# Часть 1

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

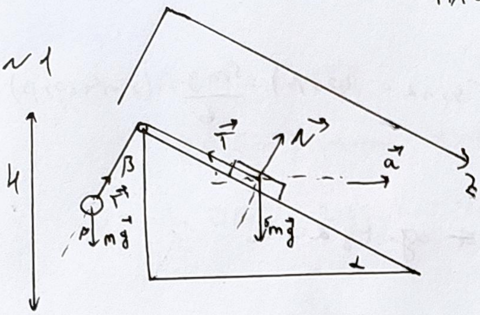
Шифр: **21202464**

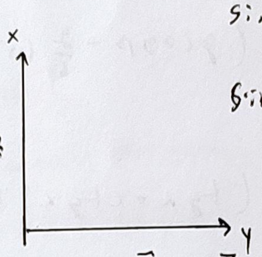
ID профиля: **168785**

Вариант 8

Чистовик

№1





$\sin\alpha = \frac{4}{5}$ – из тригонометрического тождества

$\sin\beta = \frac{12}{13}$

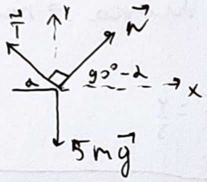
$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$

$\Delta\vec{r} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$

$\vec{F}_\Sigma = m\vec{a}$ – II з.н.

$\vec{T}' = \vec{T}$ – III з.н. – так как нить нерастяжима.

II з.н. для бруска.



X: $N\cos(90° - \alpha) - T\cos\alpha = 5ma$

Y: $5mg = N\sin(90° - \alpha) + T\sin\alpha$

$N\sin\alpha - T\cos\alpha = 5ma$

$N\cos\alpha + T\sin\alpha = 5mg$

$\cancel{N\,tg}$ $N - T\,ctg\,\alpha = \frac{5ma}{\sin\alpha}$

$N + T\,tg\,\alpha = \frac{5mg}{\cos\alpha}$

$T(tg\,\alpha + ctg\,\alpha) = 5m\left(+\frac{g}{\cos\alpha} - \frac{a}{\sin\alpha}\right)$

$-\sin\alpha\frac{T}{5m}(tg\,\alpha + ctg\,\alpha) + g\,tg\,\alpha = a$

Так как нить не растяжима, то её ускорение относительно ~~бруска~~ клина равно ускорению бруска относительно клина.

Z: $5m \cdot g\cos(90° - \alpha) - T = 5ma_z$ – II з.н. для бруска

$5mg\sin\alpha - T = 5ma_z$

$T - mg\cos\beta = ma_z$ – II з.н. для шара.

$5mg\sin\alpha - mg\cos\beta = 6ma_z$

$a_z = \frac{g}{6}(5\sin\alpha - \cos\beta)$

Чистовик

Продолжение №1

$$T = mg\cos\beta + ma_z = m\left(g\cos\beta + \frac{g}{6}(5\sin\alpha - \cos\beta)\right) = \frac{5mg}{6}(\sin\alpha + \cos\beta)$$

$$-\frac{g}{6}(\sin\alpha + \cos\beta)\cdot\sin\alpha\cdot(tg\,\alpha + ctg\,\alpha) + g\,tg\,\alpha = a$$

$$g\cdot\left(-\frac{(\sin\alpha + \cos\beta)\sin\alpha\,(tg\,\alpha + ctg\,\alpha)}{6} + tg\,\alpha\right) = \underline{a}$$

~~0,33 g 0,5~~ $\quad a \approx g$

$$\frac{a_z t^2}{2} = \frac{H}{\cos\beta}$$ ← движение нити относительно блока → падение до земли

$$tg\,\alpha = \frac{4}{5}\cdot\frac{5}{3} = \frac{4}{3}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{\cos\beta\, a_z}} = \sqrt{H}\sqrt{\frac{2}{\cos\beta\, a_z}} =$$

З.Н. – закон Ньютона

~~$a =$~~ $\quad a_z \approx 0,6g \qquad t \approx 2,9\sqrt{\frac{H}{g}}$

$a \approx g$

Ответ: ↑

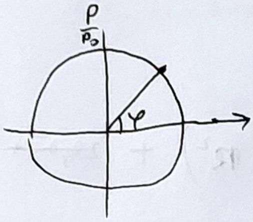
Чистовик

№2

$Q = A + \Delta U$ – I НТД

$PV = \nu RT$ – закон М-К.

$U = \frac{i}{2}\nu RT$, где $i$ – число степеней свободы молекулы газа




$P = P_0 \sin\varphi$ $\qquad \frac{P}{P_0} = \sin\varphi$

$V = V_0 \cos\varphi$ $\qquad \frac{V}{V_0} = \cos\varphi$

$$T_1 = \frac{P_1V_1}{\nu R} = \frac{P_0 \sin(90^\circ - 22{,}5^\circ)\, V_0 \cos(90^\circ - 22{,}5^\circ)}{\nu R}$$

$$T_2 = \frac{P_2V_2}{\nu R} = \frac{P_0 V_0 \sin(15^\circ)\cos(15^\circ)}{\nu R}$$

$$\frac{\Delta T}{T_2} = \frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{\sin(67{,}5^\circ)\cos(67{,}5^\circ)}{\sin(15^\circ)\cos(15^\circ)} - 1 = \frac{\sin(135^\circ)}{\sin(30^\circ)} - 1 = \sqrt{2} - 1$$

$$\frac{\Delta T}{T_2} \simeq 0{,}4$$

$$\underset{=0}{Q_{2\to1}} = A_{2\to1} + \Delta U_{2\to1} = A_{2\to1} - \Delta U_{1\to2}$$

т.к. по усл $Q_{2\to1} \to 0$

$$A_{2\to1} = \Delta U_{1\to2}$$

$$\eta = \frac{A_{\text{за цикл}}}{Q^+}$$

$$A_{\text{за цикл}} = A_{1\to2} - A_{2\to1}$$

$$\cancel{Q^+ = A_{1\to2} + \Delta U_{1\to2}}$$

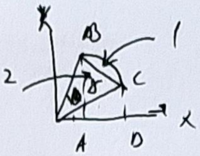
$$\eta = \frac{A_{1\to2} + \Delta U_{1\to2}}{\cancel{A_{1\to2} + \Delta U_{1\to2}}\ Q^+}$$

$$\cancel{\Delta U_{1\to2} = C_V \nu R \Delta T = \frac{5}{2}\nu R \Delta T = \frac{5}{2}\nu R \cdot \frac{P_0V_0}{\nu R}\left(\sin(15^\circ)\cos(15^\circ) - \sin(67{,}5^\circ)\cos(67{,}5^\circ)\right)}$$

$$\cancel{= \frac{5}{2} P_0V_0 \left(\frac{\sin(30^\circ)}{2} -\right.}$$

Чистовик

Продолжение №2




$A_{\cancel{1+2}} = \cancel{\frac{d}{2\pi} \cdot 2\pi R^2}$

$A \sim S$

~~$S_{\text{сектора } BC}$~~

~~$S_{ABCD} = S_1$~~

$$S_{ABCD} = \underbrace{\left(\frac{\gamma}{2\pi} \cdot \pi R^2 - \frac{\sin\gamma}{2} \pi R^2\right)}_{S_1} + \cancel{22{,}5} + S_2$$

$$S_2 = \left(\cos(90^\circ - \gamma - 22{,}5^\circ) + \cos(90^\circ - 22{,}5^\circ)\right) R \cdot \frac{R}{2}\left(\sin(90^\circ - 22{,}5^\circ) \cancel{+ \sin(90^\circ - \gamma - 22{,}5^\circ)} + \sin(90^\circ - \gamma - 22{,}5^\circ)\right)$$

$$S_{ABCD} = \frac{R^2}{2}\left(\left(\gamma - \sin\gamma\right) + \left(\overbrace{\cancel{+}}^{\cos(90^\circ - \gamma - 22{,}5^\circ)} + \cos(90^\circ - 22{,}5^\circ)\right)\left(\sin(90^\circ - 22{,}5^\circ) + \sin(90^\circ - 22{,}5^\circ - \gamma)\right)\right)$$

$\frac{dQ}{dT} \to 0 \to C_0 = 0$ $\qquad Q_{\text{изU}} = \frac{5}{2} \frac{P_0 V_0}{2}\left(-\sin(135^\circ) + \sin(135^\circ - 2\gamma)\right)$

$dQ = Q(\gamma + d\gamma) - Q(\gamma) =$

$$\delta T = \frac{P_0 V_0}{\nu R} \cdot \left(\sin(135^\circ - 2\gamma - 2d\gamma) - \sin(135^\circ - 2\gamma)\right) = -\frac{P_0 V_0}{\nu R} 2 \sin d\gamma \cdot \cos(135^\circ - 2\gamma - d\gamma)$$

~~$dA = \frac{R^2}{2}(d\gamma \; d\gamma \; \sin\gamma$~~

$$dA = \frac{R^2}{2}\left(\left(d\gamma + \sin(\gamma + d\gamma) - \sin\gamma\right)\right) =$$ изменение cos и sin на $d\gamma$ малы

$\sin d\alpha \approx d\alpha$

$$= \frac{R^2}{2}\left(\left(d\gamma + 2\frac{d\gamma}{2} \cdot \cos\gamma\right)\right)$$

$dQ = dA + dU$

$\frac{dQ}{dT} \to 0 = \frac{dA}{dT} + C_0$

$C_0 = -\frac{dA}{dT}$

$dT$ уменьшается

$\Leftrightarrow$

$$\frac{5}{2} = \frac{1 + \cos\gamma}{2\cos(135^\circ - 2\gamma)}$$

$5\cos(135^\circ - 2\gamma) = 1 + \cos\gamma$

$5\left(\cos(135^\circ) \cdot \cos 2\gamma + \sin(135^\circ) \cdot \sin 2\gamma\right) = 1 + \cos\gamma$

$5\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\left(2\cos^2\gamma - 1\right) + \frac{\sqrt{2}}{2} 2 \cdot \sin\gamma \cos\gamma\right) = 1 + \cos\gamma$

Чистовик

Продолжение №2

$\cancel{5\sqrt{2}\left(\cos^2\gamma - \frac{1}{2} + 2\sin\gamma\cos\gamma\right) = 1+\cos\gamma}$

$\frac{5\sqrt{2}}{2}\left(\sin 2\gamma - \cos 2\gamma\right) =$

$\cancel{5\cos}$

$\frac{5\sqrt{2}}{2}$ $\cancel{5\cdot\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\sin 2\gamma - \cos\right.}$

$5\cos(135^\circ - 2\gamma) = 1+\cos\gamma$, где $\gamma$ - решение этого уравнения

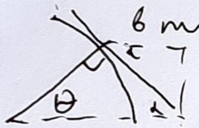
$\varphi = 90^\circ - \gamma - 22{,}5^\circ = 67{,}5^\circ - \gamma$ - искомый угол, где $C = 0$

$Q_+ = \frac{5}{2} \cancel{\cos 115} P_0V_0\left(\frac{\sin(135^\circ - 2\gamma)}{2} - \frac{\sin(135^\circ)}{2}\right) + A_{1\to\gamma}$

$A_{\text{за цикл}} = \frac{P_0V_0}{2}\left(\frac{52{,}5}{180}\pi - \sin(52{,}5^\circ)\right) + \left(\cos 15^\circ - \cos(75^\circ)\cdot(\sin 15^\circ + \sin 75^\circ)\right) -$

$0{,}75$

$-\frac{5}{2}\cdot\frac{P_0V_0}{2}\left(\sin(135^\circ) - \sin(30^\circ)\right)$



в точке где $C = 0$ угол наклона касательной равен $\frac{C_0}{R}$ так как изменение ~~энергии~~ пропорциональны

$\cancel{ctg}$ $ctg\,\theta = \frac{5}{2}$

$\cancel{tg\,\theta}$ $tg\,\theta = \frac{2}{5}$ $\theta \approx 21{,}8^\circ$

$A_{1\to\gamma} = \frac{P_0V_0}{2}(\gamma - \sin\gamma) +$

$+ S_2$

$\cancel{\frac{\sin(90^\circ - \alpha)}{\cos(90^\circ - \alpha)}}$

$\cancel{\gamma = \theta - 15^\circ = 6{,}8^\circ}$

$\gamma = 90^\circ - \theta - 22{,}5$

$\cancel{\eta = \frac{5}{4} P_0V_0\left(\sin(135^\circ - 2(\theta - 15^\circ)) - \sin(135^\circ)\right) +}$

$\cancel{\eta = \frac{5}{4}\left(\sin(135^\circ - 2\gamma) - \sin(135^\circ)\right) + \gamma}$

$\eta = \frac{A_{\text{за цикл}}}{\frac{5}{4}P_0V_0\left(\sin(135^\circ - 2\gamma) - \sin 135^\circ\right) + \frac{P_0V_0}{2}(\gamma - \sin\gamma) + \cancel{\sin(90^\circ - 22{,}5^\circ)}}$

Ответ. 1) 0,41

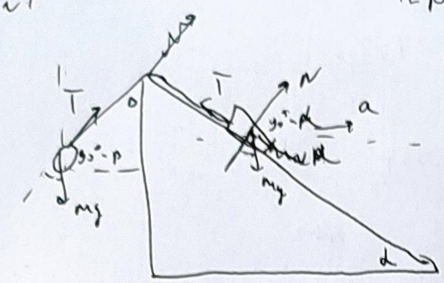
2) 21, $tg\,\theta = \frac{2}{5}$

3)

5

№1

ЧЕРНОВИК




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

$\sin\beta = \frac{12}{13}$

$\cos 2\gamma = 2\cos^2\frac{\gamma}{2} - 1$

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

$N\cos(90^\circ - \alpha) - T\cos\alpha = 5ma$

$N - T\operatorname{ctg}\alpha = 5ma$ $\quad N\sin\alpha - T\cos\alpha = 5ma$

$N + T\operatorname{tg}\alpha = 5mg$ $\quad T\sin\alpha + N\cos\alpha = 5mg$

$T(\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha) = 5mg - 5ma$

$\sin 2\gamma - \cos 2\gamma$

$\frac{5\sqrt{2}}{2}(\sin 2\gamma - \cos 2\gamma) =$

$= 2\cos^2\frac{\gamma}{2}$

$g - \frac{T}{5m}(\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha) = a$

$5mg\sin\alpha - T = 5ma_x$

$T - mg\cos\beta = ma_x$

$5mg\sin\alpha - mg\cos\beta = 6ma_x$

$\cdot(\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha)$

$g\left(1 - \frac{1}{6}(\sin\alpha + \cos\beta)\right) = a$

$\left(\frac{5}{6}\sin\alpha - \frac{1}{6}\cos\beta\right)g = a_x$

$\cancel{a = 7{,}02\ м/с}$ $\quad T = mg\cdot\left(\frac{5}{6}\sin\alpha + \frac{5}{6}\cos\beta\right)$

$\frac{a_x t^2}{2} = \frac{H}{\cos\beta}$ $\quad a = 7{,}0256\ м/с^2$

$a_x \approx 6{,}02^{56}\ м/с^2$

$t = \sqrt{\frac{2H}{\cos\beta\, a_x}}$

$t = 0{,}92896\sqrt{H}$. $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

Черновик

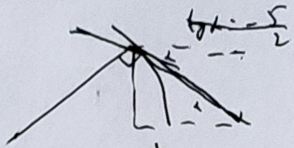
$\nu\cancel{R}$ $pV = \nu RT$

$p = p_0 \sin\varphi$

$V = V_0 \cos\varphi$

$p_0 V_0 \sin\varphi \cos\varphi = \nu RT$

$Q = A + \Delta U$



$Q \to 0$

$\cos$

$Q_1 = 0$

$\Delta U = A$

$$\eta = \frac{A_{цикл}}{Q^+} = \frac{A_1 - \Delta U}{A_1 + \Delta U}$$

$$T_1 = \frac{p_0 V_0}{\nu R} \cdot \sin(90^\circ - 22{,}5^\circ) \cdot \cos(90^\circ - 22{,}5^\circ)$$

$$T_2 = \frac{p_0 V_0}{\nu R} \sin(15^\circ) \cdot \cos(15^\circ)$$

$$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = 1 - \frac{\sin(67{,}5)\cos(67{,}5)}{\sin(15^\circ)\cdot\cos(15^\circ)} =$$

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

$$= 1 - \frac{\sin(135^\circ)}{\sin(30^\circ)} = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{2}{1} =$$

$$= \sqrt{2} - 1 = 0{,}41$$

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

$\alpha = 90^\circ - 15^\circ - 22{,}5^\circ$

~~$\alpha - \sin\alpha$~~

$$\alpha \frac{\pi R^2}{2\pi} \quad S_1 = \frac{\alpha R^2}{2} - \frac{1}{2}R^2 \sin\alpha = \frac{R^2}{2}\cdot(\alpha - \sin\alpha)$$

$$S_2 = \frac{1}{2}R\cdot(\cos 15^\circ - \cos(90^\circ - 15^\circ)) \cdot R(\sin 15^\circ + \sin(90^\circ - 15^\circ))$$

$$A_1 = \frac{p_0 V_0}{2}(\alpha + \sin\alpha + (\cos 15^\circ$$

# Часть 2

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

Шифр: **21202464**

ID профиля: **168785**

Вариант 8

Чистовик

№3

До замыкания

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

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

$U_C = \frac{5}{6}\mathcal{E}$

$U_{5C} = \frac{\mathcal{E}}{6}$

То есть эта система из двух конденсаторов и батареи представляет собой батарею с $\mathcal{E}_0 = \frac{5}{6}\mathcal{E}$

Так как $U$ на конденсаторе и $I$ на катушке мгновенно не меняются, то

$\frac{5}{6}\mathcal{E} = L\dot{I}$ + из. закона Фарадея

$\dot{I} = \frac{5\mathcal{E}}{6L}$

В конце концов, чтобы перестали происходить изменения конденсатор с емкостью $C$ должен полностью зарядиться и раскоммутировать цепь.

$\Downarrow$

$U_C = \mathcal{E}$ , а с конденсатора вся энергия уйдёт в тепло через резистор, так же как и вся энергия с катушки (вследствие затухающих колебаний).

$\Delta q^{\text{перенесённый заряд}} = C\mathcal{E} - \frac{5C}{6}\mathcal{E} = \frac{C\mathcal{E}}{6}$

$W_1 + A_{ист} = W_2 + Q$

$\frac{25C\mathcal{E}^2}{2\cdot 36} + \frac{C\mathcal{E}^2}{6} + \frac{5C\cdot\mathcal{E}^2}{2\cdot 36^2} = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} + Q$

$\left(\frac{30}{2\cdot 36} + \frac{1}{6} - \frac{1}{2}\right)C\mathcal{E}^2 = Q$

~~Ответ:~~ $\frac{\mathcal{E}}{6L}$ $\frac{}{2}$

$Q = \left(\frac{5}{2\cdot 6} + \frac{2}{12} - \frac{6}{12}\right)C\mathcal{E}^2 = \frac{C\mathcal{E}^2}{12}$

Чистовик

Продолжение №3

если ток через конденсатор 5C проходит $I_0$, то и

через нижнюю часть проходит ~~тот же ток~~ тот же ток

$\Downarrow$

$U = 2I_0R$

Ответ:

1) $\dot{I} = \frac{\mathcal{E}}{6L}$

2) $Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{12}$

3) $U = 2I_0R$

Чистовик

№4 $\vec{F}_\varepsilon = m\vec{a}$ — II з.Н.

$\left|\frac{d\Phi}{dt}\right| = |\varepsilon_{is}|$

$\cancel{B\ d}$

$B d v = I R$ — из з. Ома

$\cancel{ma =}$

$F_{\text{ампера}} = I B d$

~~сила~~

$\cancel{B I d}$ ~~Появляющийся~~ ток

пытается противостоять по з. Ленца изменению потока через рамку, то есть ускорение рамки будет направлено на уменьшение $v$

$\cancel{\frac{\varepsilon}{R}\frac{Bd}{m}} =$

$$a = \frac{IBd}{m} = \frac{\varepsilon Bd}{Rm} = \frac{BdvBd}{Rm} = \frac{B^2d^2v}{Rm} \qquad a_0 = \frac{B^2d^2}{Rm}v_0$$

$$-\frac{dv}{dt} = \frac{B^2d^2v}{Rm} \qquad \frac{dx}{dt} = v_0 e^{-\frac{B^2d^2}{Rm}t}$$

$$\int_{v_0}^{v_1}\frac{dv}{v} = -\int_0^{\tau}\frac{B^2d^2}{Rm}dt \qquad \Delta x = \frac{v_0 mR}{B^2d^2}\left(1 - e^{-\frac{B^2d^2}{Rm}\tau}\right)$$

$$\ln\frac{v_1}{v_0} = -\frac{B^2d^2}{Rm}\tau \qquad b = \frac{2d}{3}$$

$$v_1 = v_0 e^{-\frac{B^2d^2}{Rm}\tau} \qquad \left(1 - \frac{2d}{3}\frac{B^2d^2}{v_0mR}\right) = e^{-\frac{B^2d^2}{Rm}\tau}$$

$$v_1 = v_0\left(1 - \frac{2B^2d^3}{3v_0mR}\right) \qquad \frac{2B^2d^3}{3v_0mR} > 1$$

Затем когда рамка будет уменьшать будет происходить из ум. наоборот рамка будет выталкиваться за счёт силы ампера

$$v_2 = v_1 e^{\frac{B^2d^2}{Rm}\tau_2} \qquad \Delta x = \frac{v_0 mR}{B^2d^2}\left(e^{\frac{B^2d^2}{Rm}\tau_2} - 1\right)$$

$$v_2 = \left(1 + \frac{2B^2d^3}{3v_0mR}\right)v_1$$

$$v_2 = v_0\left(1 - \frac{4B^4d^6}{9m^2v_0^2R^2}\right)$$

~~Ответ~~:

Продолжение №4 Чистовик.

Ответ: 1) $a_0 = \frac{B^2 d^2}{Rm} v_0$

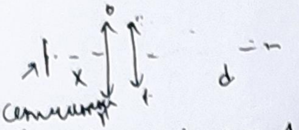
2) $v_x = v_0 \left(1 - \frac{2B^2 d^3}{3Rmv_0}\right)$

3) $v_2 = v_0 \left(1 - \frac{4B^4 d^6}{9R^2 m^2 v_0^2}\right)$

Чистовик

№5

$\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F}$ – формула тонкой линзы.




условная линза глаз

тогда прямое изображение от первой линзы будет мнимым источником для второй
(так как туда сходятся лучи)

для дальнего видения

$\frac{1}{F_2}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{d\to\infty}$ => $\frac{1}{F_2}=\frac{1}{f_1}$ $\quad -\frac{1}{f_1}+\frac{1}{a}=\frac{1}{F_0}$

для ~~бли~~ чтения

$\frac{1}{F_1}=\frac{1}{f_2}+\frac{1}{d}$ $\quad f_2=\frac{F_1 d}{d-F_1}$ $\quad -\frac{1}{f_2}+\frac{1}{a}=\frac{1}{F_0}$

$f_2=f_1$

в данном случае рассматривают две линзы собирающие, но могут быть две рассеивающие или комбинация, т.к. $\cancel{D}=\left|\frac{D_2}{D_1}\right|$

~~комбинация не возможна так как лучи уходят~~

~~вследствие того~~, ~~что~~ при ~~собирающей~~

если будет комбинация, то тогда всё объясняется тем, что может оказаться прямое мнимое изобр в собир. линзе

$\frac{F_1 d}{d-F_1}=F_2$

$\frac{d}{d-F_1}=\frac{F_2}{F_1}$ $\quad \frac{F_2}{F_1}=5$ или $\frac{F_2}{F_1}=-\frac{1}{5}$

$F_1$ и $F_2>0$ собирающие

$F_1=\frac{4d}{5}=20$ см

$F_2=100$ см

$D_2=1$ дптр

$F<0$ рассеиват.

~~5d~~ $F_1=-4d$

$F_1=+100$ см

$F_2=-20$ см

$D_2=-5$ дптр

источник ~~изобр~~

$|D_2|=5$ дптр.

$F_2$ – рассеиват.

$F_1$ – собират.

$\frac{F_1 d}{d-F_1}=-F_2$ $\quad F_2=-150$ см $\quad F_1=30$ см

$D_2=-\frac{2}{3}$ дптр.

$|D_2|=\frac{2}{3}$ дптр.

Чистовик

Продолжение №5

~~Тогда~~ то возможно.

Получается, что из этих 3 вариантов подходит последний, потому что в остальных случаях человек просто не способен нигде увидеть себя. (так как знаки везде противоположные)

II

Он может уветь с расстояния $x = -F_2 = 150$ см

$\cancel{-\frac{1}{f} + \frac{1}{a} = \frac{1}{F_3}}$

$\frac{1}{50} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F_3}$ $\qquad f = \frac{F_3 \cdot 50 \text{ см}}{50 - F_3}$

$f = 150$ см ← из предыдущих выкладок

$50 - F_3 = 3F_3$ $\qquad$ или $\qquad$ $F_3 - 50 = 3F_3$

$F_3 = 12{,}5$ см $\qquad F_3 = -25$ см

↑ собирающая $\qquad$ ↑ рассеивающая

↑ не подходит $\qquad D_3 = \frac{1}{F_3} = -4$ дптр

~~так~~ так как

~~тогда~~ т.к. из предыдущих рассуждений $\qquad |D_3| = 4$ дптр

Ответ: 1) $x = 150$ см

$|D_2| = \frac{2}{3}$ дптр

2) $|D_3| = 4$ дптр.

Черновик

$U = 2 I_0 R$

$\sim \Psi$

$\frac{d\varphi}{dt} = B \cdot b v_0$

$\frac{d\varphi}{dt} = \cancel{B b v_0}$

$\mathcal{E} = IR$

$I B d = m a$

$a = \frac{I B d}{m}$

$\frac{\mathcal{E}}{R} \frac{Bd}{m} = \frac{\mathcal{E} B^2 b v d}{m}$

$a = \frac{\mathcal{E} B^2 b v d}{m}$

$\frac{dv}{dt} = \frac{\mathcal{E} B^2 b v d}{m}$

$\frac{dv}{v} = \frac{\mathcal{E} B^2 b d}{m} dt$

$\int e^{5x} dx = \frac{e^{5x}}{5}$

$\ln v = \frac{\mathcal{E} B^2 b d}{m} t + C$

$5 \frac{e^{5x}}{5}$

$\int_{v_0}^{v_1}$

$\ln v_1 - \ln v_0$

$\ln \frac{v_1}{v_0} = \frac{\mathcal{E} B^2 b d}{m} t$

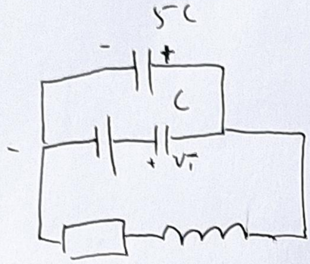
$v_1 = v_0 \cdot e^{\frac{\mathcal{E} B^2 b d}{m} t}$

$\frac{dx}{dt} = v_0 e^{\frac{\mathcal{E} B^2 b d}{m} t_1} dt$

$\Delta x = \frac{m v_0}{\mathcal{E} B^2 b d} e^{t}$

Черновик.

№ 3



$$\mathcal{E} = \frac{q}{C} + \frac{q}{5C}$$

$5C\mathcal{E} = 6q$

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

$U_1 = \frac{5}{6}\mathcal{E}$

$U_2 = \frac{\mathcal{E}}{6}$

$$+L\frac{dI}{dt} = \frac{\mathcal{E}}{6}$$

$$\dot{I} = \frac{\mathcal{E}}{6L}$$

$\mathcal{E} = \frac{q}{C}$

$C\mathcal{E} = q$

$C\frac{\mathcal{E}}{6}$

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

$$-\frac{1}{F_2} = \frac{1}{F_1}$$

$$-\frac{F_1 d}{d-F_1}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{d}{d-F_1}\quad \frac{20}{25-20} = -\frac{1}{F_1}$$

$$= \frac{5\,\cancel{C}\mathcal{E}^2}{2\cdot 36} + \cancel{\frac{5}{6}C\mathcal{E}^2}$$

$$= \cancel{\frac{C\mathcal{E}^2}{2} + \mathcal{E}_2}$$

$$\frac{5}{6}C\mathcal{E}^2 + \frac{5C\mathcal{E}^2}{36\cdot 2} + \frac{25C\mathcal{E}^2}{36\cdot 2} = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} + Q$$

$$30\left(\frac{60}{36\cdot 2} - \frac{1}{2}\right)C\mathcal{E}^2$$

$$F_2 = -\frac{F_1 d}{d-F_1}$$

$$-5\frac{d}{d-F_1}$$

$5d = d - F_1$

$\cancel{F_1 = -4d}$

$$\left(\frac{5}{6} - \frac{1}{2}\right)C\mathcal{E}^2 = \frac{2}{6}C\mathcal{E}^2 = \frac{C\mathcal{E}^2}{3}$$

$$\frac{25}{25-F_1} = -5$$

$-5 = 25 - F_1$

$F_1 = 30$

$F_2 = -150$

$$\frac{25}{25-F_1} = -\frac{1}{5}$$

$-125 = 25 - F_1$

$F_1 = 150$

$F_2 = -30$

$F_1 = 100$

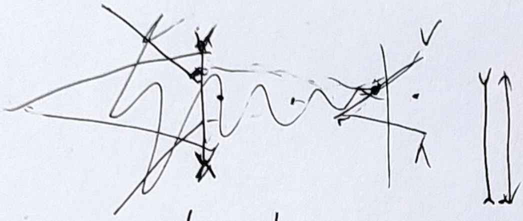
$F_2$

$\frac{d}{f} = \frac{d}{f-d}$

$f_1 = 30$

$f_2 = -150$

Черновик



$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{f}$

$D_1 + D_2$

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

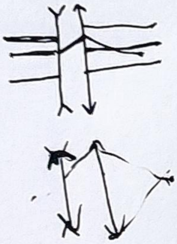
$-\frac{1}{f} + \frac{1}{x} = \frac{1}{F_0}$

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

$\frac{1}{25} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F_2}$

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

$D_2 > D_1$



$\frac{1}{F} + \frac{1}{25} = \frac{1}{F_2}$

$\frac{1}{25} = 4D_1$

$D_1 + \frac{1}{25} = D_2$

$D_1 = \frac{1}{100}$

$D_1 = 100$ ~~дптр~~

---

$F_0 = 2x$

$D = \frac{1}{F}$

$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{f}$

$-\frac{1}{f} + \frac{1}{x} = \frac{1}{F_0}$

$\frac{F_1 d}{d - F_1} = F_2$

$\frac{F_2}{F_1} = 5$

$\frac{d}{d - F_1} = 5$

$\frac{1}{d} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{F_1}$ + линз

$-\frac{1}{f_2} + \frac{1}{x} = \frac{1}{F_0}$

$5F_1 = 4d$

$F_1 = \frac{4d}{5} = 20$ см

$\frac{1}{0{,}2}$

5 дптр

$\frac{1}{25} + \frac{1}{F_0} = \frac{1}{x}$

~~$x = 2F_0$~~

$-\frac{1}{f_2} = -\frac{1}{f}$

$F_2 = 100$ см

$1 - \frac{1}{F_0}$

$f_2 = f$

$\frac{1}{F_2} = 1$ дптр.

$\frac{1}{F_3} = \frac{1}{50} + \frac{1}{F_3}$

$f = f_2 = F$

$\frac{100}{3} = F_3$

$100 = \frac{50F_3}{50 - F_3}$

$100 - 2F_3 = F_3$

$F_3 = 33{,}3$ см

$\frac{1}{F_3} = 3$ дптр

$-\frac{1}{f} + \frac{1}{x} = \frac{1}{F_0}$

~~$\frac{1}{f} + \frac{1}{2F_0} = \frac{1}{F_0}$~~

~~$\frac{1}{f} = \frac{1}{F_0}$ $f = 2F_0$~~