Часть 1

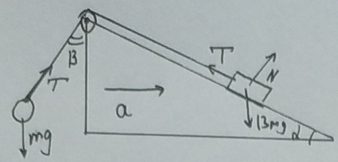
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21200722**

ID профиля: **845860**

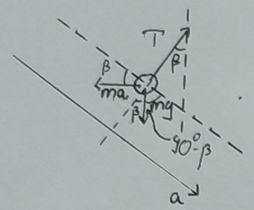
Вариант 5

Чистовик

1. 

m, $13m$, H, $\cos\alpha = \frac{12}{13}$, $\cos\beta = \frac{4}{5}$, g

Перейдём в систему отсчёта ~~б~~ клина. Она движется с ускорением, поэтому там будет возникать сила инерции. Рассмотрим шарик:



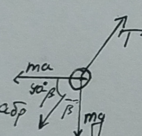
. Угол наклона нити не меняется, поэтому в с.о. клина по оси a (a⊥T) скорость и ускорение − 0. Запишем проекцию сил:

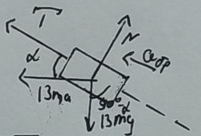
$$mg\cos(90^\circ-\beta) - ma\cos\beta = 0$$

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

$$a = g\,tg\beta;\quad a = 10\frac{м}{с^2}\cdot\frac{3}{4} = 7{,}5\frac{м}{с^2}.$$

Рассмотрим шарик и брусок. Заметим, что в с.о. клина у них одинаковые ускорения так как нить нерастяжимая. обозначим его $a_{бр}$ - так как это ещё и ускорение бруска относительно клина, которое нам и нужно найти.





Запишем проекции второго закона Ньютона для бруска и шарика:

$$\begin{cases} ma_{бр} = mg\cos\beta + ma\cos(90^\circ-\beta) - T \\ 13ma_{бр} = T + 13ma\cos\alpha - 13mg\cos(90^\circ-\alpha) \end{cases}$$

$$\begin{cases} T = -ma_{бр} + mg\cos\beta + ma\sin\beta \\ 13ma_{бр} = T + 13ma\cos\alpha - 13mg\sin\alpha. \end{cases}$$

1

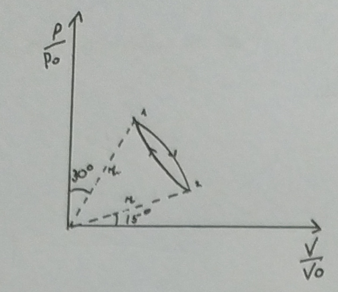
$$13ma_{бр} = -ma_{бр} + mg\cos\beta + ma\sin\beta + 13ma\cos\alpha - 13mg\sin\alpha$$

$$14a_{бр} = g\cos\beta - 13g\sin\alpha + a\sin\beta + 13a\cos\alpha$$

$$a_{бр} = \frac{g\cos\beta - 13g\sin\alpha + a\sin\beta + 13a\cos\alpha}{14}$$

$$a_{бр} = \frac{10\cdot\frac{4}{5} - 13\cdot10\cdot\frac{3}{5} + 7{,}5\cdot\cancel{\frac{5}{13}}\,\frac{3}{5} + 13\cdot7{,}5\cdot\frac{12}{13}}{14}\frac{м}{с^2} = \frac{8 - 78 + 90 + \cancel{}\,4{,}5}{14}\frac{м}{с^2} = 1{,}75\frac{м}{с^2}$$

2.

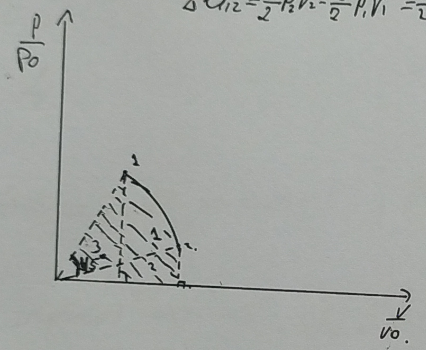


Пусть радиус полученной окружности r, тогда $P_1 = r\cdot P_0\cdot \cos 30°$; $V_1 = rV_0\sin 30°$; Запишем Менделеева-Клапейрона для обеих точек. $P_2 = rP_0\sin 15°$; $V_2 = rV_0\cos 15°$.

$P_1V_1 = \nu RT_1$, $P_2V_2 = \nu RT_2$. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1V_1}{P_2V_2}$.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_0V_0r^2\sin 30°\cos 30°}{P_0V_0r^2\sin 15°\cos 15°} = \frac{2\sin 15°\cos 15°\cos 30°}{\sin 15°\cos 15°} = 2\cos 30° = \sqrt{3}$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2}P_2V_2 - \frac{3}{2}P_1V_1 = \frac{3}{2}r^2P_0V_0\left(\sin 15°\cos 15° - \sin 30°\cos 30°\right)$$



$$A_{12} = +S_{12}\cdot P_0V_0.$$

$$S_{12} = (S_1 + S_3) - S_3 + S_2.$$

$$S_1 + S_3 = \frac{\pi r^2\cdot 45°}{360°} = \frac{\pi r^2}{8}.$$

$$S_3 = \frac{r}{2}\cdot\frac{r\cos 30° - \frac{r}{2}tg 15°}{2}$$

$$S_2 = \cancel{\frac{r\sin 15° + \frac{r}{2}tg 15°}{2}}\ \frac{r\sin 15° + \frac{r}{2}tg 15°}{2}\cdot\left(r\cos 15° - \frac{r}{2}\right)$$

$$S_{12} = \frac{\pi r^2}{8} - \frac{r^2}{8}\left(2\cos 30° - tg 15°\right) + \frac{r^2}{8}\left(2\sin 15° + tg 15°\right)\left(2\cos 15° - 1\right)$$

$$A_{12} = \frac{r^2}{8}\left(\pi - \left(2\cos 30° - tg 15°\right) + \left(2\sin 15° + tg 15°\right)\left(2\cos 15° - 1\right)\right)P_0V_0$$

3

Заметим, что $Q_{121} = A_{121}$, но $Q_{121} = Q_{12} + Q_{21} = Q_{12} + 0 = Q_{12}$, а $A_{121} = A_{12} + A_{21}$, но $Q_{21} = 0 \Rightarrow A_{21} = -\Delta U_{21}$, а $Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12}$, начало и конец цикла совпадают, поэтому $\Delta U_{12} + \Delta U_{21} = 0 \Rightarrow \Delta U_{21} = -\Delta U_{12} \Rightarrow A_{21} = \Delta U_{12}$.

Тогда
$$\frac{A_{12}}{A_{121}} = \frac{A_{12}}{A_{12} + \Delta U_{12}} = \frac{\frac{r^2}{8}P_0V_0\left(\pi - (2\cos 30° - tg 15°) + (2\sin 15° + tg 15°)(2\cos 15° - 1)\right)}{\frac{r^2}{8}P_0V_0\left(\pi - (2\cos 30° - tg 15°) + (2\sin 15° + tg 15°)(2\cos 15° - 1)\right) + \frac{3}{2}r^2P_0V_0\left(\cancel{\sin 30°\cos 30° - \sin 15°\cos 15°}\ \sin 15°\cos 15° - \sin 30°\cos 30°\right)} =$$

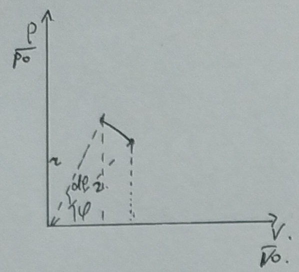
$$= \frac{\frac{1}{8}\left(\pi - (2\cos 30° - tg 15°) + (2\sin 15° + tg 15°)(2\cos 15° - 1)\right)}{\frac{1}{8}\left(\pi - (2\cos 30° - tg 15°) + (2\sin 15° + tg 15°)(2\cos 15° - 1)\right) + \frac{3}{2}\left(\cancel{\sin 30°\cos 30° - \sin 15°\cos 15°}\ \sin 15°\cos 15° - \sin 30°\cos 30°\right)}$$

21200722 (U845860 M1270084)

Чистовик.

2. $C = 0$ - означает, что на некотором малом участке оказалось, что $\frac{\delta Q}{\partial \Delta t} = 0$, то есть $A = -\Delta U$.

Рассмотрим малый участок φ, $d\varphi$.



Так как $d\varphi \to 0$ - будем считать участок дуги отрезком.

$$A = \cancel{r\cos(\varphi+d\varphi)}\left(r\cos\varphi - r\cos(\varphi+d\varphi)\right)\left(\frac{r\sin\varphi + r\sin(\varphi+d\varphi)}{2}\right)P_0V_0 =$$

$$= \frac{r^2}{2}\left(\frac{\cos\varphi - \cos(\varphi+d\varphi)}{d\varphi}\right)\left(\cancel{2}\sin\varphi + \sin(\varphi+d\varphi)\right) d\varphi \cdot P_0V_0 = \frac{r^2}{\cancel{2}} \cdot -\cos'(\varphi) \cdot \cancel{2}\sin\varphi \cdot d\varphi \cdot P_0V_0 =$$

$$= P_0V_0 r^2 \sin^2\varphi \, d\varphi.$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} r^2 P_0V_0 \left(\sin(\varphi+d\varphi)\cos(\varphi+d\varphi) - \sin\varphi \cdot \cos\varphi\right) = \frac{3}{2} r^2 P_0V_0 \, d\varphi \, (\sin\varphi\cos\varphi)' =$$

$$= \frac{3}{2} r^2 P_0V_0 \; \sin\varphi(\cos\varphi)' + (\sin\varphi)'\cos\varphi \cdot d\varphi = \frac{3}{2} r^2 P_0V_0 \left(\cos^2\varphi - \sin^2\varphi\right) d\varphi.$$

$$A = -\Delta U.$$

$$\cancel{P_0V_0 r^2} \sin^2\varphi \, \cancel{d\varphi} = \frac{3}{2} \cancel{r^2 P_0V_0} (\sin^2\varphi - \cos^2\varphi) \cancel{d\varphi}.$$

4.

$$\sin^2\varphi = \frac{3}{2}(\sin^2\varphi - \cos^2\varphi)$$

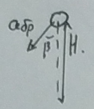
$$tg^2\varphi = \frac{3}{2} tg^2\varphi - \frac{3}{2}.$$

$$\frac{tg^2\varphi}{2} = \frac{3}{2} \quad tg^2\varphi = 3 \quad tg\varphi = \pm\sqrt{3} \quad \underline{\varphi = 60^\circ}.$$

Ответ: $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{3}$, $\frac{A_{12}}{A_{21}} = \frac{\frac{1}{8}\left(\pi - (2\cos 30^\circ - tg 15^\circ) + (2\sin 15^\circ + tg 15^\circ)(2\cos 15^\circ - 1)\right)}{\frac{1}{8}\left(\pi - (2\cos 30^\circ - tg 15^\circ) + (2\sin 15^\circ + tg 15^\circ)(2\cos 15^\circ - 1)\right) + \frac{3}{2}\left(\sin 15^\circ \cos 15^\circ - \sin 30^\circ \cos 30^\circ\right)}$;

$\varphi = 60^\circ$

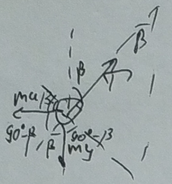
1. Зная ускорение шарика найдём время за которое он опустится на стол.

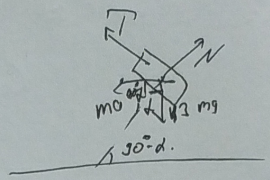


$$\frac{a_{бр} \cdot \cos\beta \cdot t^2}{2} = H \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_{бр}\cos\beta}};$$

Ответ: ускорение клина – $a = g\,tg\beta = 7{,}5\frac{м}{с^2}$; ускорение бруска – $a_{бр} = \frac{g\sin\alpha + a\sin\beta + 13a\cos\alpha}{14} = 1{,}75\frac{м}{с^2}$; время за которое шарик достигнет стола – $t = \sqrt{\frac{2H}{a_{бр}\cos\beta}}$

Черновик

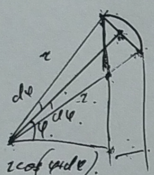


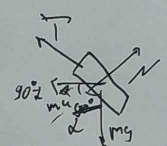


$mg\cos(90°-\beta) = ma\cos\beta$

$a = \frac{g\sin\beta}{\cos\beta} = \frac{g\cdot\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4}g$

$N -$

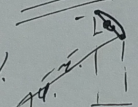




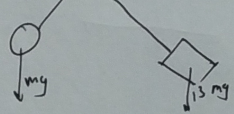
$N = mg\cos\alpha + ma\sin\alpha$

$a_{отн} = T + ma\cos\alpha - mg\sin\alpha$

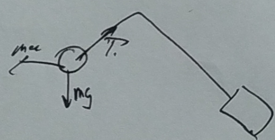
$\underline{r^2\cdot\cos d\varphi\cdot\sin d\varphi} = \frac{r^2\sin(2d\varphi)}{2}$



$r\cos(\varphi+d\varphi)\cdot tg(\varphi-d\varphi)$



$\left(r\sin\varphi - r\cos(\varphi+d\varphi)\,tg(\varphi-d\varphi)\right) / r\cos(\varphi+d\varphi)$



$C = \frac{\delta Q}{dt}$

$P(V)' = \frac{dP}{dV}$

$PV^{\frac{5}{3}} = const$

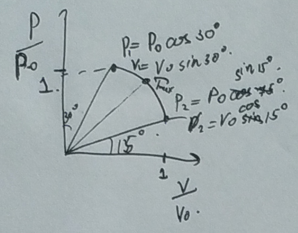
$P = \frac{C}{V^{\frac{5}{3}}} = CV^{-\frac{5}{3}}$ $\quad P' = C\cdot -\frac{5}{3}V^{-\frac{8}{3}}$

$P'(V) = -\frac{5}{3}CV^{-\frac{8}{3}}$

$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1)$

$A = \dots (T_2 - T_1)$

$\Delta U = \frac{3}{2}P_4V_4 - P_0V_0$



$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\sin 30° \cos 30°}{\sin 15° \cos 15°}. = \frac{2\sin 15° \cos 15° \cdot \cos 30°}{\sin 15° \cos 15°}.$$

$$C = \frac{\delta Q}{dt}.$$

$$T_1 = \sqrt{3}\, T_2$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = const.$$

$$p^3 V^5 = const$$

$$pV^{\frac{5}{3}} = const.$$

$$P = \frac{k}{V^{\frac{5}{3}}}.$$

$$C = \frac{\delta Q}{\partial t}.$$

$$P = kV^{-\frac{5}{3}}. \Rightarrow$$

$$p^2 V_0^2 + P_0^2 V^2 = const.$$

$$(P^2 V_0^2)' + (P_0^2 V^2)' = 0.$$

$$2P(t)P'(t)V_0^2 + \cancel{P(t)}\, 2V(t)V'(t)P_0^2 = 0.$$

$$2P(t) \cdot \frac{dP}{dt} V_0^2 + 2V(t) \cdot \frac{dV}{dt} P_0^2 = 0.$$

$$A = \Delta U.$$

$$T_{max} = \frac{P_0 V_0 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2}{\nu R} = \frac{P_0 V_0}{2\nu R}.$$

$$P(t) \cdot dP \cdot V_0^2 + V(t)\, dV\, P_0^2 = 0.$$

$$\frac{P(t)\, dP}{P_0^2} + \frac{V(t)\, dV}{V_0^2} = 0.$$

$$\cancel{P(x) = \sqrt{1 - x^2}}$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = \cancel{R}^2.$$

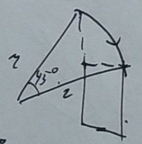
$$\frac{P^2}{P_0^2} + \frac{V^2}{V_0^2} = 1^2.$$

$$\cancel{P^2 = P_0^2 \sqrt{}}$$

$$P = P_0 \sqrt{1 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}.$$

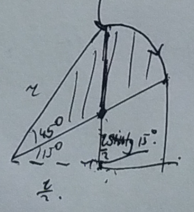
2 - 1: $A = \Delta U.$

$A_{12} =$



$$\frac{\sqrt{3}}{2} r - \frac{r}{2} tg 15°.$$

$$\frac{\pi r^2 \cdot 45°}{360°} = \frac{\pi r^2}{8}.$$



Часть 2

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

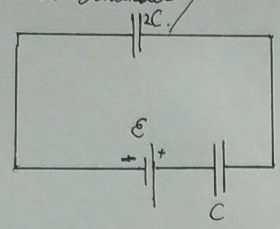
Шифр: **21200722**

ID профиля: **845860**

Вариант 5

Чистовик

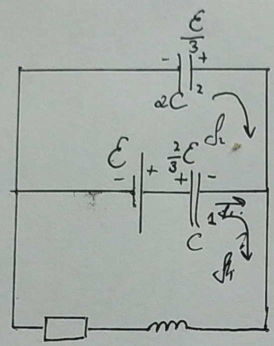
3. Найдём установившийся режим при разомкнутом ключе:



Через конденсаторы прошёл одинаковый заряд q_0.

$$\frac{q_0}{C} + \frac{q_0}{2C} = \mathcal{E} \qquad \frac{3q_0}{2C} = \mathcal{E} \qquad q_0 = \frac{2}{3}\mathcal{E}C.$$

Тогда напряжения на конденсаторах будут $\frac{2}{3}\mathcal{E}$ и $\frac{\mathcal{E}}{3}$.



Заметим, что $I = \frac{dq}{dt} = \frac{d(CU)}{dt} = C\cdot\frac{dU}{dt} = C\dot U$.

Также заметим, что ~~так~~ если на первом конденсаторе напряжение вырастет на dU, то на втором упадёт на dU, ~~а так как~~ то есть $\dot U_1 + \dot U_2 = 0$, тогда:

$$\frac{I_1}{C} - \frac{I_2}{2C} = 0 \qquad I_2 = 2I_1 = 2I_1.$$

Через катушку ток ~~всегда~~ равен $3I$, где I - ток через C_1.

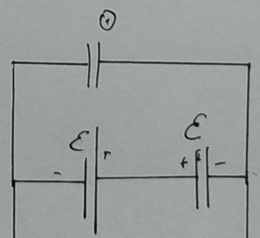
Тогда, если через C_1 идёт ток I_0, то через катушку – $\underline{\underline{3I_0}}$.

Сразу после замыкания ключа напряжение на катушке и резисторе в сумме равно $\mathcal{E} - \frac{2}{3}\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}}{3}$. Тогда $\frac{dI_к}{dt}L + I_к R = \frac{\mathcal{E}}{3}$, где $I_к$ - ~~это~~ ток через катушку. Заметим, что $I_к = 0$ вначале, тогда $\underline{\underline{\frac{dI_к}{dt} = \frac{\mathcal{E}}{3L}}}$ – скорость возрастания тока в катушке.

После замыкания ключа возникнут затухающие колебания. Через большое время t ток идти не будет, ~~эта~~ ~~система~~ цепь будет в равновесии. Заметим, что $-Q = W_2 - W_1 - A$, где Q – выделившаяся теплота, W_2 суммарная энергия конденсаторов в конце, W_1 – суммарная энергия конденсаторов вначале, A – работа источника.

$$W_1 = \frac{\left(\frac{2}{3}\mathcal{E}\right)^2 C}{2} + \frac{\left(\frac{\mathcal{E}}{3}\right)^2 2C}{2} = \frac{2}{9}\mathcal{E}^2 C + \frac{\mathcal{E}^2 C}{9} = \frac{\mathcal{E}^2 C}{3}$$

$$W_2 = \frac{\mathcal{E}^2 C}{2} + \frac{0^2 \cdot 2C}{2} = \frac{\mathcal{E}^2 C}{2}.$$



1

$A = \mathcal{E}q$, где q – заряд, прошедший через ЭДС.

Такой же заряд прошёл через C_1, поэтому $q = \mathcal{E}C - \frac{2}{3}\mathcal{E}C = \frac{\mathcal{E}C}{3}$.

$$A = \frac{\mathcal{E}^2 C}{3}. \qquad -Q = W_2 - W_1 - A$$

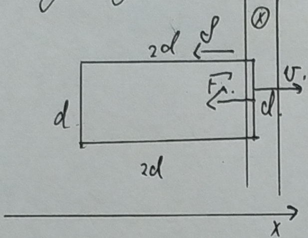
$$-Q = \frac{\mathcal{E}^2 C}{2} - \frac{\mathcal{E}^2 C}{3} - \frac{\mathcal{E}^2 C}{3} \qquad Q = \frac{2}{3}\mathcal{E}^2 C - \frac{\mathcal{E}^2 C}{2} = \frac{1}{6}\mathcal{E}^2 C.$$

Ответ: 1) $\frac{dI_к}{dt} = \frac{\mathcal{E}}{3L}$ 2) $Q = \frac{1}{6}\mathcal{E}^2 C$; 3) $I_к = 3I_0$.

Чистовик

4. m, d, V_0, R, B; $H = \frac{d}{3}$.

Рассмотрим силы, действующие на рамку при вхождении в поле:



1) $IR = \frac{d\Phi}{dt}$; $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{dx \cdot d \cdot B_0}{dt} = V \cdot d \cdot B_0$.

2) $F_A = B_0 I d$

3) $F_A = -ma$

$IR = VdB_0$. $I = \frac{VdB_0}{R} \Rightarrow F_A = B \cdot \frac{VdB_0}{R} \cdot d = \frac{Vd^2B_0^2}{R}$;

~~FA~~ $F_A = -ma$.

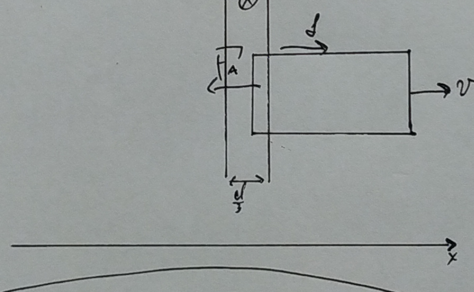
$-ma = V \cdot \frac{d^2B_0^2}{R}$ $\quad -\frac{dV}{dt} = \frac{dx}{dt} \cdot \frac{d^2B_0^2}{mR} \Rightarrow dV = -dx \cdot \frac{d^2B_0^2}{mR}$. ← Но это справедливо только при вхождении рамки в поле. При движении в нём Ф не меняется и $V = const$.

Тогда $V_1 - V_0 = \frac{d}{3} \cdot \frac{-d^2B_0^2}{mR}$ $\quad V_1 = V_0 - \frac{d^3B_0^2}{3mR}$.

Сразу при вхождении в поле $-ma = \frac{Vd^2B_0^2}{Rm}$ $\quad a = -\frac{Vd^2B_0^2}{mR}$ – с минусом так как против оси x.

$a_{абс} = \frac{V_0 d^2B_0^2}{mR}$ – абсолютное ускорение рамки.

При выходе ~~из~~ рамки из поля ситуация аналогичная, но ток в другую сторону.



1) $IR = \frac{d\Phi}{dt}$; $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{dx \cdot dB_0}{dt} = VdB_0 \Rightarrow I = \frac{VdB_0}{R}$

2) $F_A = B_0 I d = \frac{Vd^2B_0^2}{R}$

3) $F_A = -ma$

$-ma = \frac{Vd^2B_0^2}{R}$. $\quad \frac{dV}{dt} = -\frac{dx}{dt}\frac{d^2B_0^2}{mR}$.

$dV = -dx \cdot \frac{d^2B_0^2}{mR}$.

$V_2 - V_1 = -\frac{d}{3} \cdot \frac{d^2B_0^2}{mR}$.

$V_2 = V_1 - \frac{d^3B_0^2}{3mR} = V_0 - \frac{2d^3B_0^2}{3mR}$

2

Ответ: $a = \frac{V_0 d^2B_0^2}{mR}$; $V_1 = V_0 - \frac{d^3B_0^2}{3mR}$; $V_2 = V_0 - \frac{2d^3B_0^2}{3mR}$.

3) $\underline{F \approx const.}$

Черновик

$F > \underline{0{,}25}$ м.

$$\frac{d\varphi}{dt} = \underline{\mathcal{E}R}$$

$$\mathcal{E} = \frac{d\varphi}{dt}R = \frac{dS \cdot B_0}{dt}R = \frac{dx \cdot d B_0}{dt}R = \underline{v d B_0}.$$

$$F_t = B\mathcal{E}l = v d B_0^2 \cdot d = v d^2 B_0^2.$$

$$\frac{dv}{dt} = v d^2 B_0^2.$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dx}{dt} d^2 B_0^2$$

$$dv = dx\, d^2 B_0^2.$$

$$D_л = \frac{1}{x} \qquad D_{ок} = \frac{1}{0{,}25} \text{дптр} = \underline{4 \text{ дптр}}.$$

$$D_{л} + D_{ок} = D_{общ}.$$

$$\frac{1}{x} + D_{ок} = 4 \text{ дптр}.$$

$$D_л + 2D_{ок} = \Theta.$$

$$\frac{1}{x} + 2D_{ок} = \frac{1}{0{,}25}.$$

$$\frac{1}{x} + D_{ок} = \Theta.$$

$$\frac{1}{x} - 2\frac{1}{x} = \frac{1}{0{,}25}.$$

$x = -$

$$D_{гл} = \frac{1}{x}.$$

$$D_{гл} + D_{ок} = D_{о.м.}$$

$$D_{гл} + 2D_{ок} = \Theta.$$

$$\frac{1}{x} + D_{ок} = 4 \text{ дптр}.$$

$$\frac{1}{x} + 2D_{ок} = \Theta.$$

$$D_{ок} = -\frac{1}{2x}.$$

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{2x} = 4 \text{ дптр}.$$

$$\frac{1}{x} + 2D_{ок} = 4 \text{ дптр}. \qquad \frac{1}{2x} = 4 \text{ дптр}.$$

$$\frac{1}{x} -$$

$$x = \frac{1}{8 \text{ дптр}} = \frac{1}{8} \text{ м} = 12{,}5 \text{ см}.$$

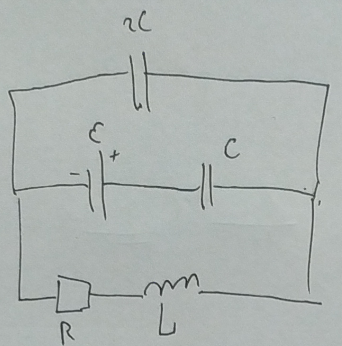
$$D_{но} = \frac{1}{f} = \frac{1}{0{,}25}$$

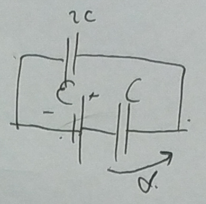
$$D_{гл} + D_1 = \frac{1}{0{,}25}.$$

$$D_{гл} + 2D_1 = \Theta. \Rightarrow$$

21200722 (U845860 M1270085)

Условия.

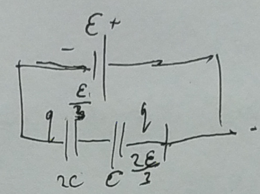


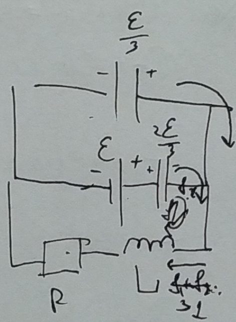


$C=\frac{q}{U}$.

~~q=CU~~

$U=\frac{q}{C}$.





$q_1 = 2UC$.

$q_2 = UC$ $\Rightarrow$ $q_1 = 2q$, $q_2 = q$.

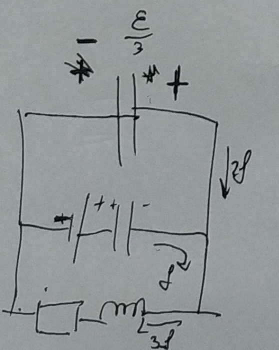
$\frac{dI}{dt}L = \frac{1}{3}\mathcal{E}$.

$\cancel{\frac{dI}{dt} = \frac{1\mathcal{E}}{3L}}$

$\frac{dI}{dt} = \frac{\mathcal{E}}{3L}$

$IR = \frac{dP}{dt} = \frac{dx}{dt}\cdot \gamma P_0$.

$F_A = BIl$



$q(t) = e^{-\gamma t} q \cos \omega t$.

$3\frac{dI}{dt}L + 3IR = \mathcal{E} - C(q+q_0)$.

$\frac{3d^2q}{dt^2}L + \frac{3dq}{dt}R + Cq = \mathcal{E} - Cq_0 = const.$

Чистовик

5. Пускай f_0 – расстояние от хрусталика до сетчатки глаза. Тогда $D_{гл}+D_1=\frac{1}{f_0}+\frac{1}{0{,}25м}$, где $D_{гл}$ – оптическая сила глаза человека, а D_1 – оптическая сила его очков для чтения. $D_{гл}+D_2=\cancel{D_{гл}}=\frac{1}{f_0}+0$, D_2 – оптическая сила очков для далёких предметов. $+0$ – так как $d\to\infty$, то $\frac{1}{d}\to 0$. Также из условия известно, что $D_2=2D_1$.

$\cancel{\frac{1}{x}}\cancel{=D_{гл}}$ $\frac{1}{x}=D_{гл}-\frac{1}{f_0}$, x – расстояние, с которого человек может читать. Тогда $\frac{1}{x}+D_1=4дптр$

$\frac{1}{x}+2D_1=0$.

$D_1=-\frac{1}{2x}$. $\frac{1}{x}+\left(-\frac{1}{2x}\right)=4дптр$. $\frac{1}{2x}=4дптр$. $\Rightarrow x=\frac{1}{8дптр}=0{,}125м=\underline{\underline{12{,}5см}}$ – расстояние с которого он может читать.

$D_2=2D_1=-\frac{1}{x}=\cancel{\ldots}\ -8дптр$ – оптическая сила его очков для далёких предметов.

Для работы за компьютером ему нужны очки с оптической силой D_3 такой, что $D_{гл}+D_3=\frac{1}{f_0}+\frac{1}{0{,}5м}$.

$D_{гл}-\frac{1}{f_0}+D_3=2дптр$. $\frac{1}{x}+D_3=2дптр$. $D_3=2дптр-\frac{1}{x}$; $D_3=2дптр-8дптр=\underline{-6дптр}$

3

Ответ: $x=12{,}5см$; $D_2=-8дптр$; $D_3=\cancel{-6дптр}$ -6 дптр.

21200722 (U845860 M1270085)