Часть 1

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

Шифр: **21202481**

ID профиля: **327649**

Вариант 8

Чистовик.

3) $5ma_0 = mg^* - ma_0 + 5mg^*_z$

$$g^*_z = g^* \sin\varphi = g^* \sin(\beta-\alpha) = (\sin\beta\cos\alpha - \sin\alpha\cos\beta)\, g^* = g^*\left(\frac{12}{13}\cdot\frac{3}{5} - \frac{4}{5}\cdot\frac{5}{13}\right) = g^*\cdot\frac{36-20}{5\cdot 13} = \frac{16}{5\cdot 13}\, g^*$$

$6ma_0 = mg^* + 5m\cdot\frac{16}{5\cdot 13}g^*$

$6ma_0 = mg^* + \frac{16}{13}mg^*$

$6a_0 = \frac{29}{13}g^* \Rightarrow a_0 = \frac{29}{6\cdot 13}\cdot g^* = \frac{29}{6\cdot 13}\cdot\sqrt{a_м^2 + g^2} = \frac{29}{6\cdot 13}\cdot\sqrt{24^2+10^2} = \frac{29}{6\cdot 13}\cdot 26 = \frac{29}{3} \approx$

$\approx 9,7$ м/с^2

③

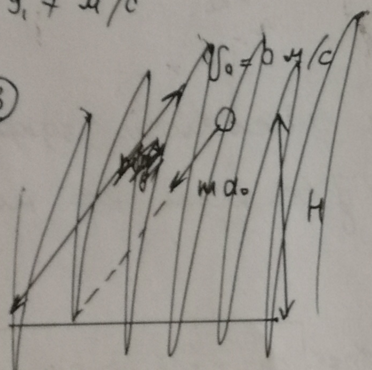
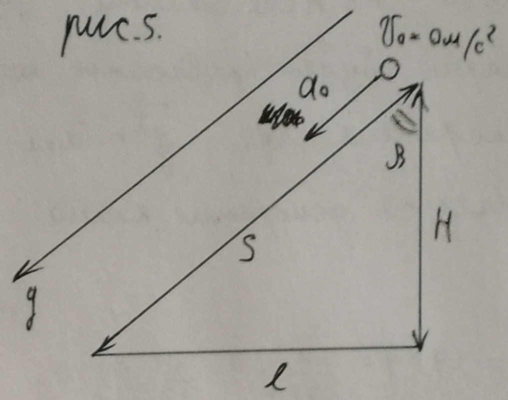


рис.5.



В Н.И.С.О. клина.

Из рис. 5.:

$S = \frac{H}{\cos\beta} = \frac{H\,13}{5} = \frac{13H}{5}$

Из урав. кинемат. для равноуск. движ. (по Oy)

$S = \upsilon_0 T + \frac{a_0 T^2}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow T = \sqrt{\frac{2S}{a_0}} = \sqrt{2\cdot\frac{13}{5}\cdot H\cdot\frac{3}{29}} = \sqrt{\frac{78}{145}H}$ c. $\Rightarrow$ $T = \sqrt{\frac{78}{145}H}$ c

Ответ: $a_м = 24$ м/с^2; $a_0 \approx 9,7$ м/с^2; $T = \sqrt{\frac{78}{145}H}$ c

Черновик.

Чистовик.

1.

Дано:

$\cos\alpha = \frac{3}{5}$

$\cos\beta = \frac{5}{13}$

$m_ш = m$

$m_{бр.} = 5M$

H

Найти:

1) $a_{кл} = ?$

2) $a_0 = ?$

3) $T = ?$

Решение:

рис. 1.

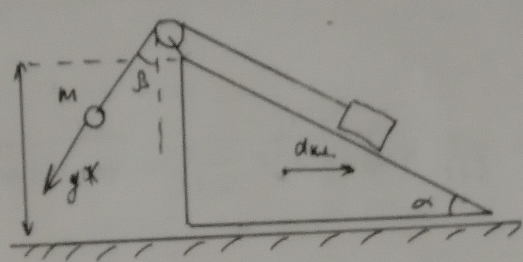
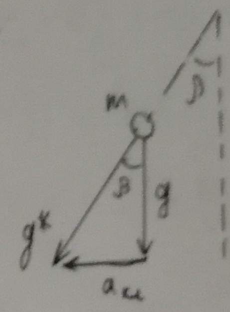


рис. 2.



① Перейдём в НЕ И.С.О. клина:

Тогда шарик будет провисать под действием ~~эффек~~ тивного ускорения, где $\bar{g}^* = \bar{a}_{кл} + \bar{g}$. То есть ~~на~~ на шарик накладывается ускорение клина.

~~Зрос~~ $\cos\alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{4}{5}$

$\cos\beta = \frac{5}{13} \Rightarrow \sin\beta = \frac{12}{13}$

Из О.Т.Т

Из. рис. 2.:

1) $tg\beta = \frac{a_{кл}}{g} \Rightarrow a_{кл} = tg\beta\, g = \frac{\sin\beta}{\cos\beta} \cdot g = \frac{12}{13} \cdot \frac{13}{5} \cdot 10 =$

$= 24\ м/с^2 \Rightarrow$ $a_{кл} = 24\ м/с^2$

② рис. 3

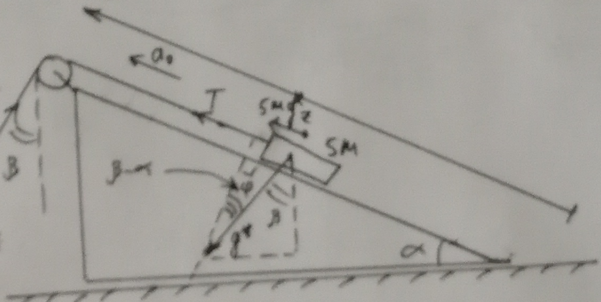
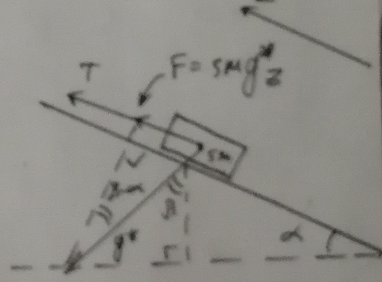


рис. 4.



По второму зак. Ньютона для шарика:

1) $ma_0 = mg^* - T$

По второму зак. Ньютона для бруска:

2) $5ma_0 = T + 5mg^*_z$ (из рис 4)

В силу кинем. св. ускорения a_0 бруска и шарика равны в НЕ И.С.О. клина

Тогда:

$$\begin{cases} T = mg^* - ma_0 \\ 5ma_0 = T + 5mg^*_z \end{cases} \Rightarrow$$

Черновик

1.

Дано:

$\cos\alpha = \frac{3}{5}$

$\cos\beta = \frac{5}{13}$

$M_м = m$

$M_б = 5m$

H

Найти:

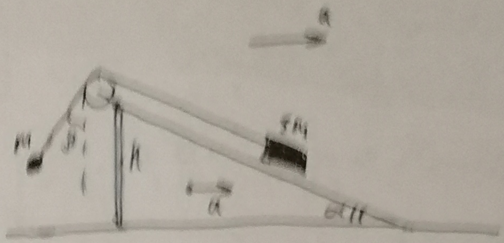
1) $a_м = ?$

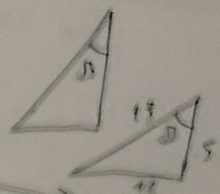
2) $a_{отн} = ?$ бруска

3) $T = ?$

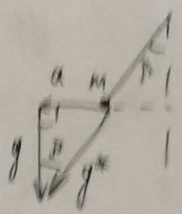
Решение:

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





①



$\sin\beta$

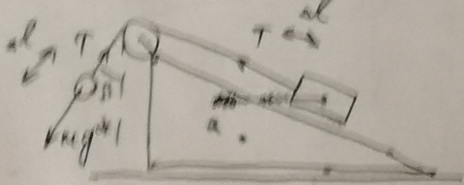
$\cos\beta = \frac{5}{13} \Rightarrow 169-25 = 144 = \frac{12}{13}$

$\sin\beta = \frac{12}{13} \Rightarrow a_м = g\,tg\beta$

$tg\beta = \frac{a}{g} = \frac{\sin\beta}{\cos\beta} = \frac{12}{13}\cdot\frac{13}{5} = \frac{12}{5} \Rightarrow$

$\Rightarrow a = \frac{12}{5}g = \frac{120}{5} = 24\ м/с^2$

② в НСО. НЕ И.С.О. клина.



$(mg^* = Tm)$ $g^* = \sqrt{a^2+g^2} = \sqrt{676} = 26$

$g^* = 26\ м/с^2$

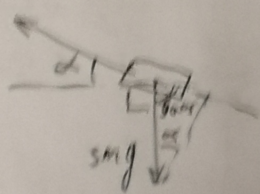
$26 \times 26 = 676$

$676 \mid 4 = 169$

$a =$

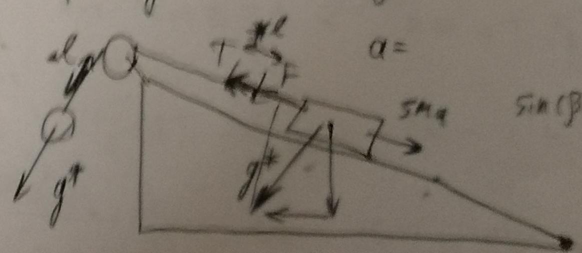
$T = mg^*$

$a =$



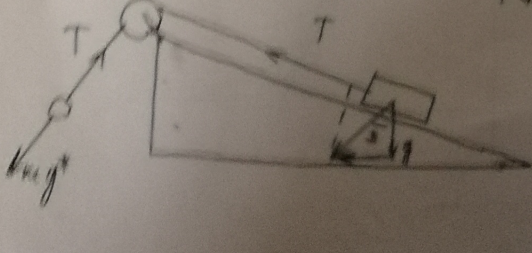
$\frac{mg^*}{m} = a$

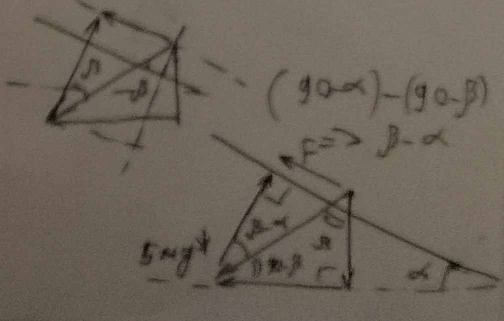
mg



$\sin(\beta-\alpha)$

$T =$

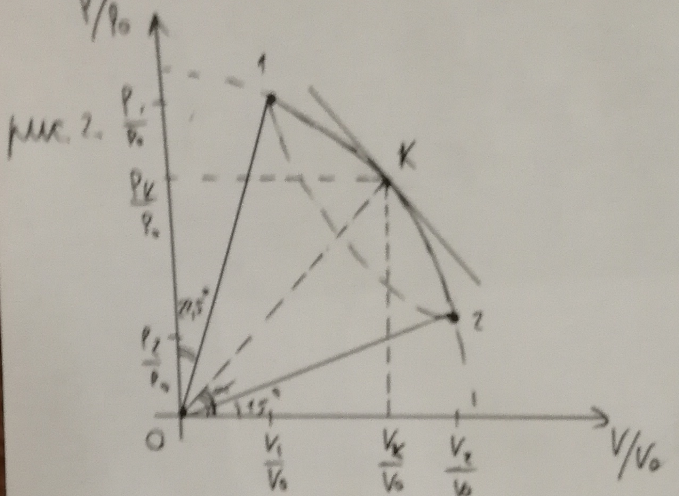




$(90-\alpha)-(90-\beta)$

$F \Rightarrow \beta-\alpha$

(2)



Теплоемкость будет нулевая, когда изменение температуры будет нулевой. То есть при подаче тепла нет изменения температуры. Это осуществимо ровно в в центре четверти окружности (рис. 2), т.к. от точ. 1 до точ. K температура увел., изотермы отдалялись, но в точ. K изотерма поднялась и от K до точ. 2 изотермы приближались. То есть в точке K температура небольшое кол. времени держалась постоянной, то есть $\Delta T = 0K \Rightarrow C_0 = 0 \frac{Дж}{кг/м \cdot K} \Rightarrow$
$\Rightarrow$ т.к. — это центр. четверти окр. $\Rightarrow$ $\alpha = 45°$

(3)

$$\eta = \frac{Q_н - Q_х}{Q_н};$$

— От 1 до K $Q_{1K} > 0$;
— От K до 2 $Q_{2K} \leq 0$;
— От 2 до 1 $Q_{21} = 0$;

$\Rightarrow$

1) $Q_{1K} = \underbrace{\left(\frac{(P_1 - P_K)(V_K - V_1)}{P_0V_0} + \frac{(V_K - V_1)P_K}{P_0V_0}\right)}_{A_{1K}} + \Delta U_{1K}$

2) $Q_{K2} = \underbrace{\left(\frac{(P_K - P_2)(V_2 - V_K)}{P_0V_0} + \frac{(V_2 - V_K)P_2}{P_0V_0}\right)}_{A_{2K}} + \Delta U_{K2}$

3) $Q_{21} = A_{21} + \Delta U_{21}$

4) $\Delta U_{1K} + \Delta U_{K2} + \Delta U_{21} = 0$

$$\Rightarrow \eta = \frac{(P_1 - P_K)(V_K - V_1) + (V_K - V_1)P_K - (P_K - P_2)(V_2 - V_K) - (V_2 - V_K)P_2}{(P_1 - P_K)(V_K - V_1) + (V_K - V_1)P_K}$$

$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \sin\beta\cos\alpha$

$\sin\alpha = \frac{4}{5}$; $\cos\alpha = \frac{3}{5}$

$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha\cos\beta - \sin\beta\cos\alpha$

$\sin\beta = \frac{12}{13}$; $\cos\beta = \frac{5}{13}$

$\sin(\beta - \alpha) = \sin\beta\cos\alpha - \sin\alpha\cos\beta =$

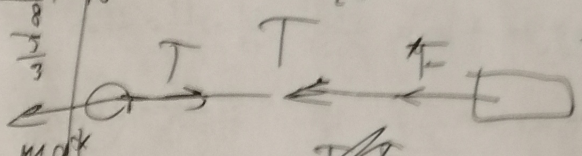
$\sin(\beta - \alpha) = \frac{12}{13}\cdot\frac{3}{5} - \frac{4}{5}\cdot\frac{5}{13} = \frac{36-20}{5\cdot 13} = \frac{16}{5\cdot 13} = \frac{16}{65}$

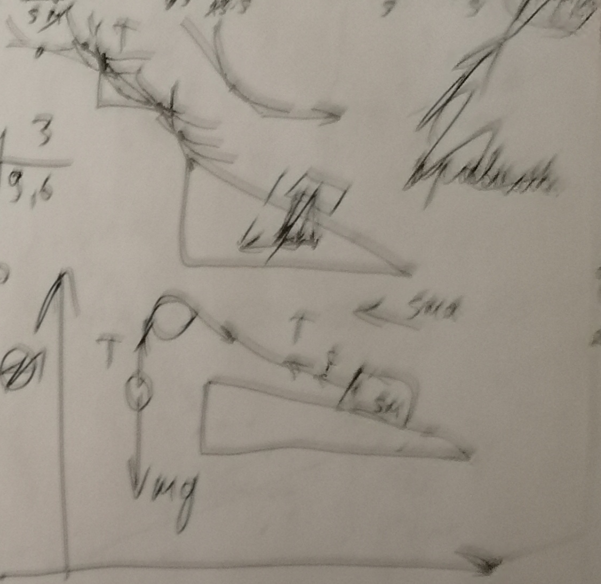
$F = 5mg^{*}\cdot\sin(\beta-\alpha) = \cancel{5}m\frac{16}{\cancel{5}\cdot 13} = m\frac{16}{13}g^{*}$

$F + T = \frac{16}{13}mg^{*} + mg^{*} = \frac{29}{13}mg^{*}$

$5ma = F + T \Rightarrow a = \frac{F+T}{5m} = \frac{29}{13}\cdot\frac{mg^{*}}{5m} = \frac{29}{13\cdot 5}$

$\frac{29}{2}$, $\frac{58}{5}$





$mg^{*} - T$

$mg - T = m$

$mg^{*} - T = ma \Rightarrow T = mg^{*} - ma$

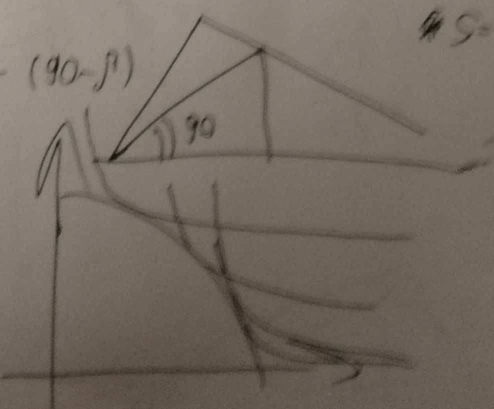
$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$T + F = 5ma$ $\quad 90 - \alpha - (90 - \beta)$

β

$\times\frac{13}{6}$ 78

$\times\frac{29}{5}$ 145



Черновик.

② Р/л.

Черновик.

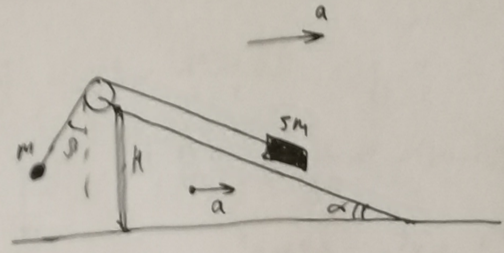
1.

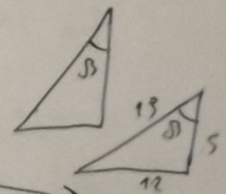
Дано:
$\cos\alpha = \frac{3}{5}$
$\cos\beta = \frac{5}{13}$
$M_ш = m$
$M_б = 5m$
H

Найти:
1) $a_ш = ?$
2) $a_{отн} = ?$ брусок
3) $T = ?$

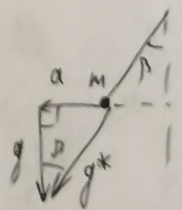
Решение:

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





①



$\sin\beta \rightarrow$

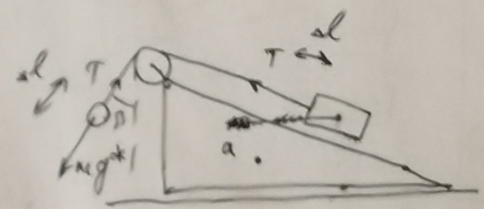
$\cos\beta = \frac{5}{13} \Rightarrow 169 - 25 = 144 = \frac{12}{13}$

$\sin\beta = \frac{12}{13} \Rightarrow a$ кл $=$

$tg\beta = \frac{a}{g} = \frac{\sin\beta}{\cos\beta} = \frac{12}{13} \cdot \frac{13}{5} = \frac{12}{5} \Rightarrow$

$\Rightarrow a = \frac{12}{5} g = \frac{120}{5} = 24$ м/с²

③ в ~~НСО~~ НЕ И.С.О. клина.



$(mg^* = T)$ $g^* = \sqrt{a^2+g^2} = \sqrt{676} = 26$

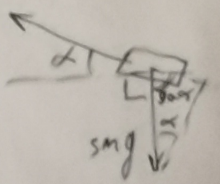
$g^* = 26$ м/с²

$26 \times 26 = 156 + 52 = 676$

$676 : 4 = 169$

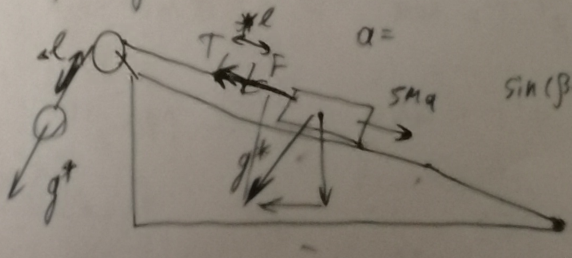
$T = mg^*$

$a =$



$\frac{mg^*}{m} = a$

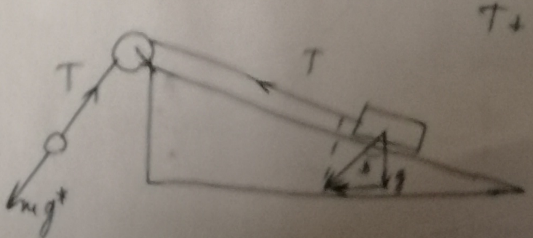
mg

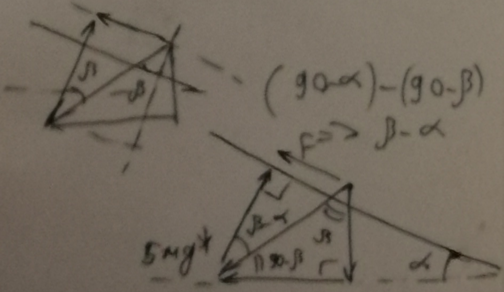


$a =$

$\sin(\beta - \alpha)$

$T +$





$(90-\alpha) - (90-\beta) \Rightarrow \beta - \alpha$

...ден нуле...
нулевой.
...аче мел...
...перату...
...равно в...
...рузност...
...перату...
...атерма...
То есть
...мени

$\frac{(\ldots - V_0)P_K}{P_0V_0}) +$

$\frac{(V_1 - V_0)P}{P_0V_0}) +$

Чистовик

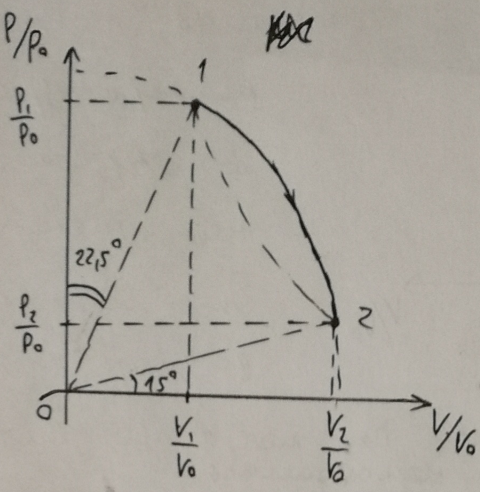
2.

Дано:
$\Delta U = 0$
$i = 5$
$\Pi_{21} - \Delta Q = 0$
$22{,}5^\circ$; 15°

Найти:
1) $\dfrac{T_1 - T_2}{T_2}$
2) $\alpha = ?$
3) $\eta = ?$

Решение:

рис 1.



$\nu = const.$

①

По условию, 0 – центр окружн. $\Rightarrow \dfrac{V_2}{V_0} = \dfrac{P_1}{V_0} = R$

По ~~закону~~ урав. Менделеева–Клапейрона:

1) $P_1 V_1 = \nu R T_1$
2) $P_2 V_2 = \nu R T_2$

Также из рис 1:

3) $tg\, 22{,}5^\circ = \dfrac{V_1/V_0}{P_1/P_0}$

4) $tg\, 15^\circ = \dfrac{P_2/P_0}{V_2/V_0}$

$\Rightarrow$

5) $T_1 = P_1 V_1 \dfrac{1}{\nu R}$

6) $T_2 = P_2 V_2 \dfrac{1}{\nu R}$

7) ~~$P_1 = \dfrac{V_1 \cdot P_0}{V_0\, tg\, 22{,}5}$~~ $\quad V_1 = \dfrac{P_1 V_0\, tg\, 22{,}5^\circ}{P_0}$

8) ~~$V_2 = \dfrac{P_2 V_0}{P_0\, tg\, 15^\circ}$~~ $\quad P_2 = \dfrac{V_2 P_0\, tg\, 15^\circ}{V_0}$

$\Rightarrow$

$\Rightarrow$ ~~9) $T_1 = \dfrac{V_1^2 P_0}{\ldots} = \dfrac{V_1^2}{tg\, 22{,}5^\circ} \cdot \dfrac{P_0}{V_0} \cdot \dfrac{1}{\nu R}$~~ ~~10) $T_2 =$~~

$\Rightarrow$ 9) $T_1 = P_1^2\, tg\, 22{,}5^\circ \cdot \dfrac{V_0}{P_0} \cdot \dfrac{1}{\nu R}$

10) $T_2 = V_2^2\, tg\, 15^\circ \cdot \dfrac{P_0}{V_0} \cdot \dfrac{1}{\nu R}$ $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{T_1}{T_2} - 1 = \frac{P_1^2}{V_2^2} \cdot \frac{V_0^2}{P_0^2} \cdot \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} \cdot \frac{1}{\nu R} \cdot \frac{\nu R}{1} - 1 =$$

$$= \left(\frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{V_0}{V_2}\right)^2 \cdot \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} - 1 = \left(R \cdot \frac{1}{R}\right)^2 \cdot \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} - 1 = \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} - 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} - 1$$

Чистовик

2.

Дано:

$\Delta U = 0$

$i = 5$

$\Pi_{21} - \Delta Q = 0$

$22{,}5^\circ$; 15°

Найти:

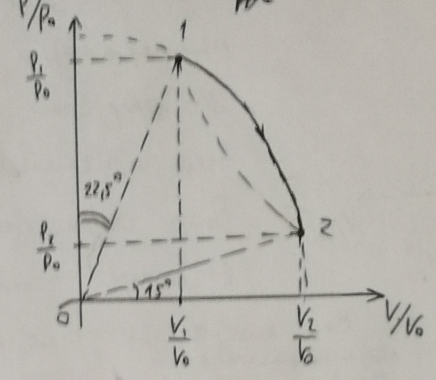
1) $\dfrac{T_1 - T_2}{T_2}$

2) $\alpha = ?$

3) $\eta = ?$

Решение:

рис 1.



$\nu = const.$

1 По условию, 0 − центр окруж. $\Rightarrow \dfrac{V_2}{V_0} = \dfrac{P_1}{V_0} = R$

По уравн. Менделеева-Клапейрона:

1) $P_1 V_1 = \nu R T_1$

2) $P_2 V_2 = \nu R T_2$

Также из рис 1:

3) $tg\, 22{,}5^\circ = \dfrac{V_1/V_0}{P_1/P_0}$

4) $tg\, 15^\circ = \dfrac{P_2/P_0}{V_2/V_0}$

$\Rightarrow$

5) $T_1 = P_1 V_1 \dfrac{1}{\nu R}$

6) $T_2 = P_2 V_2 \dfrac{1}{\nu R}$

7) $V_1 = \dfrac{P_1 V_0\, tg\, 22{,}5^\circ}{P_0}$

8) $P_2 = \dfrac{V_2 P_0\, tg\, 15^\circ}{V_0}$

$\Rightarrow$

9) $T_1 = P_1^2\, tg\, 22{,}5^\circ \cdot \dfrac{V_0}{P_0} \cdot \dfrac{1}{\nu R}$

10) $T_2 = V_2^2\, tg\, 15^\circ \cdot \dfrac{P_0}{V_0} \cdot \dfrac{1}{\nu R}$

$\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{T_1}{T_2} - 1 = \frac{P_1^2}{V_2^2} \cdot \frac{V_0^2}{P_0^2} \cdot \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} \cdot \frac{1}{\nu R} \cdot \frac{\nu R}{1} - 1 =$$

$$= \left(\frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{V_0}{V_2}\right)^2 \cdot \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} - 1 = \left(R \cdot \frac{1}{R}\right)^2 \cdot \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} - 1 = \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} - 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{tg\, 22{,}5^\circ}{tg\, 15^\circ} - 1}$$

Черновик

Дано:

$\Delta U = 0$

$i = 5$

P_0, V_0

$2 \to 1 \Rightarrow Q = 0$ адиабат.

$22{,}5^\circ$, 15°

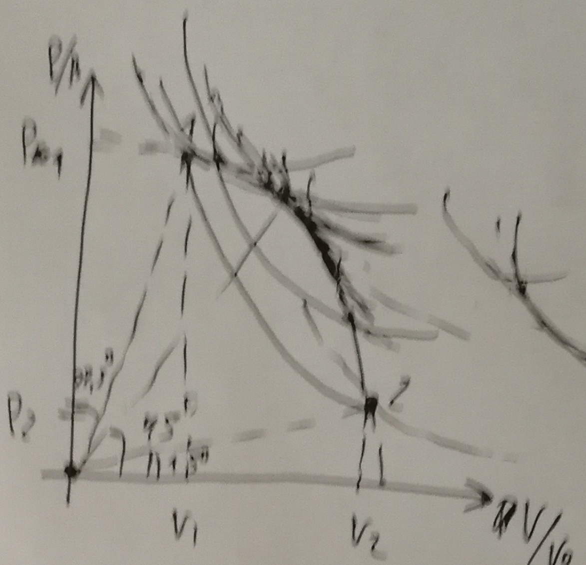
Найти:

1) $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$

2) $C_0 = 0$, $\alpha = ?$

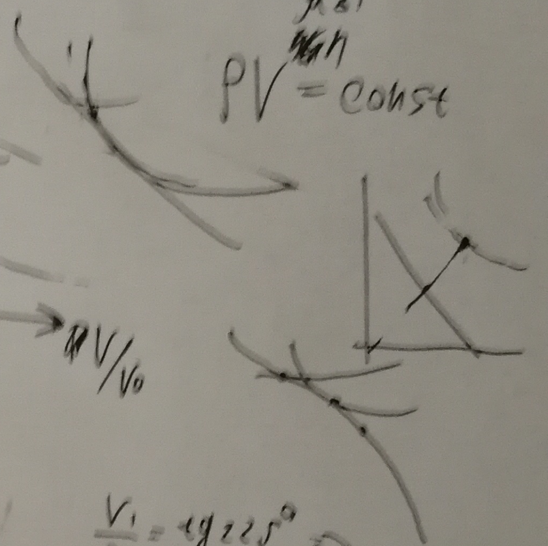
3) $\eta = ?$

Решение:



$C = 0 = \frac{Q}{\mu \Delta T} = 0$

$PV^n = const$



$P_1 V_1 = \nu R T_1$

$P_2 V_2 = \nu R T_2$

$\frac{V_1}{P_1} = tg\,22{,}5^\circ \Rightarrow$

$P_1 V_1 = P_1^2\, tg\,22{,}5^\circ$

$P_2 V_2 = P_2^2\, tg\,15^\circ \Rightarrow V_1 = tg\,22{,}5^\circ P_1$

$P_1 = \alpha V_2$

$\frac{P_2}{V_2} = tg\,15^\circ$

$P_1 = \alpha V_2$

$T_1 =$

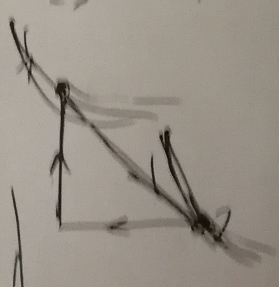
$P_1 V_1 = P_1^2\, tg\,22{,}5^\circ$

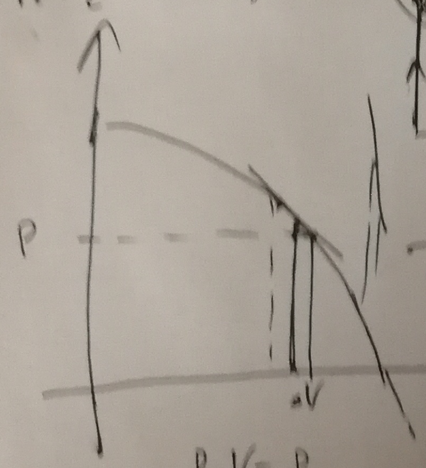
$P_2 V_2 = V_2^2\, tg\,15^\circ$

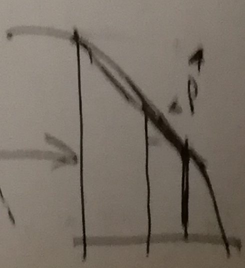
$\Rightarrow T_1 = \frac{P_1 V_1}{\nu R}$, $T_2 = \frac{P_2 V_2}{\nu R}$

$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{P_1^2\, tg\,22{,}5^\circ - V_2^2\, tg\,15^\circ}{V_2^2\, tg\,15^\circ} =$

$= \left(\frac{P_1}{V_2}\right)^2 \frac{tg\,22{,}5}{tg\,15} - 1$







$\frac{Q}{\mu \Delta T} =$

$\Delta Q = 0$

$P_k V_k - P_0 V_0 = \Delta U$

$P \Delta V = P$

Часть 2

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

Шифр: **21202481**

ID профиля: **327649**

Вариант 8

Черновик.

3.

Дано:

$C_2 = 5C$

Найти:

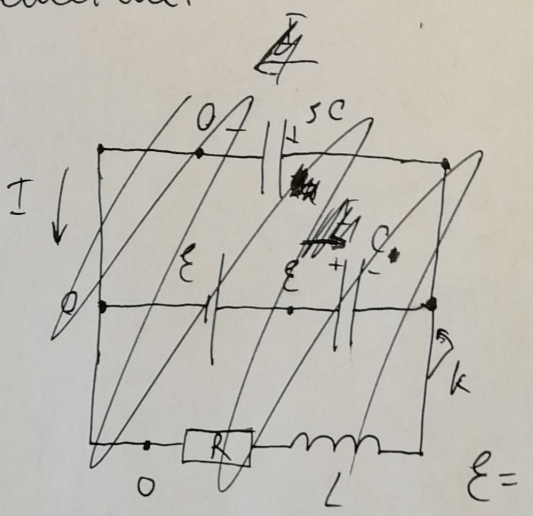
1) $I' = ?$

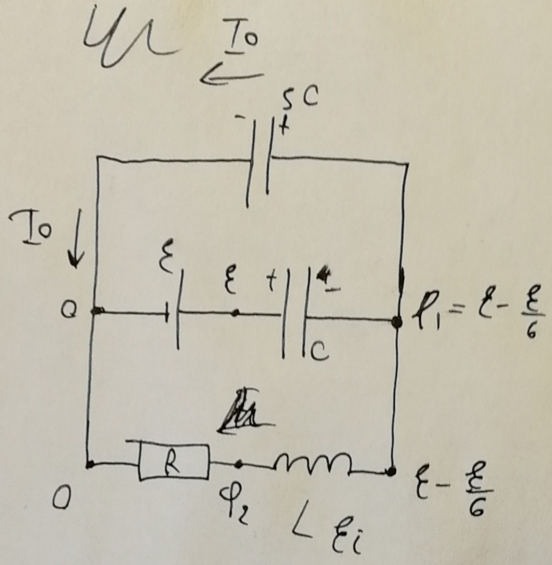
2) $Q = ?$

3) $U_R - ?$

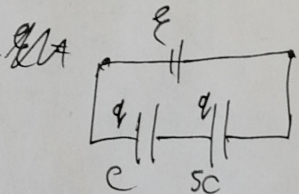
при I_0 через C_2

Решение:



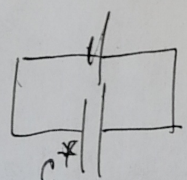


$\mathcal{E} =$



$\frac{1}{C} + \frac{1}{5C} = \frac{5+1}{5C} = \frac{6}{5C} \Rightarrow C^* = \frac{5C}{6}$

$q = CU$



$Q = C^* \mathcal{E} = \frac{5C\mathcal{E}}{6}$

$q = \frac{5}{6} C\mathcal{E}$; $q = \frac{5}{6} C\mathcal{E}$.

$I_0 = \frac{q}{T} \Rightarrow I_0 T = q$

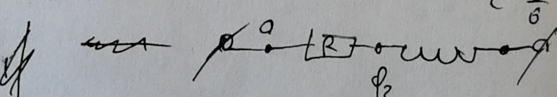
$I_0 T =$

$C(\mathcal{E} - \varphi_1) = q$

$C(\mathcal{E} - \varphi_1) = \frac{5}{6} C\mathcal{E}$

$\mathcal{E}_i = -L I'$

$\mathcal{E} - \varphi_1 = \frac{5}{6}\mathcal{E} \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\mathcal{E}}{6}$



$I = \frac{\varphi_2 - 0}{R} \Rightarrow IR$

$\left(\mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}}{6}\right) - (\varphi_2 - 0) = \mathcal{E}_i$

$L I' = \frac{5}{6}\mathcal{E} - I_m R$

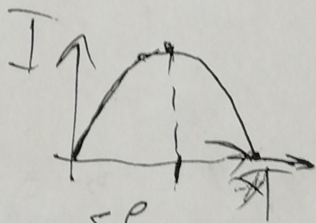
$q = CU$

$I_0 T = C \cdot \frac{5}{6}\mathcal{E}.$

21202481 (U327649 M1264018)

Черновик.

$\mathcal{E}q = \frac{LI^2}{2} + IR^2$



$W = \frac{LI^2}{2}$ $\qquad$ $\mathcal{E}_{i\,max} = \frac{5}{6}\mathcal{E}$

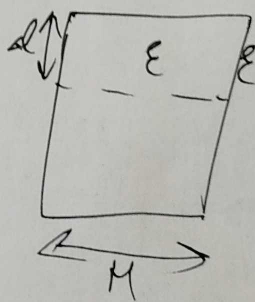
UII

$Q = IR^2T$ $\qquad$ I^2RT $\qquad$ $F_A = BIl$ $\qquad$ $\mathcal{E} = BVl$

$\frac{CU^2}{2} = Q + \frac{LI^2}{2} \Rightarrow Q = \frac{CU^2}{2} - \frac{LI^2}{2}$

$\frac{LI^2}{2} = \frac{CU^2}{2} \Rightarrow I$

$d; \quad b = \frac{2d}{3}$

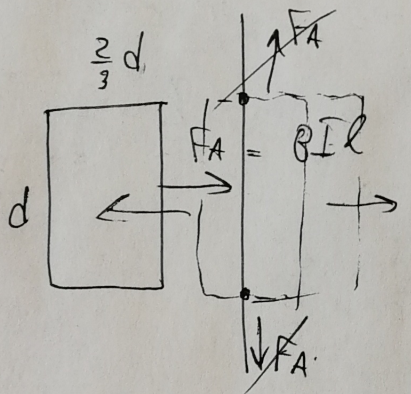


$\mathcal{E} = BVl$

$\mathcal{E} = \frac{d\Phi}{dt} = dBS = BVdt\,l$

BVl

4.



$\mathcal{E} = BVl$ $\qquad$ $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{BVl}{R} =$

$\frac{F_A}{m} = a = \frac{BIl}{m} = \frac{BVl}{R}\cdot\frac{1}{m}\cdot Bl = \frac{(Bl)^2 V}{Rm}$

$a =$

$\mathcal{E} =$

$V = V_0 + at$

B

$a = \frac{(Bd)^2}{Rm} V =$

$\frac{dV}{dt} = \frac{(Bd)^2}{Rm} V$

$dV = \frac{(Bd)^2}{Rm} \cdot V dt$

9 − 2

Чистовик.

3.

Дано:

ε; C, L; R

I_0

Найти:

1) $I' = ?$

2) $Q = ?$

3) $U_R = ?$

Решение:

① рис. 1.

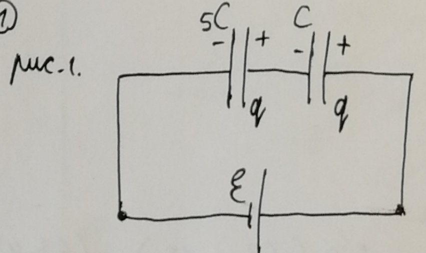
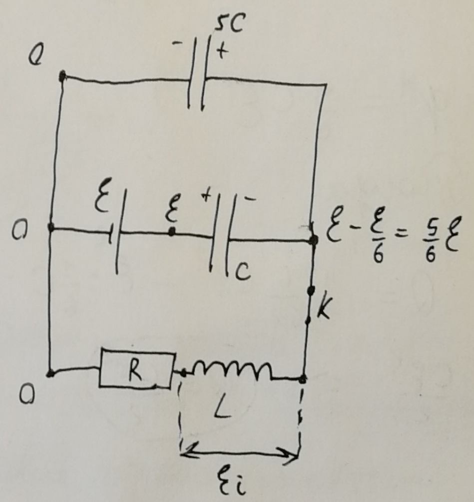


рис. 2.



В момент ~~зарядки конден~~, когда ключ разомкнут, источник заряжает конденсаторы:

1) $\frac{1}{C^*} = \frac{1}{5C} + \frac{1}{C} = \frac{6}{5C} \Rightarrow C^* = \frac{5C}{6}$

Тогда:

2) $q = C^*\varepsilon = \frac{5}{6}C\varepsilon$

Напряжение на C_1 $(\Delta\varphi_1)$:

3) $C(\varepsilon - \Delta\varphi_1) = q \Rightarrow \varepsilon - \Delta\varphi_1 = \frac{q}{C} = \frac{5}{6}\frac{C}{C}\cdot\varepsilon = \frac{5}{6}\varepsilon \Rightarrow \Delta\varphi_1 = \varepsilon - \frac{5}{6}\varepsilon = \frac{\varepsilon}{6}$

Напряжение на C_2, соответственно, $\frac{5}{6}\varepsilon$.

При замык. ключа:

4) $\frac{5}{6}\varepsilon - 0 = \varepsilon_i + IR \Rightarrow \varepsilon_i = \frac{5}{6}\varepsilon - IR \Leftrightarrow I'L = \frac{5}{6}\varepsilon - IR$

В силу инерционности катушки тока в нач. момент времени будет отсутствовать, соответственно, I через R нулевой:

$LI' = \frac{5}{6}\varepsilon - 0 \Rightarrow I' = \frac{5}{6}\frac{\varepsilon}{L}$

② Из з.с.э.:

$$\varepsilon q^* = \frac{C\left(\frac{\varepsilon}{6}\right)^2}{2} + \frac{5C\left(\frac{5}{6}\varepsilon\right)^2}{2} - \left(\frac{LI_{max}^2}{2} + Q\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = -\varepsilon q^* + \frac{C\varepsilon^2}{36\cdot 2} + \frac{125C\varepsilon^2}{36\cdot 2} - \frac{LI_{max}^2}{2}$$

Чистовик.

Иначе:

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{(Bd)^2}{Rm} V_м \Leftrightarrow dV = -\frac{(Bd)^2}{Rm} dt\, V_м, \text{ где } \quad dt \cdot V_м = dl.$$

Перейдём к конеч. приращениям:

$$(V_к - V_0) = -\frac{(Bd)^2}{Rm} \cdot \frac{2}{3} d \Rightarrow V_к = -\frac{(Bd)^2}{Rm} \cdot \frac{2}{3} d + V_0$$

После прохождения пути $\frac{2}{3} d$, на левой стороне возникнет сила Ампера, равная силе Ампера на правой стороне, но противоположного направления. Соответственно, $\Sigma F = 0$, ускорения нет, а скорость останется прежней, то есть const. ~~Значит до положения~~ Значит от момента прохождения правой стороны пути $\frac{2}{3} d$ до прохождения $(H - \frac{2}{3} d) = \frac{7}{3} d$ $V_к = const$ то есть $V_1 = V_к = -\frac{(Bd)^2}{Rm} \cdot \frac{2}{3} d + V_0 \Rightarrow$ $V_1 = -\frac{2}{3} d \frac{(Bd)^2}{Rm} + V_0$

③ После прохождения правой стороны ~~рамки~~, на рамку будет действовать лишь одна сила Ампера ~~со сторо~~ с левой стороны (она будет разгонять) рис. 2 до момента прохожд. $\frac{2}{3} d$.

То есть

$$a_м = \frac{(Bd)^2}{Rm} V_м \Leftrightarrow \frac{dV}{dt} = \frac{(Bd)^2}{Rm} V_м \Leftrightarrow dV = \frac{(Bd)^2}{Rm} dl$$

Перейдем к конеч. приращ.

$$(V_2 - V_1) = \frac{(Bd)^2}{Rm} \cdot \frac{2}{3} d \Rightarrow V_2 = \frac{(Bd)^2}{Rm} \cdot \frac{2}{3} d + V_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{(Bd)^2}{Rm} \cdot \frac{2}{3} d + V_0 - \frac{2}{3} d \frac{(Bd)^2}{Rm} = V_0 \Rightarrow V_2 = V_0$$

Ответ: $a = \frac{(Bd)^2 V_0}{Rm}$; $V_1 = V_0 - \frac{2}{3} d \frac{(Bd)^2}{Rm}$; $V_2 = V_0$

Чистовик.

4.

Дано:

d; $b = \frac{2}{3} b$

$H = 3d$;

m; V_0; R; B

Найти:

1) $a_p = ?$

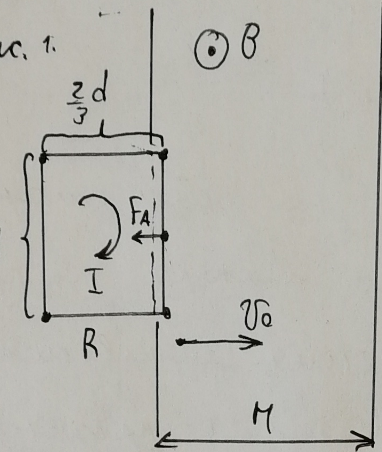
2) $V_1 = ?$

3) $V_2 = ?$

Решение:

①

рис. 1.



При прохождении рамки через поле, будет возникать индукционный ток, который будет препятствовать внешнему полю создавая своё, по закону Био-Савара Лапласа. Соответственно, чтобы создать поле против (от нас), ток потечет по часовой стрелке: по правилу буравчика. ЭДС индукции будет следующим:

1) $\varepsilon_i = B V_0 d$;

$\Rightarrow$ по правилу левой руки F_A направлена влево:

Тогда:

2) $I_i = \frac{\varepsilon_i}{R} = \frac{B V_0 d}{R}$

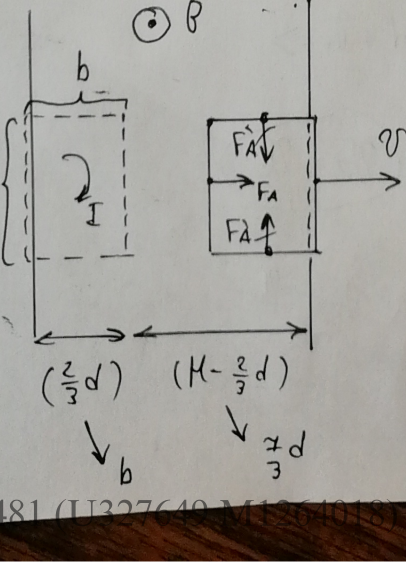
3) $F_A = BId = Bd \cdot \frac{Bd \cdot V_0}{R} = (Bd)^2 \frac{V_0}{R}$

Тогда по II зак. Ньютона (по модулю)

4) $F_A = ma \Rightarrow a = \frac{F_A}{m} = \frac{(Bd)^2 V_0}{Rm} \Rightarrow a = \frac{(Bd)^2 V_0}{Rm}$

②

рис. 2.



До момента вхождения левой стороны в поле рамка двигалась неравноускоренно, под действием непостоянной силы Ампера. То есть до момента прохождения пути $b = \frac{2}{3} d$.

Из предыдущего пункта:

5) $a_м = -\frac{(Bd)^2 V_м}{Rm}$, где $a_м$ – мгн. ускор.

$V_м$ – мгн. скор.

7

Чистовик.

Дано:

$d = 0{,}25$ м

$\frac{D_1}{D_2} = 5$

$S = 50$ см $= 0{,}5$ м

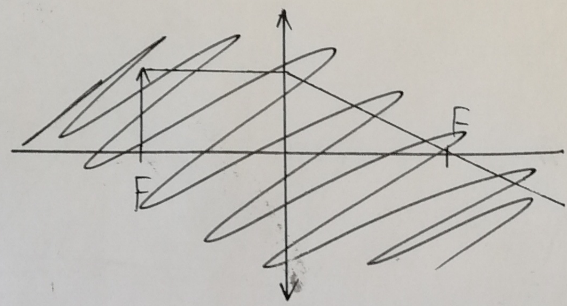
Найти:

1) $x = ?$

$D_0 = ?$

2) $D_к = ?$

Решение:



①

1) По условию, с очками человек читает текст с расстояния $d = 0{,}25$ см. Известно, что это предельное расстояние, соответственно $d = F$. Тогда $D_1 = \frac{1}{F} = \frac{1}{0{,}25} = 4$. Из условия сказано, что 0,25 см это предел, соответственно, при $x < 0{,}25$ м человек может читать текст без очков.

2) $\frac{D_1}{D_2} = 5 \Rightarrow D_2 = \frac{D_1}{5} = \frac{4}{5} = 0{,}8 \Rightarrow D_2 = 0{,}8$

② Для просмотра с $d = 50$ см $= 0{,}5$, где d - это предел. $\Rightarrow F = d \Rightarrow$

$\Rightarrow D_к = \frac{1}{F} = \frac{1}{0{,}5} = 2 \Rightarrow D_к = 2$

Ответ: $x < 0{,}25$ м; $D_2 = 0{,}8$; $D_к = 2$

Чистовик

(3) ~~$I_{max} = \frac{\mathcal{E}}{R}$~~

$* \quad \frac{L I_{max}^2}{2} = \frac{\frac{5}{6} C \mathcal{E}^2}{2}$ ~~I_{max}~~

$* \quad q^* = \frac{5}{6} C \mathcal{E}$

Тогда:

$$Q = \frac{126}{36 \cdot 2} C\mathcal{E}^2 - \mathcal{E}^2 \cdot \frac{5}{6} C - \frac{5}{6} C \mathcal{E}^2 \cdot \frac{1}{2} = \mathcal{E}^2 C \left(\frac{63}{36} - \frac{15}{12} \right) = \left(\frac{63-45}{36} \right) C\mathcal{E}^2 = \frac{18}{36} C\mathcal{E}^2 =$$

$$= \frac{C\mathcal{E}^2}{2} \Rightarrow Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{2}$$

(3) —

Ответ: $I' = \frac{5}{6} \cdot \frac{\mathcal{E}}{L}$; $Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{2}$; ~~$I_{max}$~~

(6)

21202481 (U327649 M1264018)