# Часть 1

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

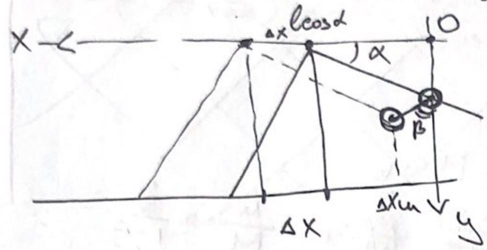
Шифр: **21200636**

ID профиля: **366162**

Вариант 2

Чистовик № 1

№1




$\cos\alpha = \frac{4}{5}$ $\sin\alpha = \sqrt{1-\cos^2\alpha} = \frac{3}{5}$

∃ перемещение клина на $\Delta X$
тогда нить вытянулась тоже на $\Delta X$

∃ $l$ - изначальная длина нити
∃ ускорение шара направлено под углом $\beta$

в проекции на ось "x" при перемещении клина на $\Delta X$:

$l\cos\alpha \Rightarrow l\cos\alpha + \Delta X\cos\alpha$

$\Delta X_ш = \cancel{l\cos\alpha} + \Delta X - \cancel{l\cos\alpha} - \Delta X\cos\alpha = \Delta X(1-\cos\alpha)$ (1)

В проекции на ось "y":

$l\sin\alpha \Rightarrow l\sin\alpha + \Delta X\sin\alpha$

$\Delta y_ш = l\sin\alpha + \Delta X\sin\alpha - l\sin\alpha = \Delta X\sin\alpha$ (2)

продифференцируем два раза (1) и (2) ур-ния:

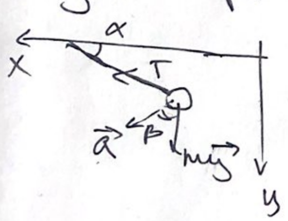
(1) $\Rightarrow a_{шx} = a_к(1-\cos\alpha)$

(2) $\Rightarrow a_{шy} = a_к\sin\alpha$

$\Rightarrow \operatorname{tg}\beta = \frac{\Delta X_ш}{\Delta y_ш} = \frac{\Delta X(1-\cos\alpha)}{\Delta X\sin\alpha} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}$ $\operatorname{tg}\beta = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{3}$

1) Ответ: $\operatorname{arctg}(\frac{1}{3})$

для шара:




II з Н: $\vec{T} + m\vec{g} = m\vec{a}$

"x": $T\cos\alpha = ma\sin\beta = ma_{шx}$ $T = \frac{ma_{шx}}{\cos\alpha}$ (3)

"y": $T\sin\alpha - mg = ma\cos\beta = ma_{шy}$

$\frac{ma_{шx}}{\cos\alpha}\sin\alpha - mg = ma_{шy}$

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

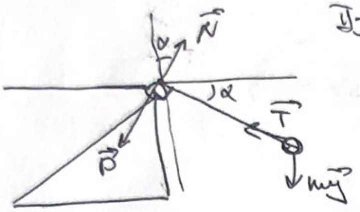
$a_к\left(\frac{1-\cos\alpha}{\cos\alpha}\sin\alpha - \sin\alpha\right) = g$

$a_к = \frac{g}{\sin\alpha\left(\frac{1-\cos\alpha}{\cos\alpha} - 1\right)} = \frac{g}{\sin\alpha\left(\frac{1}{\cos\alpha} - 2\right)}$

$= \frac{10}{\frac{3}{5}\left(\frac{5}{4} - 2\right)} = \frac{50 \cdot 4}{9} = \frac{200}{9}$

2) $a_к = 22{,}22\ \frac{м}{с^2}$

Чистовик № 2



$\text{II з Н}: N\cos\alpha = T\sin\alpha$ $\qquad$ $\text{III з Н}: \vec{P} = -\vec{N}$

$P = T\,tg\,\alpha$ $\qquad$ $P = N$

$\cancel{(3) \Leftrightarrow P = \frac{m a_{mx}}{\cos\alpha} = m\frac{(1-\cos\alpha)a_k}{\cos\alpha} = \left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)a_k m}$

$\cancel{\text{II з Н}: P\sin\alpha = M a_k}$

$\cancel{a_k m\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)\sin\alpha = M a_k}$

$\cancel{\frac{m}{M} = \frac{1}{\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)\sin\alpha} = \frac{ctg\,\alpha}{1-\cos\alpha}}$ $\qquad$ $\cancel{\frac{m}{M} = \frac{\frac{4}{3}}{1-\frac{4}{5}} =}$

$$P = \frac{m a_{mx}}{\cos\alpha}\,tg\,\alpha = m\frac{(1-\cos\alpha)a_k}{\cos\alpha}\,tg\,\alpha$$

$$\text{II з Н}: \quad P\sin\alpha = M a_k$$

$$m\frac{(1-\cos\alpha)a_k}{\cos\alpha}\,tg\,\alpha = M a_k$$

$$\frac{m}{M} = \frac{\cos\alpha}{(1-\cos\alpha)\,tg\,\alpha} \qquad \frac{m}{M} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{5}\cdot\frac{3}{4}} = \frac{16}{3} \qquad 3)\ \frac{m}{M} = \frac{16}{3}$$

$$y(t) = H - \frac{a_y t^2}{2}$$

$$y(t) = 0 \Leftrightarrow \frac{a_y t^2}{2} = H \qquad t^2 = \frac{2H}{a_k\sin\alpha}$$

$$t = \sqrt{\frac{2\cdot H}{a_k\sin\alpha}} = \qquad t \approx 0{,}39\sqrt{H} \qquad \text{Ответ}: \frac{1}{2}\sqrt{\frac{3}{5}H} \approx 0{,}39\sqrt{H}$$

$$t = \sqrt{\frac{2\cdot H\cdot 9}{20\cdot\frac{3}{5}}} = \sqrt{\frac{3H}{20\cdot 3}} = \sqrt{\frac{3}{20}}\sqrt{H} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{3}{5}H}$$

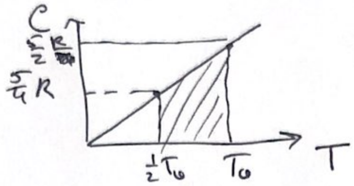
## Чистовик № 3

### № 2

$\nu, T_0$

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

$c(T) = \frac{5}{2} \frac{R}{T_0} T$ – зависит линейно от $T$




$Q = \nu c \Delta T$

$\Rightarrow Q_1$ – площадь под графиком $c(T)$ от $\frac{1}{2}T_0$ до $T_0$ умножен на $\nu$

$$Q_1 = \nu \frac{1}{2} T_0 \frac{\frac{5}{2}R + \frac{5}{4}R}{2} = \nu R T_0 \frac{15}{16}$$

1) Ответ: $Q_1 = \nu R T_0 \frac{15}{16} = \nu T_0 \cdot 7{,}78$

$Q = A + \Delta U$ гелий – одноатомный $\Rightarrow i = 3$

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

$$A = Q - \Delta U = \nu \Delta (cT) - \Delta U = \nu \Delta (cT) - \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$A(T_1) = \nu \Delta T \frac{\frac{5}{2}R + c(T_1)}{2} - \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$
$$= \nu (T_0 - T_1) \frac{\frac{5}{2}R + \frac{5}{2}R\frac{T_1}{T_0}}{2} - \frac{3}{2}\nu R (T_0 - T_1)$$
$$= \nu R(-T_0 + T_1)\left(\frac{5}{4}\left(1 + \frac{T_1}{T_0}\right) - \frac{3}{2}\right) =$$
$$= \nu R(-T_0 + T_1)\left(\frac{5}{4}\frac{T_1}{T_0} - \frac{1}{4}\right)$$
$$= \frac{\nu R}{4}(-T_0 + T_1)(5T_1 - 1)$$
$$= -\frac{\nu R}{4}(5T_0T_1 - 5T_1^2 - T_0 + T_1)$$

$A(T_1) \to \min \Leftrightarrow \underbrace{(5T_0T_1 - 5T_1^2 - T_0 + T_1)}_{f(T_1)} \to \max$ (потому что при $\nu$ обратным знаком)

$$f(T_1) = -5T_1^2 + T_1(5T_0 + 1) - T_0$$
$$f'(T_1) = -10T_1 + 5T_0 + 1$$
$$f'(T_1) = 0 \Leftrightarrow T_1 = \frac{5T_0 + 1}{10} = \frac{1}{2}T_0 + \frac{1}{10}$$

$+$ $-$ $T_1$

$\uparrow$ $\frac{1}{2}T_0 + \frac{1}{10}$ $\downarrow$

$T_{max}$

(точка, а не температура)

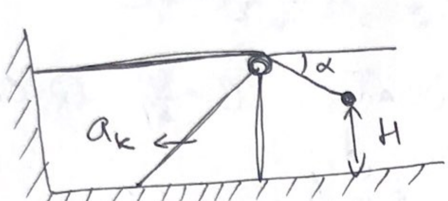
$\Rightarrow$ при $T_1 = \frac{1}{2}T_0 + \frac{1}{10}$ достигается максимум $f(T_1) \Rightarrow \min A(T_1)$

$$A\left(\frac{1}{2}T_0 + \frac{1}{10}\right) = \frac{\nu R}{4}\left(5\left(\frac{1}{4}T_0 + \frac{1}{100} + \frac{T_0}{10}\right) - \left(\frac{1}{2}T_0 + \frac{1}{10}\right)(5T_0 + 1) + T_0\right) =$$
$$= \frac{\nu R}{4}\left(\frac{5}{4}T_0 + \frac{1}{2}T_0 + \frac{1}{100} - \frac{5}{2}T_0^2 - \frac{1}{10} - \frac{1}{2}T_0 - \frac{1}{2}T_0 + T_0\right)$$
$$= \frac{\nu R}{4}\left(\frac{7}{4}T_0 - \frac{5}{2}T_0^2 - \frac{9}{100}\right) = \frac{\nu R}{16}\left(7T_0 - 10T_0^2 - \frac{9}{25}\right)$$

2,3) Ответ: $T_1 = \frac{1}{2}T_0 + \frac{1}{10}$, $A_{min} = \frac{\nu R}{16}\left(7T_0 - 10T_0^2 - \frac{9}{25}\right)$

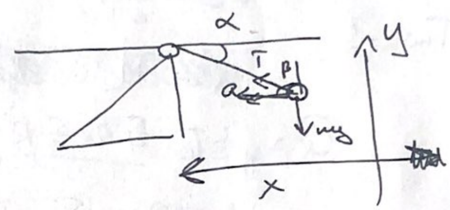
# Черновик №1

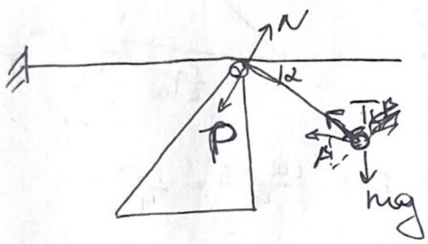
№1



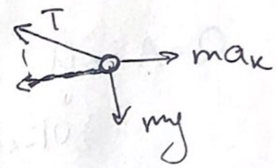

$\cos\alpha = \frac{4}{5}$

$\beta$ − ?
$a_к$ − ?
$\frac{m}{M}$ − ?
$\tau$ − ?




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




$T\cos\alpha = ma\sin\beta$

$T\sin\alpha - mg = ma\cos\beta$

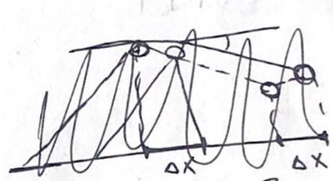
$\frac{\cancel{m}a\sin\beta}{\cos\alpha}\sin\alpha - \cancel{m}g = \cancel{m}a\cos\beta$

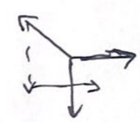
$a\,tg\alpha\sin\beta - a\cos\beta = g$

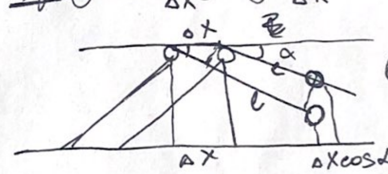
$tg\alpha\sin\beta - \cos\beta = \frac{g}{a}$

$\sin\alpha\sin\beta - \cos\beta\cos\alpha = \frac{g}{a}\cos\alpha$

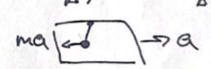
$-\cos(\alpha+\beta) = \frac{g}{a}\cos\alpha$

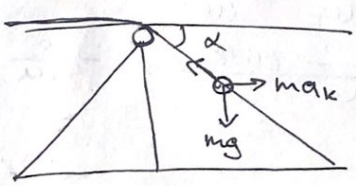


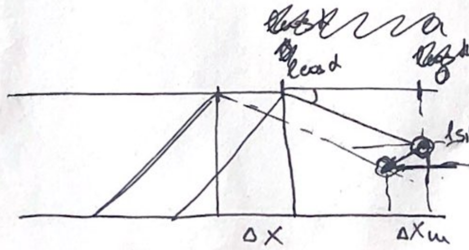



$l \to l + \Delta X$
$l\cos\alpha \to (l+\Delta X)\cos\alpha$
$\Delta X$




клин двигается с ускорением $a_к$




$l \to l + \Delta x$

$l\cos\alpha \to l\cos\alpha + \Delta x\cos\alpha$

$\cancel{\Delta x_м = l\cos\alpha + \Delta x\cos\alpha}$

$\cancel{l\cos\alpha} + \Delta X - \cancel{l\cos\alpha} - \Delta X\cos\alpha = \Delta X_м$

$\Delta X(1-\cos\alpha) = \Delta X_м$

$\Delta\ddot{X}_м = (1-\cos\alpha)\Delta\ddot{X}$

$a_{мx} = (1-\cos\alpha)a_к$

$a_{кx} = \frac{a_{мx}}{1-\cos\alpha}$

Оу

$l\sin\alpha \to l\sin\alpha + \Delta x\sin\alpha$

$\underline{l\sin\alpha} + \Delta x\sin\alpha - \underline{l\sin\alpha} = \Delta y_м$ $\quad \Delta y_м = \Delta x\sin\alpha$

Черновик № 2

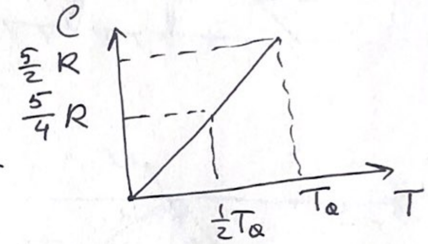
$\nu, T_0$

$C(T) = \frac{5}{2}R\frac{T}{T_0} = \frac{5}{2}\frac{R}{T_0}T \quad \int\frac{5}{2}R\frac{T}{T_0} = \frac{5}{2}R\frac{1}{T_0}\int T = \frac{5}{2}R\frac{1}{T_0}\frac{1}{2}T^2 + C$

1) $Q_1$ - ?

2) $A_{min}$ - ? $T_{min}$ - ?

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



$Q = \frac{1}{2}T_0 \frac{\frac{5}{4}R + \frac{5}{2}R}{2}\nu$

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

2) $Q = A + \Delta U$

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

$A = Q - \frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$\frac{5}{2} + \frac{5}{4} = \frac{10+5}{4} = \frac{15}{4}$

$\frac{5}{4} - \frac{3}{2}$

$\frac{5-6}{4} =$

$= \frac{1}{4}$

$\frac{5}{4} + \frac{1}{2} - 1$

$\frac{5+2-4}{4} = \frac{3}{4}$

$+\frac{1}{100} - \frac{1}{10}$

$\frac{1 - 10}{100} = -\frac{9}{100}$

Черновик №3

$\Delta X_м = \Delta x(1-\cos\alpha)$

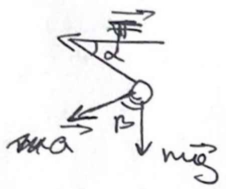
$\Delta y_м = \Delta x \sin\alpha$

$\sin\alpha = \sqrt{1-\frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$

$tg\beta = \frac{\Delta X_м}{\Delta y_м} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{3}$

$\frac{1}{\sqrt{\frac{10}{9}}}$

2)



$T\cos\alpha = mg\sin\beta$

$T\sin\alpha - mg = ma\cos\beta$

$\frac{\cancel{m}a\sin\beta}{\cos\alpha}\sin\alpha - \cancel{m}g = \cancel{m}a\cos\beta$

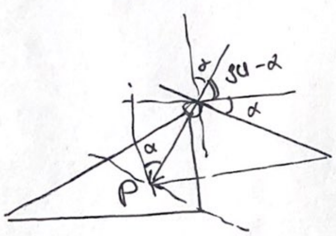
$a\sin\beta\sin\alpha - a\cos\alpha\cos\beta = g\cos\alpha$

$\sin^2+\cos^2=1$

$tg^2+1 = \frac{1}{\cos^2}$

$\cos^2 = \frac{1}{tg^2+1}$

$\cos\beta = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{9}+1}} = \frac{3}{\sqrt{10}}$



$a\sin\beta\, tg\alpha - a\cos\beta = g$

$a = \frac{g}{\sin\beta\, tg\alpha - \cos\beta} = \frac{g}{(tg\beta\, tg\alpha - 1)\cos\beta}$

3) $Ma_к = p\cos(90-\alpha) = p\sin\alpha$

$mg + T\sin\alpha = p$

$ma\cos\beta = p$

$Ma_к = \cancel{p}\sin\alpha$

$ma\cos\beta = \cancel{p}$

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

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

$\frac{1}{5}\frac{3}{5} = \frac{3}{25}$

$\frac{\frac{4}{3}}{\frac{1}{5}} = \frac{20}{3}$

4) $a_{мy} = a_к\sin\alpha$

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

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

$\frac{2H}{a_к\sin\alpha} = t^2$

$\frac{4}{5}$

$\frac{ctg\,\alpha}{1-\cos\alpha}$

$\frac{1}{\frac{1-\cos\alpha}{\cos\alpha}\sin\alpha}$

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

# Часть 2

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

Шифр: **21200636**

ID профиля: **366162**

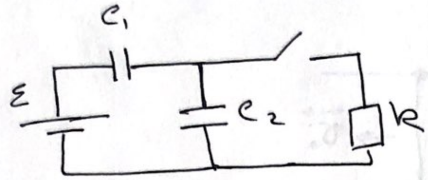
Вариант 2

Чистовик №1

№3

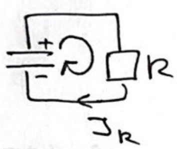
$C_2 = C$

$C_1 = 3C$




1) сразу после замыкания ключа будет разряжаться только конденсатор $C_2$ т.к. до этого конденсаторы были полностью заряжены

до размыкания: $\mathcal{E} = \frac{q}{3C} + \frac{q}{C} = \frac{4q}{3C}$ $\quad q = \frac{3}{4}\mathcal{E}C$




$0 = I_R R - \frac{q}{C_2} \Leftrightarrow I_R = \frac{3\mathcal{E}C}{4CR} = \frac{3}{4}\frac{\mathcal{E}}{R}$

1) Ответ: $\frac{3}{4}\frac{\mathcal{E}}{R}$

2) $Q + A_{бат} = \Delta W$

$Q = \Delta W - A_{бат}$

$A_{бат} = \Delta q \mathcal{E}$

$W_{C_2} = \left(\frac{3\mathcal{E}C}{4}\right)^2 \frac{1}{2C}$

т.к. источник отделен от контура $C_2$-R конденсатором, чот заряжен и ему нечему что разряжаться, то $A_{бат} = 0$

$Q = \Delta W$ *

$Q = \frac{9}{32}\mathcal{E}^2 C$ Ответ: $\frac{9}{32}\mathcal{E}^2 C$

3) $U_R$ - ? $I_0$ через $C_2$

$U_R = I_0 R$ Ответ: $I_0 R$

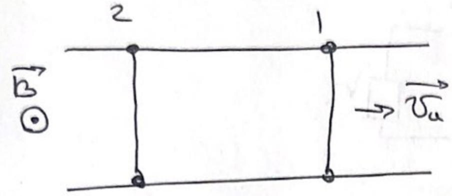
Чистовик №2

№4

$B, L, v_0$

$1 - m; R$

$2 - \frac{m}{2}; 4R$




1) $\mathcal{E}_{инд} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta (BS)}{\Delta t} = \frac{BLv_0 \Delta t}{\Delta t} = BLv_0$

* контур, образованный рельсами и перемычками!

$\mathcal{E}_{инд} = (R+4R) I \quad I = \frac{\mathcal{E}_{инд}}{5R} = \frac{BLv_0}{5R}$

II ЗН (для 2 перемычки): $\frac{m}{2} a_2 = F_A$

$\frac{m}{2} a_2 = BIL$

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

2) через продолжительный промежуток времени перемычки будут ехать с одной скоростью (т.к. $\Phi = const$) тогда по ЗСЭ: $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{\frac{m}{2} v_2^2}{2}$

$v_0^2 = v_1^2 + \frac{1}{2} v_2^2 \qquad v_1 = v_2 = v'$

$\frac{3}{2} v_1^2 = v_0^2 \qquad v_1 = \sqrt{\frac{2}{3}} v_0$

Ответ: $\sqrt{\frac{2}{3}} v_0$

3) II ЗН (для 1 перемычки): $ma_1 = F_A$

$ma_1 = BIL$

$a_1 = \frac{BIL}{m} = \frac{B^2L^2v_0}{5Rm}$

$S_2 = \frac{a_2 t^2}{2} \qquad v_1(t) = a_2 t$

$S_1 = -\frac{a_1 t^2}{2} + v_0 t \qquad v_2(t) = v_0 - a_1 t$

$a_2 t_2 = \sqrt{\frac{2}{3}} v_0 \qquad t_2 = \frac{\sqrt{\frac{2}{3}} \cancel{v_0}\, 5Rm}{B^2L^2 \cancel{v_0}\, 2}$

$v_0 - a_1 t_1 = \sqrt{\frac{2}{3}} v_0 \qquad t_1 = \frac{(1-\sqrt{\frac{2}{3}}) v_0}{a_1} = \frac{(1-\sqrt{\frac{2}{3}}) \cancel{v_0}\, 5Rm}{B^2L^2 \cancel{v_0}}$

$\sqrt{\frac{1}{6}} > 1 - \sqrt{\frac{2}{3}}$

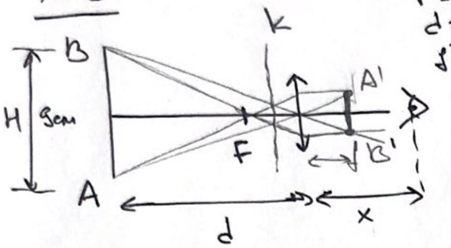
$\Delta x = \left(\sqrt{\frac{1}{6}} - 1 + \sqrt{\frac{2}{3}}\right) \frac{5Rm}{B^2L^2}$

Ответ: $\left(\sqrt{\frac{1}{6}} - 1 + \sqrt{\frac{2}{3}}\right) \frac{5Rm}{B^2L^2}$

Чистовик №3

## №5

$H = 9$ см
$F = 12$ см
$d = 48$ см
$f' = 24$ см




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

$X = f + f' = 24 + 16 = 40$ см $\quad$ Ответ: 40 см

2) $\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{1}{3}$ $\quad$ тогда, чтобы можно было построить такой ход лучей как на рисунке необходимо $D_м = H\Gamma = \frac{1}{3} 9 = 3$ см

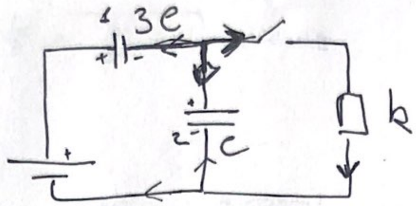
Ответ: 3 см

3) из рисунка поймем, где находится место, через которое проходят все лучи и во кот удаление лучей от ГОО минимально – плоскость k
из геометрии и равенства треугольников, образовавших лучами найдем, что плоскость k находится на расстоянии в $\frac{F}{2}$ от линзы

Ответ: 6 см

Черновик №1 | №3

$C_2 = C$ ; $C_1 = 3C$




$q = UC$

1) $I_R - ?$

$\mathcal{E} = \frac{q_1}{3C} + \frac{q_2}{C} = \frac{q}{\frac{3}{4}C}$ $\quad C_0 = \frac{3}{4}C$

$q = \frac{3}{4}C\mathcal{E}$ $\quad q = \frac{3}{4}C\mathcal{E} = q_1 + q_2 = 3CU_1 + CU_2$

$\mathcal{E} = \frac{q_1}{3C} + \frac{q_2}{C} = \frac{q_1+q_2}{\frac{3}{4}C}$ $\quad \frac{3}{4}\mathcal{E} = 3U_1 + U_2$

$\frac{\cancel{\mathcal{E}}q_1 + 3\cancel{\mathcal{E}}q_2}{3C} = \frac{q_1+q_2}{\frac{3}{4}C}$ $\quad \mathcal{E} = U_1 + U_2$

$U_2 = \mathcal{E} - U_1$

$q_1 + 3q_2 = 4q_1 + 4q_2$ $\quad \frac{3}{4}\mathcal{E} = 3U_1 + \mathcal{E} - U_1$

$3q_1 + q_2 = 0$ $\quad -\frac{1}{4}\mathcal{E} = 2U_1 \quad U_1 = -\frac{\mathcal{E}}{8}$

$q_1 = q_2 \Rightarrow \frac{q+3q}{3C} = \frac{q}{\frac{3}{4}C}$ $\quad U_{C2} = \frac{\frac{3}{8}C\mathcal{E}}{C} = \frac{3}{8}\mathcal{E}$

$RI + U_{C2} = 0$ $\quad I = \frac{\frac{3}{8}\mathcal{E}}{R} = \frac{3}{8}\frac{\mathcal{E}}{R}$

2) $Q = \Delta W = W_1$

$W_1 = \frac{CU^2}{2} = \frac{\frac{3}{4}C\mathcal{E}^2}{2}$ $\quad \mathcal{E} = \frac{q_1}{3C} + I_R R$

$W_2 =$ $\quad \mathcal{E} = \frac{q_1}{3C} + \frac{q_2}{C}$

$\Delta W = \frac{C(\frac{3}{8}\mathcal{E})^2}{2} - 0 =$ $\quad \frac{q_2}{C} = I_R R$

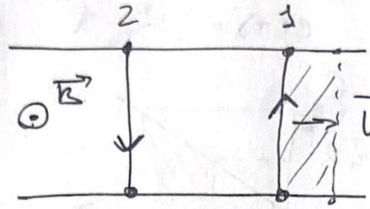
$\mathcal{E} = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2}$ $\quad \mathcal{E} = \frac{q_1}{C_1} + I_R R$

Черновик № 2

№ 4

$L_1, m, R - V_0 - 1$

$\frac{m}{2}, 4R - 2$



$F_A = IL_1$

$\Phi = B_0 S$

$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \mathcal{E}_{инд}$

$\frac{B v \Delta t L_1}{\Delta t} = \mathcal{E}_{инд}$

$B v L_1 = \mathcal{E}_{инд}$

$\mathcal{E}_{инд} = 5RI$

$I = \frac{B v_0 L_1}{5R}$

$F_A = L_1 I$

$\frac{q}{\Delta t}$

1) $\frac{m}{2} a_2 = F_A = BIL_1$ $\qquad a_2 = \frac{2BIL_1}{m}$

2) $\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_1^2}{2} + \frac{m}{4} v_2^2$ $\qquad v_0^2 = v_1^2 + \frac{1}{2} v_2^2$

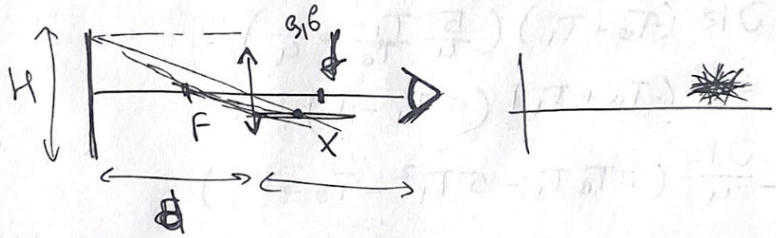
№ 5

$F = 12$ см

$H = 9$ см

$d = 48$ см

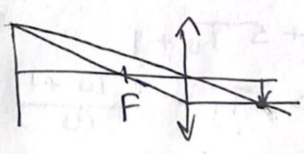
$f' = 24$ см



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

1) $x = f' + f$ $\qquad f = \frac{Fd}{F+d} = \frac{12 \cdot 48}{12+48} = \frac{12 \cdot 48}{60} = 9,6$

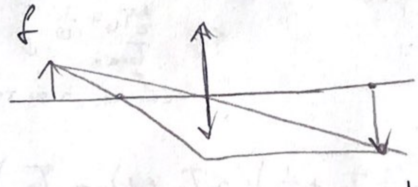
2) $D_M$



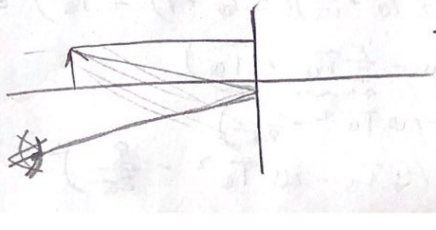
$\Gamma = \frac{f}{d} = 0,2$

$D_M = \Gamma H = 1,8$

3) б $f$



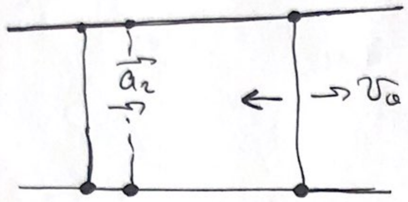
$\frac{16}{48} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$



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

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

Черновик №3



$$v_a^2 = v_1^2 + \frac{1}{2}v_2^2$$
$$v_a^2 = v_1^2 + \frac{1}{2}v_1^2$$
$$v_1^2 = \frac{2}{3}v_a^2$$
$$v_1 = \sqrt{\frac{2}{3}}v_a^2$$

$$\frac{m}{2}a_2 = BIL$$
$$\frac{a_2t^2}{2} = v_1\Delta t$$

$$m(v_a - v_1) = F_A\Delta t$$
$$v_a = \frac{BIL}{m}\Delta t$$

$$\frac{BIL\cdot\cancel{2}\,\cancel{t^2}}{m\,\cancel{2}} = \frac{BIL}{m}\Delta\cancel{t^2}$$

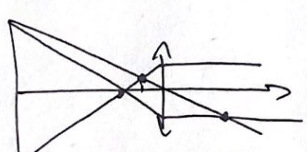
$$S_2 = \frac{a_2t^2}{2}$$
$$S_1 = v_0t - \frac{a_1t^2}{2}$$

$$ma_1 = BIL$$

$$S_2 = \frac{BIL\frac{2}{m}t^2}{2} = \frac{BIL}{m}t^2$$
$$S_1 = v_at - \frac{\frac{BIL}{m}t^2}{2} = v_at - \frac{BIL}{2m}t^2$$

$$\cancel{S_1 = 2S_2 + \Delta x}$$
$$|S_1 - S_2| = \Delta x$$

$$v_at - \frac{3}{2}\frac{BIL}{m}t^2 = \Delta x$$
$$v_a - \frac{3}{2}\frac{BIL}{m}t = v_1$$
$$\left(1-\sqrt{\frac{2}{3}}\right)v_a = \frac{3}{2}\frac{BIL}{m}t$$
$$\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}}v_a = \frac{3}{2}\frac{BIL}{m}t$$



$$q = UC \qquad \frac{CU^2}{2} \qquad \frac{Cq^2}{C^2 2} = \frac{q^2}{2C}$$
$$U = \frac{q}{C}$$