Часть 1

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

Шифр: **21200437**

ID профиля: **289374**

Вариант 5

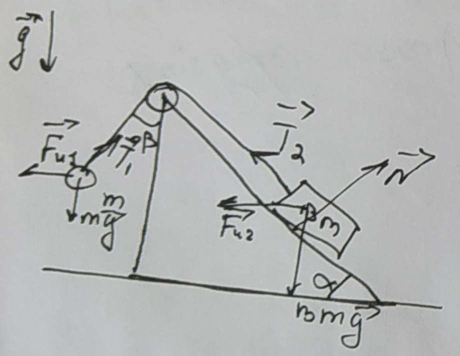
Чистовик   Ви-05

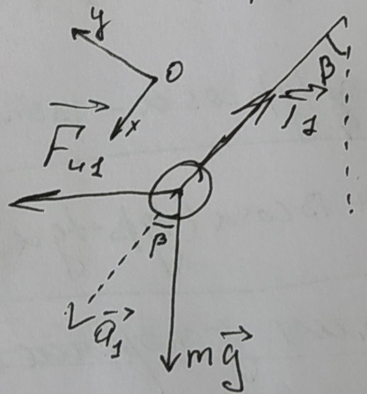
① Пусть $\vec{a_0}$ – ускорение клина. Тогда перейдём в НИСО, связанную с клином. (Тогда для написания 2-го з-на Ньютона будем добавлять к телам $\vec{F_u} = -M\vec{a_0}$)

Пусть тогда $\vec{a_1}$ – ускорение шарика в данной С.О.
$\vec{a_2}$ – бруска.

1) Кинематическая связь: Заметим, что С.О. клина $\vec{a_1}$ и $\vec{a_2}$ сонаправлены нитям $\Rightarrow \begin{cases} a_1 = a_2 = a \text{ – у-е нерастяжимости (легкости) нити} \\ T_1 = T_2 = T \end{cases}$

Рассмотрим шарик:





В данной С.О. $\vec{a_1} \uparrow\downarrow \vec{T}$
(т.к. сказано что всё-таки шарик достигает пола) + уст. режим

II з-н Ньютона (Шарик в НИСО):

$m\vec{a_1} = \overbrace{\vec{F_{u1}}}^{=-m\vec{a_0}} + m\vec{g} + \vec{T_1}$ + в проэкциях на O_x и O_y ($O_x \uparrow\uparrow a_1$, O_y как нарис)

O_x: $ma_1 = mg\cos\beta + ma_0\sin\beta - T_1$

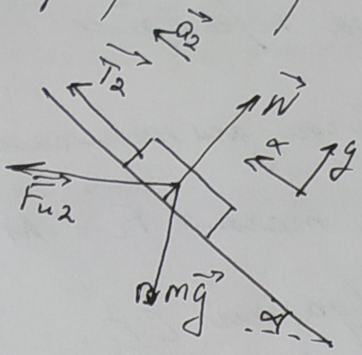
$ma = mg\cos\beta + ma_0\sin\beta - T \Rightarrow T = m(g\cos\beta + a_0\sin\beta - a)$

O_y: $0 = ma_0\cos\beta - mg\sin\beta$

$\Rightarrow \boxed{a_0 = g\,tg\beta}$

Чистовик

Теперь рассмотрим брусок



II з-н Ньютона (брусок в НИСО, заметим $\vec{a_2} \uparrow\uparrow \vec{T_2}$, т.к. брусок едет вверх
$Ox \uparrow\uparrow T_2$
$Oy \uparrow\uparrow N$)

$$13m\vec{a_2} = \vec{F_{u2}} + \vec{T_2} + \vec{N} + 13m\vec{g} \Rightarrow 13m\vec{a_2} = -13m\vec{a_0} + \vec{T_2} + \vec{N} + 13m\vec{g}$$

Ox: $13ma_2 = T_2 + 13ma_0\cos\alpha - 13mg\sin\alpha$

$13ma = T + 13ma_0\cos\alpha - 13mg\sin\alpha$, подставляя T и a_0

$$13\cancel{m}a = \cancel{m}(g\cos\beta + (g\,tg\beta)\sin\beta - a) + 13\cancel{m}(g\,tg\beta)\cos\alpha - 13\cancel{m}g\sin\alpha$$

$$14a = g(\cos\beta + tg\beta\sin\beta + 13\,tg\beta\cos\alpha - 13\sin\alpha)$$

$$\boxed{a = \frac{g}{14}\left(\cos\beta(1+tg^2\beta) + 13\cos\alpha(tg\beta - tg\alpha)\right)}$$

~~Заметим, что a - искомое ускорение (из 1-го вопроса)~~

~~Т.к. $\vec{a_0} \perp \vec{g}$ $\Rightarrow$ уровень пола в данной НИСО неизменен $\Rightarrow$~~

~~Время достижения пола в данной НИСО тако~~

Для нахождения τ вернемся в ЛСО $\Rightarrow$

тогда $\vec{a}_{общ} = \vec{a_1} + \vec{a_0}$. Нас интересует время дос-я пола т.е. $a_{общ\,y}$ (для $Oy \uparrow\downarrow \vec{g}$): $a_{общ\,y} = -a_1\cos\beta + a_0\sin 0 \Rightarrow$

$a_{общ\,y} = -a_1\cos\beta \Rightarrow$ Для РУД: $y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$

$$0 = H + 0 - \frac{a_1\cos\beta\,\tau^2}{2}$$

$$\Rightarrow \tau = \sqrt{\frac{2H}{a\cos\beta}} = \sqrt{\frac{28H}{g\cos\beta(\cos\beta(1+tg^2\beta) + 13\cos\alpha(tg\beta - tg\alpha))}}$$

2

21200437 (U289374 M1264077)

Ответ

Для числовых значений считаем $g=9,8$ т.к. не сказано иного

а) $g\,tg\beta = 7,35\ м/с^2$

б) $\frac{g}{14}(\cos\beta(1+tg^2\beta)+13\cos\alpha(tg\beta-tg\alpha)) \approx 3,675\ м/с^2$

в) $\sqrt{\frac{2H}{a\cos\beta}}=\sqrt{\frac{28H}{g\cos\beta\,(\cos\beta(1+tg^2\beta)+13\cos\alpha(tg\beta-tg\alpha))}}$

21200437 (U289374 M1264077)

Чистовик В-11-05

② 1) Пусть r - радиус ок-ти, а α - угол ~~...~~ от оси $\frac{V}{V_0}$ до текущего состояния на ок-ти. т.е. $\begin{cases}\alpha_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \\ \alpha_2 = 15^\circ\end{cases}$

Заметим, что тогда для любого состояния на ок-ти

$$\begin{cases} P = P_0 r \sin\alpha \\ V = V_0 r \cos\alpha \end{cases}$$

Тогда для состояний 1 и 2 запишем у-е Клапейрона-Менделеева ($PV = \nu RT$)

$$\begin{cases} P_0 r \sin\alpha_1 \cdot V_0 r \cos\alpha_1 = \nu R T_1 \\ P_0 r \sin\alpha_2 \cdot V_0 r \cos\alpha_2 = \nu R T_2 \end{cases} \quad \vdots$$

$$\frac{\sin\alpha_1 \cos\alpha_1}{\sin\alpha_2 \cos\alpha_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\boxed{\frac{\sin 2\alpha_1}{\sin 2\alpha_2} = \frac{T_1}{T_2}}$$

$$\boxed{\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sin 2\cdot 60}{\sin 2\cdot 15} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1/2} = \sqrt{3} \approx 1,732}$$

2) $C_\nu = \frac{\delta Q}{\nu dT}$ - определение теплоёмкости

I з-н термодинамики в диф. форме

$$\delta Q = dU + \delta A, \quad dU = \frac{i}{2}\nu R dT, \ \delta A = PdV$$

Продифференцируем у-е Клапейрона-Менделеева: $PdV + VdP = \nu R dT$

Собрав всё это вместе: $C_\nu = \frac{i}{2}R + \left(\frac{PdV}{PdV + VdP}\right)\cdot R$

Учитывая $\begin{matrix} P = P_0 r \sin\alpha \\ V = V_0 r \cos\alpha \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} dP = P_0 r \cos\alpha \, d\alpha \\ dV = -V_0 r \sin\alpha \, d\alpha \end{matrix} \Rightarrow$

$$C_\nu = \frac{i}{2}R + R\left(\frac{P_0 r \sin\alpha \cdot (-V_0 r \sin\alpha d\alpha)}{P_0 r \sin\alpha \cdot (-V_0 r \sin\alpha d\alpha) + V_0 r \cos\alpha \cdot (P_0 r \cos\alpha d\alpha)}\right) =$$

4

Чистовик

$$C_V = \frac{i}{2}R + R\left(\frac{-\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha}\right) = \frac{i}{2}R - R\left(\frac{tg^2\alpha}{1-tg^2\alpha}\right)$$

Ищем α_0: $C_V = 0 \Rightarrow \frac{i}{2}\cancel{R} = \cancel{R}\frac{tg^2\alpha_0}{1-tg^2\alpha_0}$

$$2tg^2\alpha_0 = i - i\,tg^2\alpha_0$$

$$(i+2)tg^2\alpha_0 = i$$

$$tg^2\alpha_0 = \frac{i}{i+2}$$

$$tg\alpha_0 = \sqrt{\frac{i}{i+2}} = \sqrt{\frac{3}{5}} \quad \alpha_0 = arctg\sqrt{\frac{3}{5}} \approx 37{,}78° \Rightarrow \alpha_0 \in [\alpha_2, \alpha_1]$$

3) Для процесса 2→1 1-зн термодинамики в интегр. форме

$$\cancel{Q}^{\,0} = \Delta U + A$$

$$A_{21} = -\frac{i}{2}\nu R(T_1 - T_2) = \frac{-i}{2}(P_1V_1 - P_2V_2) = \frac{-i}{2}\cdot\frac{P_0V_0\tau^2}{2}(\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2)$$

Для 1→2

$$A_{12} = \int_{V_1}^{V_2} PdV = \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} P_0V_0\tau^2\cdot(-\sin^2\alpha)d\alpha = -P_0V_0\tau^2\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\sin^2\alpha\, d\alpha$$

$$\sin^2\alpha = \frac{1-\cos 2\alpha}{2} \Rightarrow A_{12} = \frac{-P_0V_0\tau^2}{4}\int_{2\alpha_1}^{2\alpha_2}(1-\cos 2\alpha)d2\alpha =$$

→ α в рад.

$$= -\frac{P_0V_0\tau^2}{4}\left[(2\alpha_2 - 2\alpha_1) + (-\sin 2\alpha_2 + \sin 2\alpha_1)\right] = \frac{-P_0V_0\tau^2}{4}\left[(2\alpha_2 - 2\alpha_1) + (\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2)\right]$$

$$\Rightarrow A_{цикла} = A_{12} + A_{21}$$

$\Rightarrow$ искомое

$$\varphi = \frac{A_{12}}{A_{цикл}} = \frac{A_{12}}{A_{12}+A_{21}} = \frac{(2\alpha_1 - 2\alpha_2) - (\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2)}{(2\alpha_1 - 2\alpha_2) - (\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2) + i(\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2)} =$$

$$= \frac{\left(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) - (\sin 120° - \sin 30°)}{\left(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) + (i-1)(\sin 120° - \sin 30°)} \approx 0{,}52316$$

1) $\sqrt{3} \approx 1{,}732$; 2) $tg\alpha_0 = \sqrt{\frac{3}{5}} \to \alpha_0 \approx 37{,}75°$

Ответ 3) $\frac{(2\alpha_1 - 2\alpha_2) - (\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2)}{2\alpha_1 - 2\alpha_2 + 2(\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2)}$, α в рад $= \frac{\pi/2 - \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)}{\frac{\pi}{2} + 2\cdot\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)} \approx 0{,}523$

5

Черновик

$13 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{12}{13} + \frac{4}{5} + \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{5} - 13 \cdot \frac{5}{13}$

$\underbrace{13 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{12}{13}}_{9}$ $\underbrace{13 \cdot \frac{5}{13}}_{5}$

4

$13 \cdot \frac{12}{13} \cdot \left(\frac{3}{4} - \frac{5}{12}\right.$

$9 - 5$

4

$4 + \frac{4}{5}\left(1 + \frac{9}{16}\right.$

1,2047709

$\frac{25}{16} \cdot \frac{4}{5} = \frac{5}{4} =$

5,25

$5\frac{1}{4}$

$\frac{5}{4} + 4 = \frac{21}{4}$

$\frac{21}{4}$

$\frac{21}{4} \cdot \frac{9}{14} = \frac{39}{8}$

0,366025

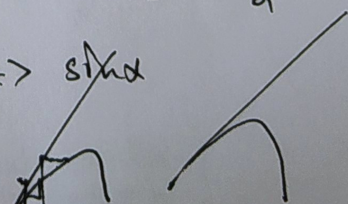
2,30284713

sin α

$\sin 2\alpha_1 > \sin 2\alpha_2$

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\frac{1}{2}$

$\cos\alpha \, d\alpha \Rightarrow \sin\alpha$



$\cos 2\alpha$

$1 - 2\sin^2\alpha$

$1 - (\cos^2 - \sin^2)$

$\frac{4}{3} - \frac{1}{6}$

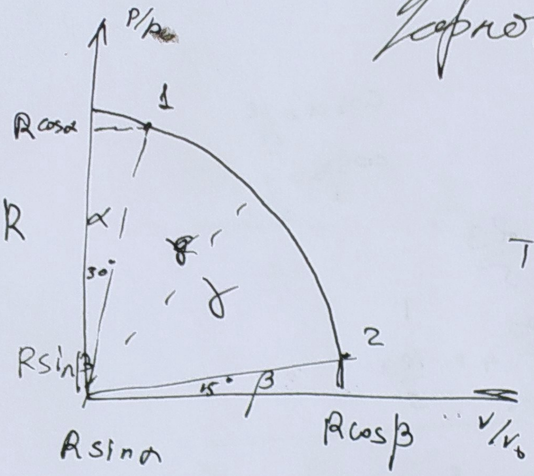
2

$\frac{3}{6} \cdot \frac{2}{2} - \cos 2\alpha$

$2\alpha_1 > 2\alpha_2$

21200437 (U289374 M1264077)

Чернобеск

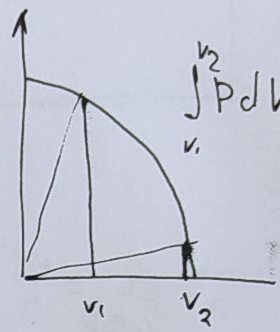


$\delta Q = 0$

$A_{сж} = -\Delta U = (\sqrt{3}-1)\frac{P_0 V_0 \tau^2}{2}\cdot\frac{3}{2}$

$T_1 > T_2$

$PV = \nu R T$



$\int_{V_1}^{V_2} P\,dV$

$P = P_0 R \cos\alpha$

$V = V_0 R \sin\alpha$

$T_1 = P_0 V_0 R^2 \sin\alpha\cos\alpha = \frac{P_0 V_0 R^2}{2}\sin 2\alpha$

$T_2 = P_0 V_0 R^2 \sin\beta\cos\beta \qquad \sin 2\beta$

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sin 2\alpha}{\sin 2\beta} = \frac{\sin 60}{\sin 30} \quad \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$

$\cos' = -\sin$

$\sin \to \cos$

$P = P_0 \sin\gamma\, R \qquad \nu R dT = P dV + V dP$

$V = V_0 \cos\gamma\, R$

$\delta Q = dU + \delta A = \frac{i}{2}\nu R dT + P dV$

$\frac{d\cos\gamma}{d\gamma} = -\sin\gamma$

$C = 0 = \frac{\delta Q}{\nu dT} = 0 \Rightarrow$

$\frac{\delta Q}{dT} = \frac{i}{2}R + \frac{P dV}{\nu dT} = \frac{i}{2}R + \frac{R(P_0\tau\sin\gamma\, d(V_0\tau\cos\gamma))}{P dV + V dP} =$

$= -P_0\tau\sin\gamma \cdot V_0\tau\sin\gamma\, d\gamma$

$\frac{-P_0 V_0 \tau^2 \sin^2\gamma\, d\gamma}{P_0 V_0 \tau^2(-\sin^2\gamma\, d\gamma + \cos^2\gamma\, d\gamma)}$

$= \frac{i}{2}R + \frac{-\sin^2\gamma R}{\cos^2\gamma - \sin^2\gamma} = 0$

$\frac{i}{2}R\cos^2\gamma - \sin^2\gamma$

$\frac{-tg^2\gamma}{1 - tg^2\gamma}$

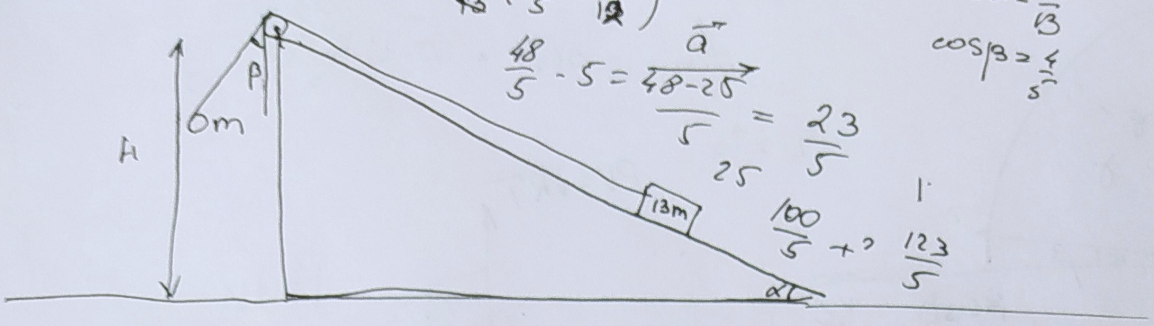
21200437 (U289374 M1264077)

$\frac{4}{5}\left(1+\frac{9}{16}\right)+$ Черновик

$\cancel{13}\frac{12}{\cancel{13}}\left(\frac{4}{5}-\frac{5}{12}\right)$

$\cos\alpha = \frac{12}{13}$

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

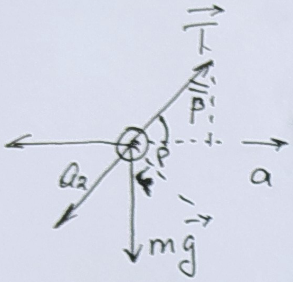


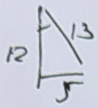
$\frac{48}{5}-5=\frac{48-25}{5}=\frac{23}{5}$

$\vec{a}$

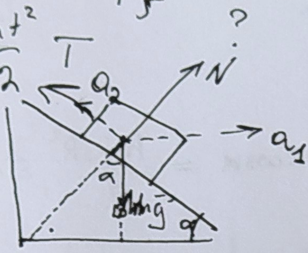
25

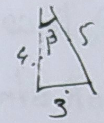
$\frac{100}{5}+? \quad \frac{123}{5}$





$\frac{H}{\cos\beta}=\frac{at^2}{2}$





$\frac{4}{5} \quad \frac{3}{4}$

$tg\beta$

13^2-12^2

25

5 12 13

$T\cos\beta = mg$

$T\sin\beta = ma$

~~$T = 13mg\cos\alpha$~~

$13ma\cos\alpha = mg\sin\alpha - T$

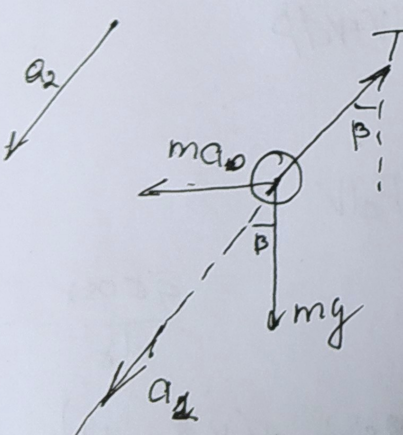
$a - ?$

В С.О. клина

$a_1 = \frac{g}{14}\left(13tg\beta\cos\alpha + \cos\beta + tg\beta\sin\beta - 13\sin\alpha\right)$

$\cancel{13}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{12}{\cancel{13}} + \frac{4}{5} + \frac{3}{5}\cdot\frac{3}{4} - 13\cdot\frac{5}{13}$

$9+\frac{4}{5}+\frac{9}{20}-5>0$ Ok.



$ma_1 = mg\cos\beta + ma_0\sin\beta - T$

$mg\sin\beta = ma_0\cos\beta$

$\frac{16+9}{20}=\frac{25}{20}=\frac{5}{4}$

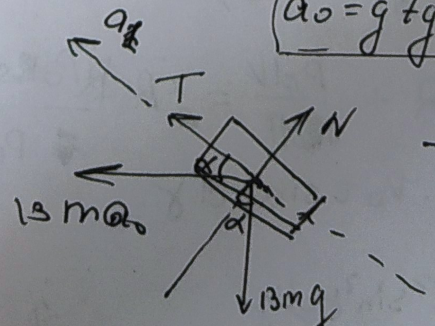
$\frac{27}{4}\cdot\frac{3}{4}\ldots=\frac{3}{8}$

$g = a_0 tg\beta$

$\boxed{a_0 = g\,tg\beta}$

$4+\frac{5}{4}=\frac{16+5}{4}=$

$\frac{21}{4}$



$T = m(g\cos\beta + g\,tg\beta\sin\beta - a_1)$

$13ma_1 = 13ma_0\cos\alpha + T - 13mg\sin\alpha$

$13ma_1 = 13mg\,tg\beta\cos\alpha + m(g\cos\beta + g\,tg\beta\sin\beta - a_1) - 13mg\sin\alpha$

$13a_1 = 13g\,tg\beta\cos\alpha + g\cos\beta + g\,tg\beta\sin\beta - a_1 - 13g\sin\alpha$

21200437 (U289374 M1264077)

Часть 2

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

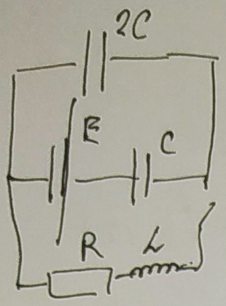
Шифр: **21200437**

ID профиля: **289374**

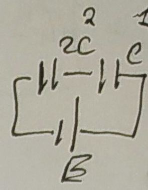
Вариант 5

Чистовик В-11-05

3



До замыкания ключа уст. режим: 2 заряженных посл. кон-ра



$$\Rightarrow \begin{cases} q_{10}=q_{20}=q_0 \\ U_{10}+U_{20}=E \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_0 = E\cdot\frac{2}{3}C \\ U_{10}=\frac{2E}{3} \\ U_{20}=\frac{E}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_0 = \frac{C\left(\frac{2}{3}E\right)^2}{2}+\frac{2C\left(\frac{E}{3}\right)^2}{2}=\frac{6CE^2}{2\cdot 9}=\frac{\cancel{3}CE^2}{3}$$

Сразу после замыкания К ток в катушке не может резко измениться $\Rightarrow I_L=0$. т.к. катушка соединена с резистором последовательно, то через R ток тоже 0. $\Rightarrow$ ~~сразу~~ после з-я тока нигде нет

2-е пр-ло Кирхгофа:

$$E-\underbrace{\frac{dI}{dt}L}_{\mathcal{E}_{ind}}=\frac{2E}{3} \quad \to U_0 \text{ - нап-е на кон-ре}$$

$\mathcal{E}_{ind}$ - э.д.с индукции в катушке

$$\Rightarrow \boxed{\underbrace{\frac{dI}{dt}}=\frac{E}{3L}}$$

скорость из-я тока в катушке

2) Уст. режим после з-я К: тока нигде нет из-за кон-ров $\Rightarrow$ напряжение на R+L - нет $\Rightarrow$ второй кон-р не заряжен $\Rightarrow$ первый заряжен до $U=E$ $\Rightarrow$ W - энергия в конце

$W=\frac{CE^2}{2}$. За это время через источник прошел заряд $q_{ист}$ такой же как $q_{ист}=\Delta q_1$ - на 1м кон-ре $= CE-\frac{2CE}{3}=\frac{CE}{3}$

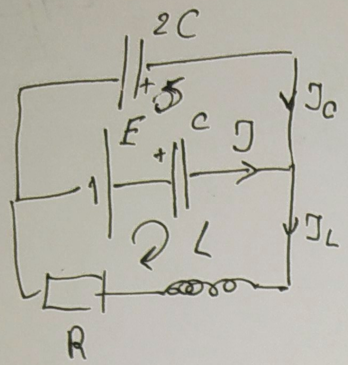
$\Rightarrow A_{ист}=q_{ист}E=\frac{CE^2}{3} \Rightarrow$ ЗСЭ: $W_0+A_{ист}=W+Q \Rightarrow \frac{CE^2}{3}+\frac{CE^2}{3}=\frac{CE^2}{2}+Q$

1

21200437 (U2[illegible]374 M1264078)

Чистовик

$= \boxed{Q = \frac{CE^2}{6}}$

3) 

1-е пр-ло Кирхгофа: $J + J_C = J_L$ (2)

2-е пр-ло Кирхгофа:

$$\begin{cases} E = U_1 + U_2 \quad (1) \\ \cancel{E - \frac{dJ_L}{dt}L = U_1 + J_L R \quad (2)} \end{cases}$$

(1) $\Rightarrow E = \frac{q_1}{C} + \frac{q_2}{2C}$

Заметим, $\begin{cases} J_C = -\frac{dq_2}{dt} & \text{разряжает } 2C \\ J = \frac{dq_1}{dt} & \text{— заряжает } C \end{cases}$

$2EC = 2q_1 + q_2 \quad \Big| \frac{d}{dt}$

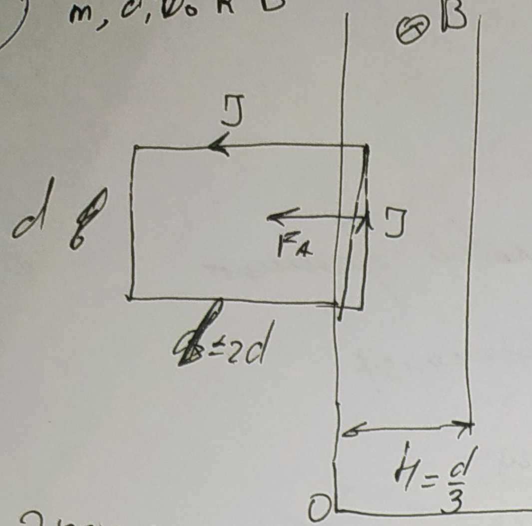
$0 = 2\frac{dq_1}{dt} + \frac{dq_2}{dt}$

$\Rightarrow \boxed{J_C = 2J}$ — ток через 2C вдвое больше тока через C

(2) $\Rightarrow J_L = 3J$, в момент, когда $J = J_0 \Rightarrow J_L = 3J_0$

Ответ ~~$3J_0$~~
1) $\frac{E}{3L}$
2) $\frac{CE^2}{6}$
3) $3J_0$

4 m, d, v_0, R, B



1) Рамка начала входить в поле ⇒ начал изменять поток внутри рамки ⇒ появляется

$$\mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi}{dt}$$

По пр-лу Ленца ток начинает течь так, чтобы препятствовать этому изменению ⇒ против часовой стрелки на рисунке.

⇒ $|\mathcal{E}_i| = \left|\frac{d\Phi}{dt}\right| = vBd.$, ⇒ $J = \frac{vBd}{R}$ – ток в рамке

На пр-к начинает действовать сила Ампера

$F_A = JBd$ (влево по пр-лу левой руки)

⇒ $F_A = \frac{v(Bd)^2}{R}$ – сила Ампера.

⇒ 2-й з-н Ньютона: $ma = F_A \Rightarrow a = \boxed{\frac{v(Bd)^2}{mR}}$ ⇒ в нач. момент времени (рамка только входит) ⇒ $\boxed{a_0 = \frac{v_0(Bd)^2}{mR}}$.

2) т.к $H < b$ $\left(\frac{d}{3} < 2d\right)$ ⇒ будет время когда правая граница выйдет из поля, а левая ещё туда не войдёт.

⇒ ~~поток~~ перестанет меняться ⇒ $F_A = 0$.

~~Работа силы Ампера~~ Пусть x-координа правой границы рамки

~~$A = \int F_A dx$ ⇒ надо $F_A(x)$, где x – продвижение правого конца от левой границы поля~~

$$F_{A_x} = \frac{-v_x(Bd)^2}{R} \Rightarrow a_x = \frac{-v_x(Bd)^2}{mR} \Rightarrow \frac{dv_x}{dt} = \frac{-dx}{dt}\frac{(Bd)^2}{mR}$$ (минус т.к $F_A \uparrow\downarrow Ox$)

$$\int_{v_0}^{v_1} dv = -\frac{(Bd)^2}{mR}\int_0^H dx \Rightarrow v_1 - v_0 = -\frac{(Bd)^2 H}{mR}$$

Чистовик

$$\boxed{\vartheta_1 = v_0 - \frac{(Bd)^2 d}{3mR}}$$

Пока левая граница не дошла до левой границы поля $\frac{d\Phi}{dt} = 0 \Rightarrow J = 0 \Rightarrow F_A = 0 \Rightarrow \vartheta = const$

Рамка начала выходить из поля

Аналогично п.1. получаем

$F_{A_x} = \frac{-v_x (Bd)^2}{R} \Rightarrow$ аналогично п.2.

$v_2 - v_1 = \frac{-H(Bd)^2}{mR}$

$v_2 = v_1 - \frac{d(Bd)^2}{3mR} = v_0 - \frac{2B^2 d^3}{3mR}$

Ответ

1) $a = \frac{v_0 B^2 d^2}{mR}$ $(\vec{a} \uparrow\downarrow \vec{v_0})$

2) $v_1 = v_0 - \frac{B^2 d^3}{3mR}$

3) $v_2 = v_0 - \frac{2B^2 d^3}{3mR}$

4

Чистовик В-11-05

5 Нулевой предел аккомодации глаза => глаз представляет собой линзу с $D_{об} = const$.

Пусть l - расстояние до сетчатки (от зрачка) (очки)

Пусть D_∞ - линза для удал предметов

D_{25} - для текста на $d_1 = 25$ см

D_{50} - для компьютера на $d_2 = 50$ см

Т.к. человек близорукий все эти $D < 0$

При надевании очков ~~все эти~~ складываются $D_{об} + D_{очков}$.

Чтобы изоб-е было четким должна выполняться формула тонкой линзы: $D_{об} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$, $f = l$ - до сетчатки $= const$

Текст на => 25 м

$$D_{об} + D_{25} = \frac{1}{l} + \frac{1}{d_1}$$

удаленный объект => $d \to \infty$ => $\frac{1}{d} \to 0$

$$D_{об} + D_\infty = \frac{1}{l}$$

$$D_{25} - D_\infty = \frac{1}{d_1}, \text{ учитывая, что или } \frac{D_{25}}{D_\infty} = 2 \text{ или } \frac{D_\infty}{D_{25}} = 2,$$

и $\begin{cases} D_{25} < 0 \\ D_\infty < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} D_{25} = -\frac{1}{d_1} = -4 \text{ дптр} \\ D_\infty = -\frac{2}{d_1} = -8 \text{ дптр} \end{cases}$

=> для расстояния (без очков) $\begin{cases} D_{об} = \frac{1}{l} + \frac{1}{x} \\ D_{об} + D_\infty = \frac{1}{l} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{x} = -D_\infty$

5

=> $\boxed{x = 12{,}5 \text{ см}}$

Исходник

Ну и для компьютера на $d_2 = 50$ см

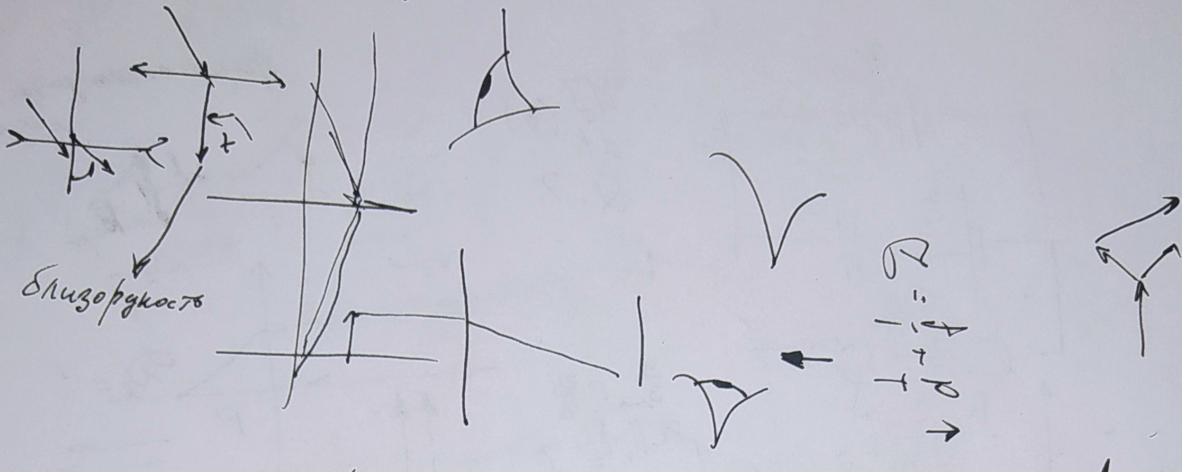
$$\begin{cases} D_2 + D_{хр} + D_{сов} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{\ell} \\ D_{сов} + D_{хр} = \frac{1}{\ell} \end{cases} \Rightarrow D_2 + D_{хр} = \frac{1}{d_2} \Rightarrow D_2 = \frac{1}{d_2} + D_{хр} = \frac{1}{0,5} \cancel{+8} - 8 = -6 \text{ дптр}$$

Ответ
1) $X = 12,5$ см
2) $D_{хр} = -8$ дптр
3) $D_2 = -6$ дптр

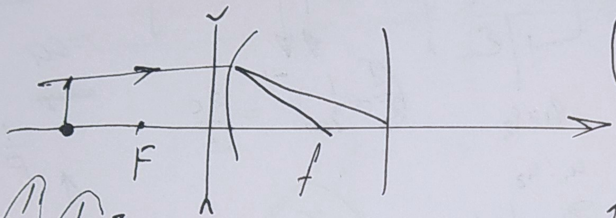
6

21200437 (U289374 M1264078)

Черновик



близорукость

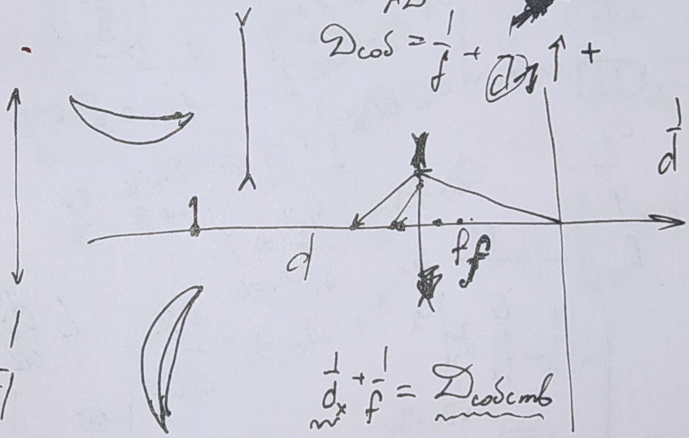


F f

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

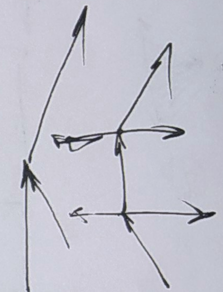
$D = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$

$D_{соб} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \uparrow +$



d f

$\frac{1}{d}\uparrow \downarrow$ $D \downarrow \dots$



$\frac{Дж \cdot с}{кл \cdot Кл}$ Н·м·с

$D + D_{25} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$

$D + D_\infty = \frac{1}{f}$

$\frac{1}{d_x} + \frac{1}{f} = D_{собств}$

$D = \frac{1}{f} + \dots \quad 0 + \frac{1}{f} = D_{собств} + D_\infty$

$\frac{1}{\infty}$

$D_{25} - D_\infty = 4$

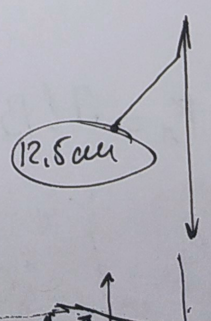
$D_{25} = 8$

$D_\infty = 4$

$\frac{1}{d_{25}} + \frac{1}{f} = D_{собств} + D_{25}$

$D_{25} - D_\infty = 4$

$-4 \quad -8$



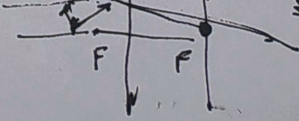
12,5 см

-25 см

$2 + \frac{1}{f} = D_{соб} + D_\infty$

4 8

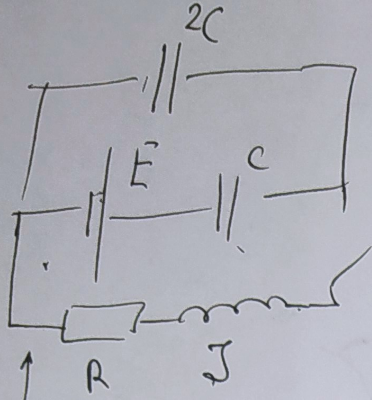
-6 Дптр



F F

21200437 (U289374 M1264078)

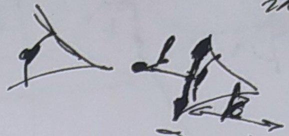
Черновик



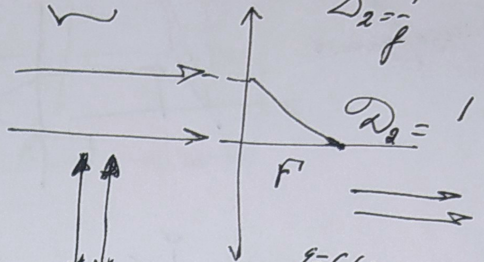
$\frac{dJ}{dt}(0) - ?$

$Q - ?$

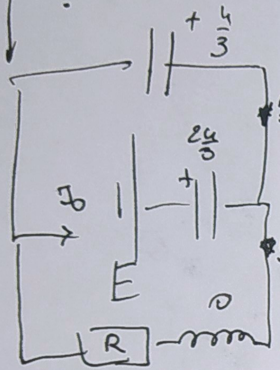
Предел аккомодации глаза?



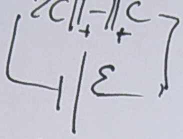
$D_2 = -\frac{1}{f}$



$D_2 = \frac{1}{\ell}$



$\frac{4}{3} \quad \mathcal{E} \quad \frac{24}{3}$



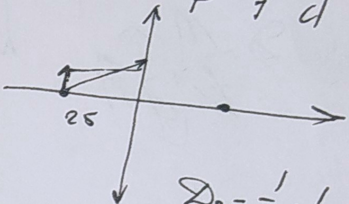
$q_1 = q_2$

$u_1 : u_2$

$\left(\frac{1}{C} + \frac{1}{2C}\right)^{-1} = \frac{2C}{3}$

$q = CU$

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



$\frac{2C}{3}$

$D = \frac{1}{f} + \frac{1}{\ell}$

$D + D_2 = \frac{1}{\ell}$

$q = \frac{4}{1}$

$q = uC = \frac{2CU}{3}$

$D + D_1 = \frac{1}{\ell} + \frac{1}{d} \quad \frac{1}{x} = -\frac{1}{\ell} D_1$

-25 см $\frac{4}{3} \quad \frac{24}{3}$

$D_2 = \frac{1}{f} + \frac{1}{\ell}$

$\frac{4}{3L}$

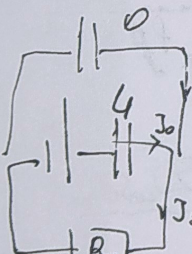
$D_2 = \frac{1}{f} + D_1$

$D_2 - D_1 = \frac{1}{d} \quad \frac{CU^2}{2} \Rightarrow 4$

$2 D_1 = 4$

$D_1 = 0 + \frac{1}{\ell}$

$D_1 = \frac{1}{\ell}$



$D_2 \quad D_2 = \mathcal{E} J_2 = \frac{-dq_2}{dt}$

$L\frac{dJ}{dt} = \mathcal{E}_{ind}$

$\frac{1}{f} > 0 \quad D_2 > D_1$

$f = 25$ см

$\ell = 25$ см

$D_2 - D_1$

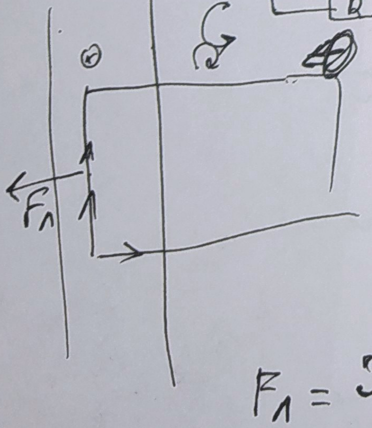
-4

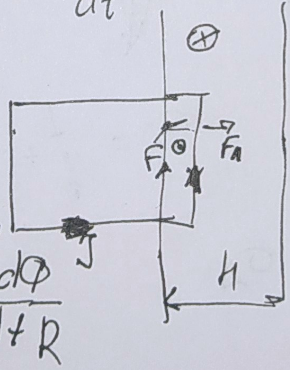
$-8 = 12{,}5$ см

$\frac{dJ}{dt}$

$\mathcal{E}_{in} = \frac{-d\Phi}{dt}$

$\frac{2C}{3} \quad \frac{F}{2}^2$





$J = \frac{d\Phi}{dt R}$

$\Phi = BS$

$B\frac{dS}{dt} = B\ell v$

$F_\Lambda = J\ell B = \frac{+d\Phi}{dt}\ell B$

$F_\Lambda = (B\ell)^2 v = const$

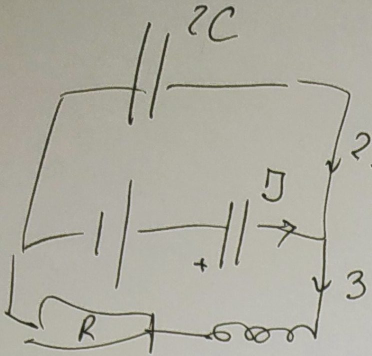
$F_\Lambda S = F_\Lambda H = (Bd)^2 v H$

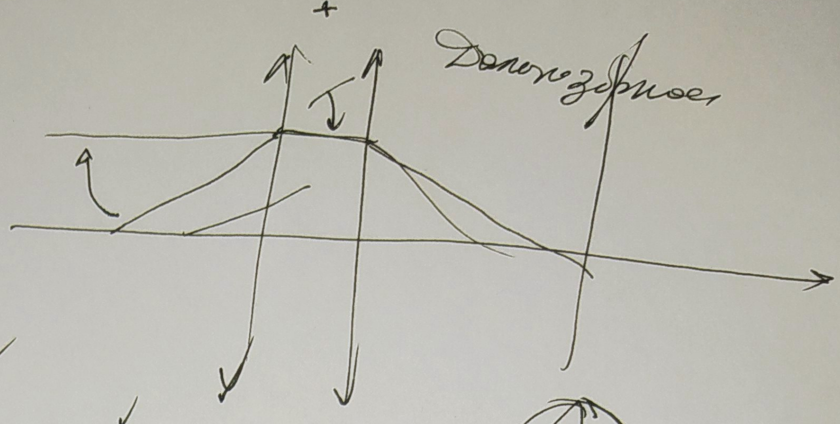
$\frac{m}{2}v_0^2 - A = \frac{mv^2}{2} \sqrt{v_0 - \frac{2A}{m}}$

$\frac{4-3}{6}$

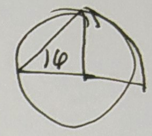
$\frac{2}{3}$

Черновик

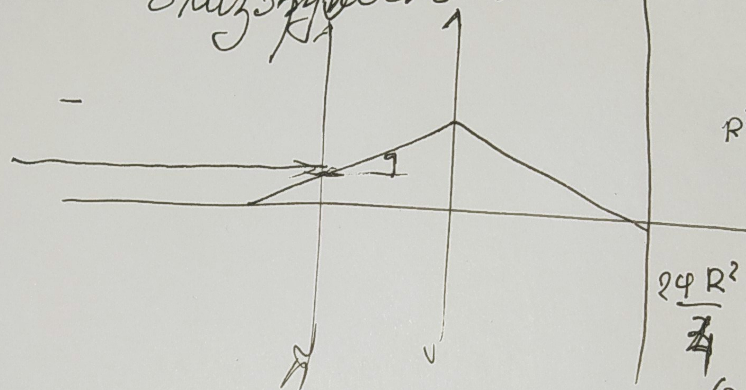




$$\mathcal{E} - \frac{d(3I)}{dt}L = 3IR + \frac{q}{c}$$



Близорукость $D<0$



R^2 $\frac{R\sin 2\varphi}{4}$

$\frac{\varphi \cdot 2\varphi R^2}{4}$

$\frac{2\varphi R^2}{4}$

$\varphi - \sin 2\varphi$

$$a = \frac{v(Bd)^2}{mR}$$

$\varphi_1 - \sin\varphi_2$

$\varphi_1 - \varphi_2 + (\sin\varphi_1 - \sin\varphi_2)$

$$\frac{(Bd)^3}{mR}$$

$Bd = \frac{Hc}{k_1}$

$R = \frac{k_p M \cdot e}{k^2}$

1

21200437 (U289374 M1264078)