal{E}^2C.$$

$= \mathcal{E}\cdot q_{пр}$

ЗСЭ:

$$W_н + A_{ист} = W_к + Q.$$

$$Q = W_н - W_к + A_{ист} = \frac{C\mathcal{E}^2}{3} - \frac{3C\mathcal{E}^2}{3} + \frac{4}{3}C\mathcal{E}^2 = \boxed{\frac{2C\mathcal{E}^2}{3}}$$



$$= \frac{\cancel{2}\mathcal{E}}{3} + \frac{I\,dt}{2C} + I_R R.$$

$$\frac{2\mathcal{E}}{3} = \frac{I\,dt}{2C} + I_R\cdot R$$

3) $I_R = 0.$

$\Sigma q = 0.$ ЗСЗ:

$q_{н1} + I_1 t = q_{н2} + (I_1 - I_R)t.$

$I_1(t) = (I_1 - I_R)t.$

$\Downarrow$

$I_R = 0.$

$$\mathcal{E} = U_{C_1} + I_R R$$

$$\mathcal{E} - U_{C_1} = I_R R.$$

$$q_н = U_1 C\cdot 2 = \frac{2C\mathcal{E}}{3}$$

$$\mathcal{E} = \frac{q_н + I\,dt}{2C} + I_R R =$$

$$\mathcal{E} = \frac{\frac{2C\mathcal{E}}{3} + I_1(t)\,dt}{2C} + \frac{\frac{2C\cdot\mathcal{E}}{3} + (I_1 - I_R)\,dt}{C} =$$

$$= \frac{\cancel{2}\mathcal{E}}{3} + \frac{I_1(t)\,dt}{2C} + \frac{2\mathcal{E}}{3} + \frac{(I_1 - I_R)\,dt}{C}.$$

$$\frac{I_1(t)\,\cancel{dt}}{2\cancel{C}} + \frac{(I_1 - I_R)\,\cancel{dt}}{\cancel{C}} = 0.$$

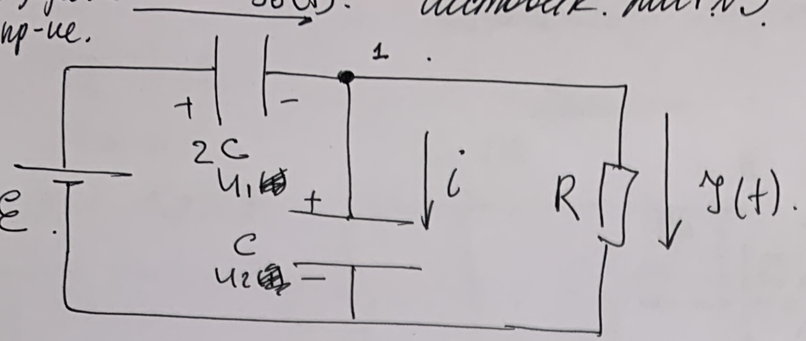
$$\frac{I_1(t)}{2} + (I_1 - I_R)_{(t)} = 0.$$

$$\frac{3}{2}I_1(t) = I_R(t).$$

$$\boxed{I_R = \frac{3}{2}I_0}$$

3 задача
пр-ие.

Чистовик. лист №3.



по I-му пр-му Кирхгофа

$i = I_0(t) - I(t)$.

По 2-му пр-му Кирхгофа:

$$\varepsilon = u_1 + I(t)\cdot R. \qquad u_2 = I(t)\cdot R.$$

$$\varepsilon = \frac{q_0 + I_0(t)\,dt}{2C} + I(t)R. \qquad \frac{q_0 + (I_0(t) - I(t))\cdot dt}{C} = I(t)\cdot R.$$

$$\varepsilon = \frac{\frac{2C\varepsilon}{3} + I_0(t)\,dt}{2C} + I(t)R. \qquad \frac{\frac{2C\varepsilon}{3} + (I_0(t) - I(t))\,dt}{C} = I(t)\cdot R.$$

$$\frac{2\varepsilon}{3} = \frac{I_0(t)\,dt}{2C} + I(t)\cdot R. \qquad \frac{2\varepsilon}{3} + \frac{(I_0(t) - I(t))\,dt}{C} = I(t)R.$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{(I_0(t) - I(t))\,\cancel{dt}}{2\cancel{C}} = -\frac{I_0(t)\,\cancel{dt}}{\cancel{C}} \quad \Big|: dt \Big| \cdot C.$$

$$\frac{I_0(t)}{2} - \frac{I(t)}{2} = -I_0(t)$$

$I(t) = \frac{3}{2} I_0(t)$. т.к в тот момент времени $I_0(t) = I_0$. подставим.

$$\boxed{I = \frac{3}{2} I_0.}$$

Ответ: 1) $I_н = \frac{2\varepsilon}{3R}$

2) $Q = \frac{2C\varepsilon^2}{3}$

3) $I = \frac{3}{2} I_0$.

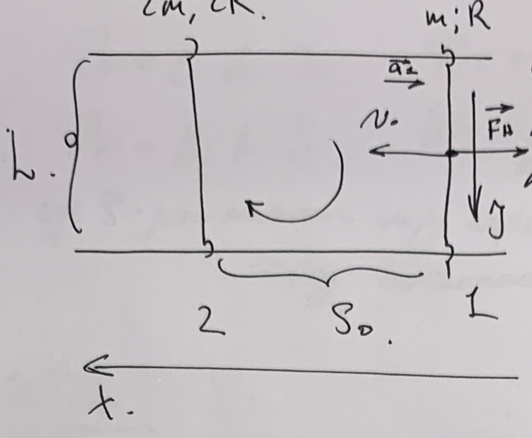
Чистовик. Лист №.3.4.

Задача 4.

Дано:

$m; L; R; v_0 B$.

Решение:



перемычку толкают, площадь которую пр-ет поток $\downarrow$ ⇒ возникает $\mathcal{E}_i$. введем ox:

$\mathcal{E}_i = B v_x L$

закон. Кирхгофа.

$\mathcal{E}_i = J \cdot 3R \Rightarrow J = \frac{\mathcal{E}_i}{3R} = \frac{B v_x L}{3R}$.

$F_{A_x} = \cancel{B v_x L} - BJL = -B \frac{B v_x L}{3R} \cdot L = -\frac{B^2 L^2 v_x}{3R}$.

В начале $v_x = v_0 \Rightarrow F_{A_x} = -\frac{B^2 L^2 v_0}{3R}$.

2ЗН:

$\frac{F_A}{m} = a_1$ – ускорение 1 перемычки в начале.

$$\boxed{-\frac{B^2 L^2 v_0}{3Rm} = a_{1x}}.$$

Закон. сох. импульса:

$\cancel{m} v_0 = 3\cancel{m} U$

$\underbrace{U = \frac{v_0}{3}}$, где U – скорость обоих перемычек через длительное время, т.к процесс установится, колебания прекратятся и скорость обоих перемычек уст-ся и станет одинаковой.

Лист №5.

Задача 4.

пр-ие. Т.к $\Phi = const$.

$$\Phi_н = B \cdot L \cdot S_0. \qquad \Phi_н = \Phi_к.$$

$$\Phi_к = B \cdot L \cdot S, \qquad BL \cdot S_0 = BL \cdot S$$

$$\boxed{S = S_0.}$$

где S - расстояние м/у перемычками через большое время.

Ответ!

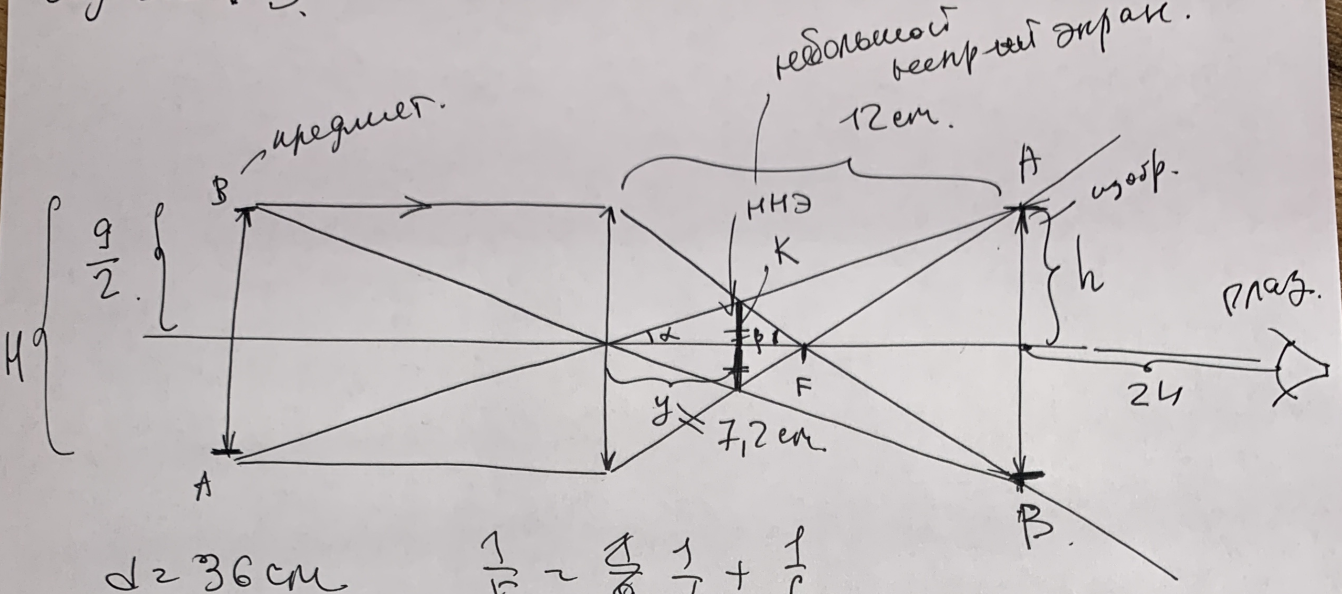
1) $a = \dfrac{B^2 L^2 v_0}{3Rm}$

2) $u = \dfrac{v_0}{3}$

3) S_0

Чистовик лист N.6

Задача № 5.



$d = 36$ см

$F = 9$ см.

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

$$\frac{1}{9} = \frac{1}{36} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{9} - \frac{1}{36} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f = 12 \text{ см.}\ ;\ \Gamma = \frac{f}{d} = \frac{1}{3} \Rightarrow$$

$$X = f + 24\text{ см} = 12 + 24 = \underline{36 \text{ см.}}$$

$$\Rightarrow h = \frac{H}{2\cdot 3} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

3) $\operatorname{tg}\alpha = \frac{h}{f} = \frac{3}{2\cdot 12} = \frac{1}{8}$

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{K}{y} = \frac{1}{8} \Rightarrow K = \frac{y}{8}$$

$\operatorname{tg}\beta = \frac{D_Л}{2\cdot F}$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{K}{F-y} = \frac{D_Л}{2F}$$

2) $\underline{D_Л = H = 9 \text{ см.}}$

$$\frac{y}{8F-8y} = \frac{D_Л}{2F} \qquad 2F\cdot y = D_Л\cdot 8F - 8y D_Л$$

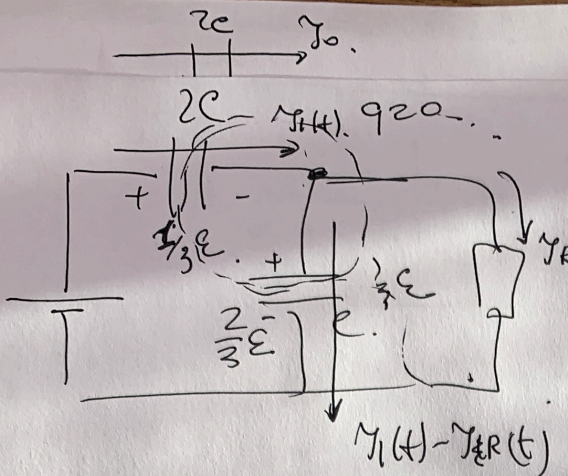
$$2\cdot\cancel{9}\cdot y = \cancel{9}\cdot 8\cdot 9 - 8\cdot y\cdot\cancel{9}.$$

$$10y = 72$$

$$\boxed{y = 7{,}2 \text{ см.}}$$

Ответ! 1) 36 см.
2) 9 см.
3) 7,2 см

м/у линзой и изображением.



$u_1 2C = C u_2$

$3 u_1 = \varepsilon$

$u_1 = \frac{\varepsilon}{3}$

$u_2 = \frac{2}{3}\varepsilon$

$\cancel{\frac{2}{3}\varepsilon \cdot 2C + J_1(t)dt} = \frac{1}{3}\varepsilon \cdot 2C + (J_1 - J_R)(t)\,dt$

$J_1(t) = J_1(t) - J_R(t)$

$\varepsilon = u_1 = J_R R$

$\varepsilon - \frac{q_0 + J_0 dt}{C} = JR$

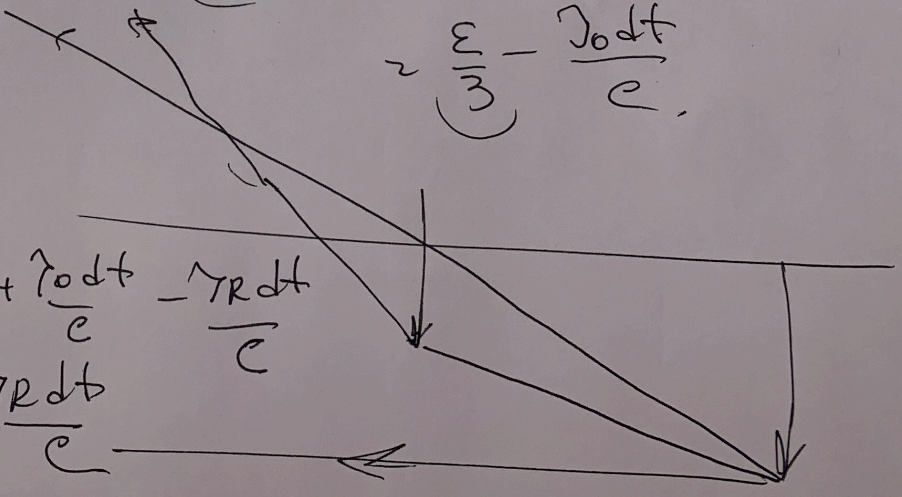
$\varepsilon - \frac{\frac{2\varepsilon C}{3} + J_0 dt}{C} = JR = \varepsilon - \frac{2\varepsilon}{3} - \frac{J_0 dt}{C} = JR.$

$\frac{\varepsilon}{3} = \frac{J_0 dt}{C} + J_R R.$

$\frac{\frac{2\varepsilon C}{3} + (J_0 - J_R)\,dt}{C} = J_R \cdot R.$

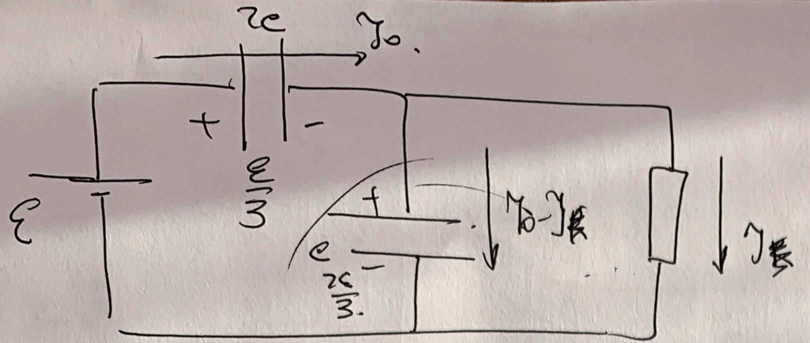
$\frac{2\varepsilon}{3} + \frac{J_0 dt}{C} - \frac{J_R dt}{C} = J_R(t) \cdot R =$

$= \frac{\varepsilon}{3} - \frac{J_0 dt}{C}.$



$\Delta \quad \frac{\varepsilon}{3} + \frac{J_0 dt}{C} + \frac{J_0 dt}{C} - \frac{J_R dt}{C}$

$\frac{\varepsilon}{2} + \frac{2J_0 dt}{C} = \frac{J_R dt}{C}$



$q_0 = \frac{2C\varepsilon}{3}$

1) $\varepsilon - U_{C1} = IR$

$\varepsilon - \frac{\frac{2C\varepsilon}{3} + I_0 dt}{2C} = IR$

$\varepsilon - \frac{\varepsilon}{3} - \frac{I_0 dt}{2C} = IR$

$\frac{2\varepsilon}{3} - \frac{I_0 dt}{2C} = IR$

2) $U_2 = IR$

$\frac{\frac{2C\varepsilon}{3} + (I_0 - I)dt}{C} = IR$

$\frac{2\varepsilon}{3} + \frac{(I_0 - I)dt}{C} = IR$

$-\frac{I_0 dt}{2\cancel{C}} = \frac{I_0 dt}{\cancel{C}} - \frac{I dt}{\cancel{C}}$

$-\frac{3 I_0 \cancel{dt}}{2} = -I\cancel{dt}$

$I = \frac{3 I_0}{2}$

$W_н = \frac{2C\varepsilon^2}{18} + C\frac{4\varepsilon^2}{18} = \frac{6\varepsilon^2}{18}$

$W_н = \frac{1}{3} C\varepsilon^2$

$W_к = \frac{2C\varepsilon^2}{2} = C\varepsilon^2$

$A_{ист} = \varepsilon 2C \frac{2\varepsilon}{3} = \frac{4\varepsilon^2 C}{3}$

$W_н + A = W_к + Q$

$Q = \frac{C\varepsilon^2}{3} + \frac{4}{3}C\varepsilon^2 - \frac{3C\varepsilon^2}{3} = \frac{2}{3}C\varepsilon^2$

$q_M = \frac{\mathcal{E}}{3} \cdot 2C.$

$$\mathcal{E} = \frac{\frac{\mathcal{E} 2C}{3} + I_1(t)dt}{2C} + \frac{\frac{2}{3}\mathcal{E}C + \cancel{q}(I_1(t) - I_R(t))\cdot dt}{C} =$$

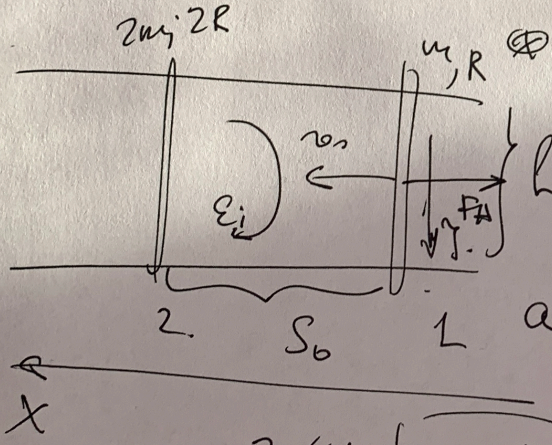
$$\Rightarrow \cancel{\frac{\mathcal{E}}{3}} + \frac{I_1(t)\cancel{dt}}{2\cancel{C}} + \cancel{\frac{2}{3}\mathcal{E}} + \frac{(I_1(t) - I_R(t))\cancel{dt}}{\cancel{C}} = 0.$$

$$\frac{I_1(t)}{2} + \frac{2}{3} I_1(t) - I_R(t$$

$\Sigma q = 0.$

$$\frac{\cancel{\frac{1}{3}\mathcal{E}\cdot 2C} + I_1(t)t\,dt}{\cancel{2C}} = \frac{\cancel{\frac{2}{3}\mathcal{E}C} + (I_1 - I_R)t\,dt}{\cancel{C}}$$

$$I_1(t) = I_1 t - I_R(t)dt$$



$\mathcal{E}_i = B v_x h$

$\mathcal{E}_i = I \cdot 3R \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}_i}{3R}$

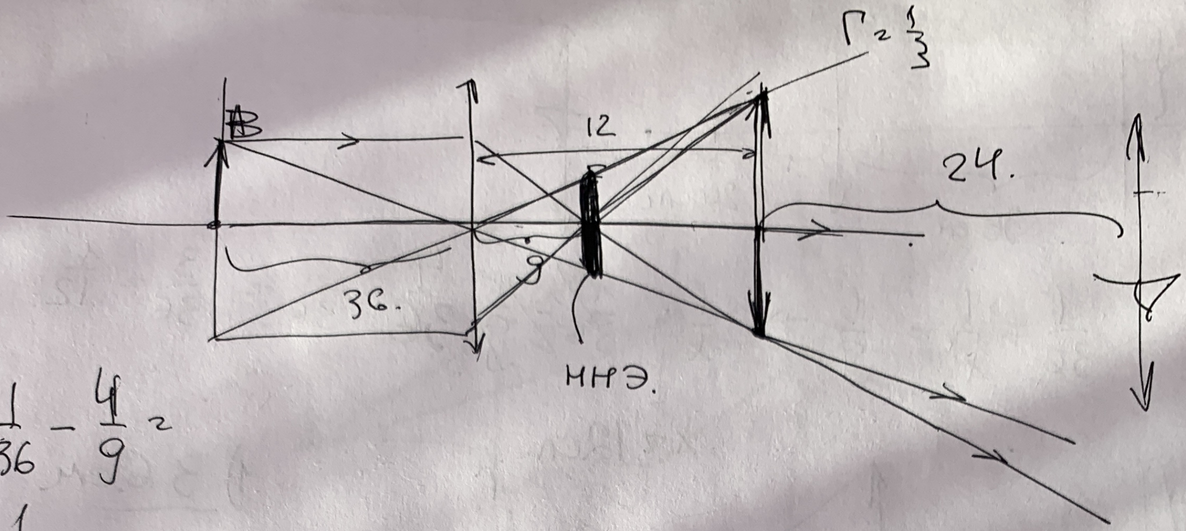
$F_A = -BIh = -B \cdot \frac{Bvh^2}{3R}$

$a_x = \frac{F_A}{m} = -\frac{B^2 h^2 v}{3Rm}$

$\cancel{m} v_0 = 3\cancel{m} u \quad \boxed{u = \frac{u_0}{3}.}$

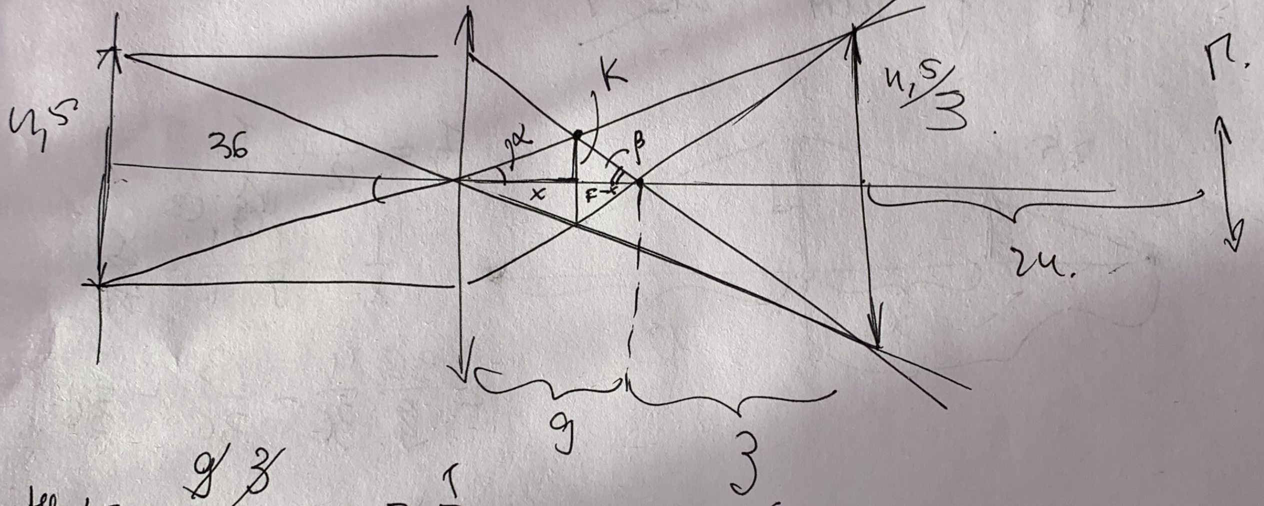
$\Phi = const.$

$\Phi_H = B \cdot S = B \cdot S_0 \cdot h.$



$$\frac{1}{36} - \frac{4}{9} =$$

1



$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\cancel{9}\,3}{2\cancel{6}\cdot\cancel{12}\,4} = \frac{1}{8}$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{\frac{9}{2}}{9} = \frac{1}{2}.$$

$$\frac{k}{x} = \operatorname{tg}\alpha;\ \operatorname{tg}\beta = \frac{k}{F-x}.$$

$$\frac{1}{8} = \frac{k}{x} \Rightarrow k = \frac{x}{8}$$

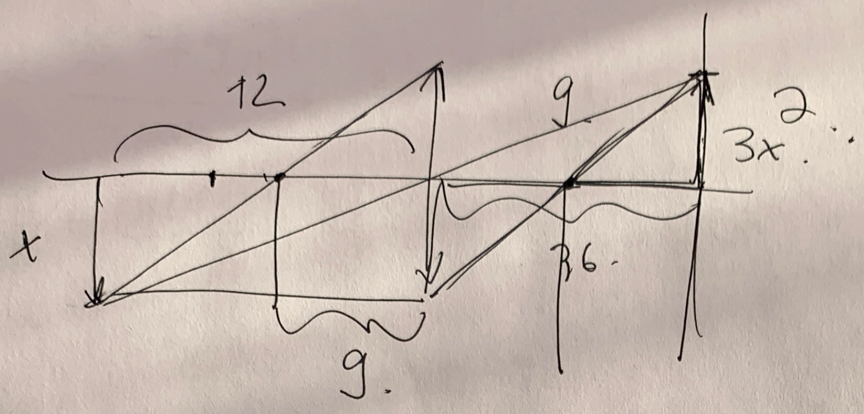
$$\frac{1}{2} = \frac{x/8}{9-x} = \frac{x}{8(9-x)}$$

$$2x = 72 - 8x$$

$$10x = 72$$

$$x = 7{,}2 \text{ см}.$$

21202802 (U812313 M1263518)


12
9
2
3x
x
36.
9.