Часть 1

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

Шифр: **21200299**

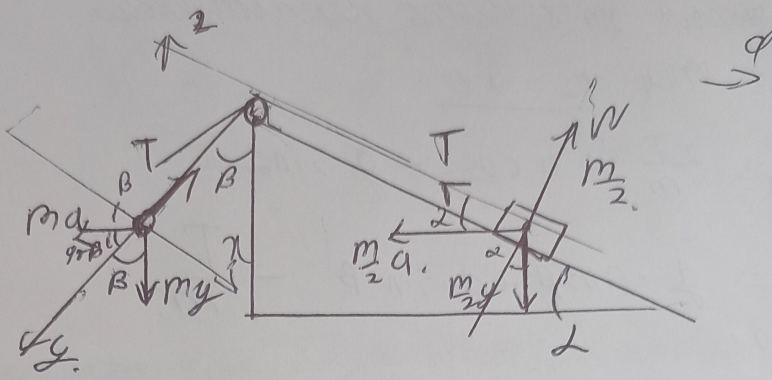
ID профиля: **114213**

Вариант 7

Задача N 1

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

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



перейдем в СО клина:

тогда на брусок и шарик действует ещё силы

$\frac{m}{2}a$ и ma соответственно влево

при этом, ~~м~~ в СО клина шарик движется равноускоренно и ~~угол~~ нить составляет угол β с вертикалью, значит проекц. сил на шарик на ось x ⊥ нити равно 0

тогда

$$mg \cdot \sin\beta = ma \cdot \cos\beta.$$

$$a = g \cdot tg\,\beta; \quad \text{при этом } \cos\beta = \frac{3}{5}$$

$$\Downarrow$$

$$\sin\beta = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}.$$

$$a = g \cdot \frac{\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = \underline{g \cdot \frac{4}{3}}$$

теперь рассмотрим брусок:

в проекции по оси ~~B~~ z: (a_1 - ускорение бруска относит. клина:

$$\frac{m}{2}a_1 = T + \frac{m}{2}a \cdot \cos\alpha - \frac{m}{2}g \cdot \sin\alpha.$$

~~А~~ для ~~бру~~ шарика на ось y: $ma_2 = mg \cdot \cos\beta + ma \cdot \sin\beta - T$

(a_2 - ускорение шарика)

Чистовик лист №2 из 7

но при этом т.к. нить нерастяжима
тогда $a_2 = a_1$

$$\begin{cases} a_1 = \frac{2T}{m} + a\cos\alpha - g\sin\alpha \\ a_2 = g\cdot\cos\beta + a\cdot\sin\beta - \frac{T}{m} \\ a_2 = a_1 \end{cases}$$

тогда

$$3a_1 = \cancel{\frac{2T}{m}} + a\cos\alpha - g\sin\alpha + 2\cdot g\cdot\cos\beta + 2a\sin\beta - \cancel{\frac{2T}{m}}$$

$$3a_1 = a\cdot(\cos\alpha + 2\sin\beta) + g\cdot(2\cos\beta - \sin\alpha)$$

$$a_1 = \frac{1}{3}\left(\frac{4}{3}\cdot g\cdot(\cos\alpha + 2\sin\beta) + g\cdot(2\cos\beta - \sin\alpha)\right)$$

$$\cos\alpha = \frac{5}{13}; \quad \sin\alpha = \sqrt{\frac{169-25}{169}} = \frac{12}{13}$$

$$a_1 = g\cdot\frac{1}{3}\left(\frac{4}{3}\cdot\left(\frac{5}{13} + 2\cdot\frac{4}{5}\right) + \left(2\cdot\frac{3}{5} - \frac{12}{13}\right)\right)$$

$$a_1 = g\cdot\frac{1}{3}\cdot\left(\frac{4}{3}\cdot\frac{25+104}{5\cdot 13} + \frac{78-60}{5\cdot 13}\right)$$

$$a_1 = g\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{172+18}{5\cdot 13} = g\cdot\frac{1}{3}\,\frac{190}{5\cdot 13} = g\cdot\frac{38}{39}$$

тогда ~~шар~~ шарик также движет с ускорением a_1 ему надо пройти путь $L = \frac{H}{\cos\beta}$ до падения на стол т.к.

$L\cdot\cos\beta = H$; тогда где τ - время полета шарика

$$\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_1\tau^2}{2} \qquad \tau = \sqrt{\frac{H}{g}\cdot\frac{2\cdot 5}{3}\cdot\frac{39}{38}}$$

$$\tau = \sqrt{\frac{H}{g}}\cdot\sqrt{\frac{13\cdot 5}{19}} = \sqrt{\frac{H}{g}}\sqrt{\frac{65}{19}}$$

21200299 (U114213 M1268762)

Чистовик лист №3. из 7

Ответ: $\frac{4}{3}g$; $\frac{38}{39}g$; $\sqrt{\frac{65}{19}}$ $\sqrt{\frac{4}{4}}$.

Задача №2.

1) Заметим, что окружность описывается уравн.
$x^2+y^2=R^2$.

пусть R – радиус окружност по которому происход процесс 1→2. тогда

$P_1 = P_0 \cdot R \cdot \cos 30^\circ$ – давлен в точке 1

$V_1 = V_0 \cdot R \cdot \sin 30^\circ$ – объем в точке 1

$P_2 = P_0 \cdot R \cdot \sin 15^\circ$ ⟹ объем и давление в точке 2

$V_2 = V_0 R \cdot \cos 15^\circ$

тогда по зак. Менделеева – Клапейрона

$PV = \nu RT$

$\Downarrow$

$\frac{T_2-T_1}{} \; \frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{P_1V_1 - P_2V_2}{P_2V_2} = \frac{P_0 \cdot R \cdot \cos 30^\circ \cdot V_0 R \cdot \sin 30^\circ - P_0 R \sin 15^\circ \cdot V_0 R \cos 15^\circ}{P_0 R \sin 15^\circ \cdot V_0 R \cdot \cos 15^\circ} =$

$= \frac{\cos 30^\circ \cdot \sin 30^\circ - \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ} = 2 \cdot \frac{\cos 30^\circ \cdot \sin 30^\circ}{\sin 30^\circ} - 1 =$

$= 2 \cdot \cos 30^\circ - 1 = \sqrt{3} - 1.$

Заметим, что точка где теплоёмкость равна 0 соответ-

Чистовой лист №4/7

точки касания ~~к~~ адиабаты и участка 1→2.

уравнение адиабаты:

$$P = \frac{K}{V^{5/2}}$$ где K — некоторая константа.

уравн. на участке 1–2:

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

в точке касания:

$$\frac{dP}{dV} = -\frac{3}{2} P V$$

$$\frac{1}{2} P_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}} \cdot (-2) \frac{1}{V_0^2} \cdot V = -\frac{3}{2} P V$$

$$\frac{1}{2} P_0 + P_0 \frac{V}{V_0^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}} = +\frac{3}{2} V \cdot P_0 \sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$$

$$2 \cdot \frac{V}{V_0^2} \quad \frac{2}{V_0^2} =$$

— производная в точке касания:

$$\frac{dP}{dV} = -\frac{5}{2} \cdot \frac{P}{V}$$

$$+ P_0 \cdot \frac{V}{V_0^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}} = +\frac{5}{2} \frac{P_0\sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}}{V}$$

Этап Чистовик лист №5: из 7

$$2\cancel{Pa}\cdot\frac{V^2}{V_0^2}\cdot\cancel{\ldots} = 5\cdot\left(\sqrt{R^2-\left(\frac{V}{V_0}\right)^2}\right)^2$$

$$2\left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = 5\cdot R^2 - 5\left(\frac{V}{V_0}\right)^2$$

$$7\left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = 5R^2$$

$$\frac{V}{V_0} = \sqrt{\frac{5}{7}}\,R$$

тогда $$\frac{p}{p_0} = \sqrt{R^2-\frac{5}{7}R^2} = \sqrt{\frac{2}{7}}\,R$$

$$tg\,\alpha = \frac{p/p_0}{V/V_0} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{2}{5}}$$

α – угол ~~...~~ с горизонтальной осью

Коэффициент в точке степлоизменит кривой α

теперь найдём η:

$$\eta = \frac{Q_+ - |Q_-|}{Q_+}$$

~~Q_+ – ...~~

точка 3 – точка где теплоемкость $= 0$

точка экстремума

$1 \to 3$ подведено тепло > 0,

а $3 \to 2$ – меньше 0.

$2 \to 1$ – адиабата по условию.

~~точ~~ ~~точ~~

Чистовик лист №6 / 7

в точке 3: $V_3 = \cancel{\sin\alpha}\cos\alpha \cdot R \cdot V_0 = V_0\sqrt{\frac{5}{7}}R$

$$P_3 = \sin\alpha \cdot R \cdot P_0 = \sqrt{\frac{2}{7}}P_0 R$$

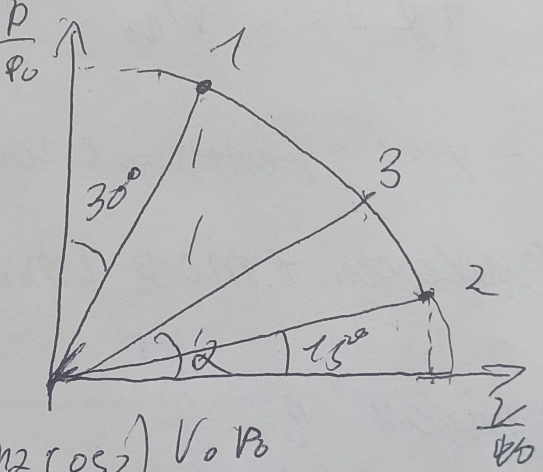
~~найдем работу~~ за цикл:

$$U_{13} = R^2 V_0 P_0 \cdot \left(\sqrt{\frac{5}{7}}\cdot\sqrt{\frac{2}{7}} - \sin 30^\circ \cos 30^\circ\right)\frac{3}{2}$$

$$U_{32} = \cancel{\ldots} = V_0 P_0 R^2\left(\cancel{\sin}\sqrt{\frac{10}{49}} - \sin 15^\circ \cos 15^\circ\right)\frac{3}{2}$$

$$\cancel{A_{13} = \int P_0\sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}}$$

$r = R$



посчитаем A_{13}:
α выражен в градусах.

$$A_{13} = \left(\frac{\pi R^2}{4} - \frac{30}{360}\pi r^2 + \right.$$

площ. четверти окружн. $+\frac{1}{2}R^2 \cdot \sin 30^\circ \cos 30^\circ -$

$$\left. - \frac{\alpha}{360^\circ}\pi r^2 + \frac{1}{2}R^2 \sin\alpha\cos\alpha\right) V_0 P_0$$

$$A_{13} = V_0 P_0 r^2 \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{12} + \frac{\sin 30^\circ \cos 30^\circ}{2} - \frac{\alpha\pi}{360^\circ} + \frac{\sin\alpha\cos\alpha}{2}\right) =$$

$$= r^2 \cdot \left(\frac{\pi}{6} + \frac{\sin\alpha\cos\alpha + \sin 30^\circ\cos 30^\circ}{2} - \frac{\alpha\pi}{360^\circ}\right) V_0 P_0$$

теперь посчитаем A_{32}: α в градусах $\alpha \approx 32{,}3^\circ$

$$A_{32} = \cancel{\frac{\pi R^2}{4}} \left(\frac{\alpha}{360^\circ}\cdot\pi r^2 - \frac{15}{360}\pi r^2 + \frac{1}{2}\sin 15 \cos 15 \cancel{R} r^2\right) V_0 P_0$$

Чистовик №7 из 7

$$A_{32} = \cancel{\pi r^2} V_0 P_0 ? \cdot \left(\frac{\pi \, 2}{360} - \frac{\pi}{24} + \frac{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ}{2}\right)$$

точки.

$$\eta = \frac{Q_+ - |Q_-|}{Q_+} = \cancel{U_{13} + A_{13} - |U_{32}}$$

$$= \frac{U_{13} + A_{13} + U_{32} + A_{32}}{U_{13} + A_{13}} =$$

$$= \cancel{1 + V_0 P_0 \cdot R^2 + V_0 P_0 R^2 \cdot 2\left(\frac{\pi}{6}\right)} + \frac{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ}{2}$$

$$= 1 + \frac{\frac{3}{2} V_0 P_0 R^2 \cdot \left(\sin 15^\circ \cos 15^\circ - \sqrt{\frac{10}{49}}\right) + V_0 P_0 \cdot R^2 \left(\frac{\pi 2}{360^\circ} - \frac{\pi}{24} + \right.}{\frac{3}{2} V_0 P_0 \left(\sqrt{\frac{10}{49}} - \sin 30^\circ \cdot \cos 30^\circ\right) + V_0 P_0 R^2 \cdot \left(\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{360^\circ} + \right.}$$

$$+ \frac{\sin 30^\circ \cdot \cos 30^\circ + \sin 2 \cos 2}{2}$$

$$\eta = 1 + \frac{\frac{3}{2} \sin 15 \cos 15^\circ - \frac{3\sqrt{10}}{2 \cdot 7} + \frac{\pi 2}{360} - \frac{\pi}{24} + ?}{\frac{3}{2} \cdot \frac{\sqrt{10}}{7} - \frac{3}{2} \sin 30 \cdot \cos 30 + \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi}{360} + \frac{\sin 30^\circ \cos 30^\circ + \sin 2 \cos 2}{2}}$$

Ответ: $\sqrt{3} - 1$; $\operatorname{tg} 2 = \sqrt{\frac{2}{3}}$;

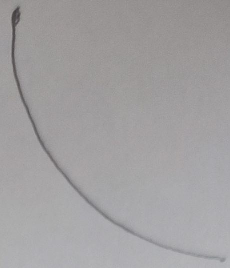
– 2 вершина в радиана.

$$\eta = 1 + \frac{\cancel{4 \sin 15 \, 9} \; 2 \sin 30^\circ - \frac{3\sqrt{10}}{14} + \frac{\pi 2}{360^\circ} - \frac{\pi}{24}}{\frac{3\sqrt{10}}{14} - \frac{1}{4} \sin 30 \cos 30 + \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi}{360^\circ} + \frac{1}{4} \sin^2 2 \cdot 2^\circ}$$

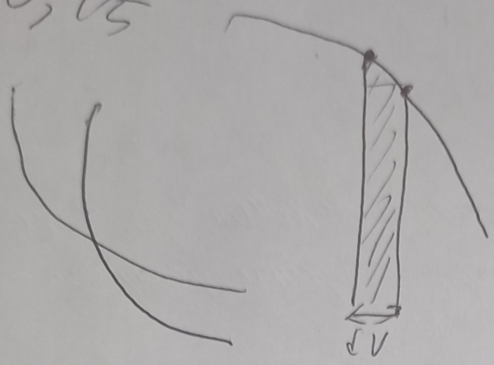
21200299 (U114213 M1268762)

Черновик

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



0,45



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

$P\,dV$

$\frac{3}{2} \nu R T = d(PV)$

$PV = const.$

$P\,dV = \frac{3}{2} d\,PV$

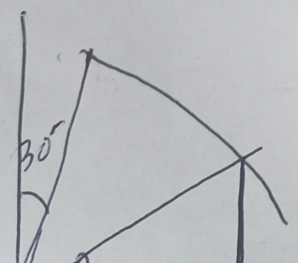
$PV = \nu R T$

$P\,dV = \frac{3}{2}\ P\,dV + V\,dP$

$V^{\frac{3}{2}}$

$P = V$

$\cancel{P\,dV = f(V)\,dV}$



$P = \frac{\nu R}{\frac{3}{2}} V^{\frac{3}{2}}$

$$\int_{V_1}^{V_2} f(V)\,dV = \frac{3}{2} f(V_2) \cdot V_2 - f(V_1) V$$

$$\int f(V)\,dV = -\frac{3}{2}\ f(V_2)\, V$$

21200299 (U114213 M1268762)

7.

Черновик

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

~~P dv~~

$$\frac{P}{dV} = -\frac{5}{2}\frac{K}{V^{-\frac{5}{2}}}$$

~~P dv P dV = P_0~~

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

при этом $\quad P' = -P_0 \cdot V \cdot \frac{1}{V_0^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{R^2-\left(\frac{V}{V_0}\right)^2}}$

~~$P = -P_0 V \frac{1}{V_0^2}$~~

$$\frac{f(V)}{dV} = -\frac{3}{2} f(V)\cdot V$$

$P \ \|$ $\boxed{\begin{matrix}0{,}554\\0{,}824\end{matrix}}$

$$\frac{dP}{dV} = -\frac{5}{2}\cdot\left(\frac{K}{V^{-\frac{5}{2}}}\right)\cdot\frac{1}{V}$$

$$\cancel{P_0}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}}\cdot(-2)\frac{V}{V_0^2} = -\frac{5}{2}\cdot\frac{\cancel{P_0}\sqrt{R^2-\left(\frac{V}{V_0}\right)^2}}{V}$$

$$2\cdot\left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = 5R^2 - 5\left(\frac{V}{V_0}\right)^2$$

2,23

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

Черновик.

$$f(V) = V^{-\frac{3}{2}}$$

$$x^n \, dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}$$

$$n+1 = -\frac{3}{2} \qquad n = -\frac{5}{2}$$

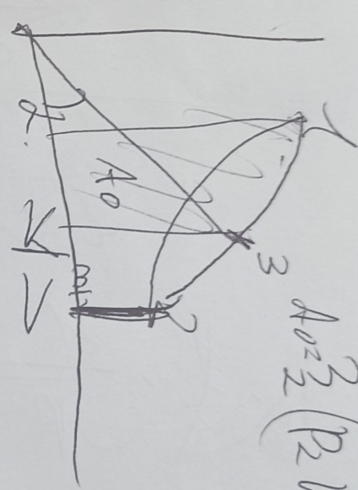
$$p = kV^{-\frac{3}{2}}$$

$$\cancel{\int p \, dV = kV^{-\frac{3}{2}} \cdot V}$$

$$\cancel{-\frac{3}{2}\int f(V)\,dV = \int f(n)\,dx}$$

$$\cancel{P = 2P_0 \cdot \frac{1}{V^{\frac{5}{2}}}}$$

$$\int \frac{K}{V^{\frac{5}{2}}} \, dV = -\frac{3}{2} \cdot \frac{K}{V^{\frac{3}{2}}}$$



$$\frac{K}{V^{\frac{5}{2}}} \cdot V = -\frac{K}{V^{\frac{3}{2}}}$$

$$A_0 = \frac{3}{2}(P_2V_2 - P_1V_1)$$

Часть 2

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

Шифр: **21200299**

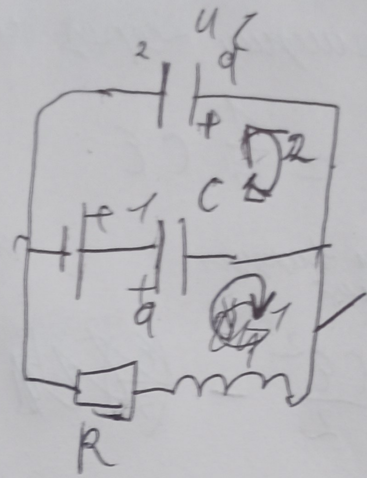
ID профиля: **114213**

Вариант 7

Чистовик № 1 из 7

Задача № 3

$C_1 = C$
$C_2 = 4C$



До замыкания ключа:

$$\mathcal{E} = \frac{q_0}{C} + \frac{q}{4C}$$

$$\mathcal{E} = \frac{5q_0}{4C}$$

$$q_0 = \frac{4}{5} C\mathcal{E}$$

$$U_1 = \frac{4}{5}\mathcal{E}, \quad U_2 = \frac{1}{5}\mathcal{E}$$

тогда сразу после замыкания ключа ток через катушку и следовательно резистор $= 0$ и следовательно

$$\frac{1}{5}\mathcal{E} = \frac{dI}{dt} \cdot L$$ — из зак. Кирхгофа для 1 контура

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\mathcal{E}}{5L}$$

В установившемся режиме тока через конденсаторы нет иначе менялось бы напряжение на них изменялось бы но тогда ток через катушку тоже 0 — ЭДС некуда деть. значит

$U_2' = 0$ — напряжение на 2 конденсаторе в уст. режиме, т.к. падения напряжения на катушке и резисторе равны 0.

Чистовик N2 из 7

тогда ~~ток~~ заряд прошедший через источник (от - к +)

это $\frac{\mathcal{E}}{C} - q_0 = \frac{1}{5} C\mathcal{E}$

а ЗСЭ:

— работы источника — энергия 1конденсат в конце — энергия катушки в момент открытия ключа ($I=0$) $\Downarrow$ $E=0$

$$\frac{1}{5} C\mathcal{E} \cdot \mathcal{E} = Q + \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \cancel{\left(\frac{\mathcal{E}}{5}\right)^2 C} - \cancel{\frac{Q}{2} C \left(\frac{4}{5}\right)}$$

$$- \left(\frac{4}{5} C\mathcal{E}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{2C} + \frac{1}{8C}\right)$$ — энергия конденсаторы в конце

$$\frac{1}{5} C\mathcal{E}^2 = Q + \frac{C\mathcal{E}^2}{2} \cancel{\frac{\mathcal{E}^2}{25}} - \left(\frac{4}{5}\right)^2 C\mathcal{E}^2 \cdot \frac{1}{2C} - \frac{16}{25} C\mathcal{E}^2 \frac{1}{8C}$$

$$\frac{1}{5} C\mathcal{E}^2 = Q + \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{8}{25} C\mathcal{E}^2 - \frac{2}{25} C\mathcal{E}^2$$

$$\frac{1}{5} C\mathcal{E}^2 = Q + C\mathcal{E}^2 \cdot \left(\frac{25}{50} - \frac{16}{50} - \frac{4}{50}\right)$$

$$\frac{1}{5} C\mathcal{E}^2 = Q + C\mathcal{E}^2 \cdot \frac{5}{50}$$

$$\frac{1}{5} C\mathcal{E}^2 - \frac{1}{10} C\mathcal{E}^2 = Q$$

$$\underline{Q = \frac{1}{10} C\mathcal{E}^2}$$

N3. Заметим, что ~~по 2 пр~~ по зак. Кирхгофа для 2 контура всегда выполняется, что

$$\mathcal{E} = U_2 + U_1$$

тогда если через 1 конденсатор течет ток I_0

21200299 (U114213 M1268763)

Чистовик N 3. из 7

то изменение напряжения на 1 конденсат.

$$\frac{dU_1}{dt} = \frac{I_0}{C}$$

но ток через конденсатор емкостью 4C переключит

ток I_2 и U

$$\frac{dU_2}{dt} = \frac{I_2}{4C}$$

т.к. $U_1 + U_2$ — const

но при этом $\frac{dU_2}{dt} = -\frac{dU_1}{dt}$

$$\frac{I_0}{C} = -\frac{I_2}{4C}$$

$$I_2 = -I_0 \cdot 4$$

тогда ток через катушку это:
из закона сохранения тока.

$$I_R = I_L = I_1 - I_2 = 5I_0$$

(т.к. I_2 потечет в другую сторону по обходу контура)

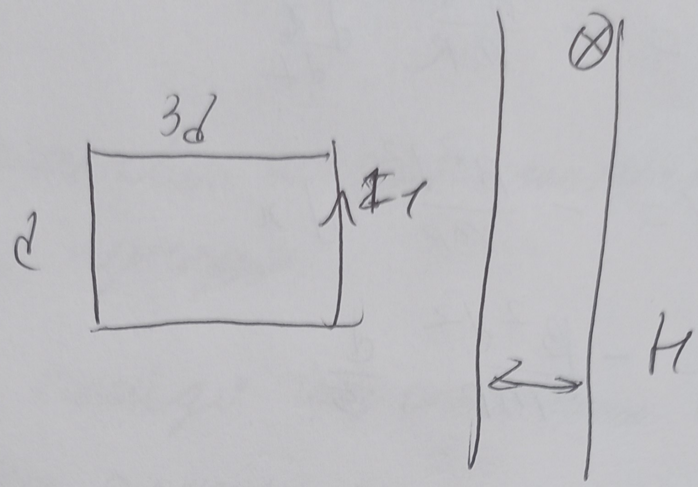
Ответ: $\frac{\varepsilon}{5L}$; $\frac{C\varepsilon^2}{10}$; $5I_0$.

Итоговая №4 из 7

Задача №4.

$H = \frac{d}{5}$

$b = 3d$



1) при вхождении в поле:

$$\cancel{d}\, d\Phi = V dt \cdot d \cdot B$$

$$\varepsilon = \frac{d\Phi}{dt} = VdB$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{VdB}{R}$$

$$F = IBd = \frac{VB^2d^2}{R}$$ – сила Ампера, действующая на правую грань.

силы на верхней и нижней грани рамки компенсируют друг друга

$\Downarrow$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{VB^2d^2}{mR}$$

при этом ток будет течь против часовой стрелки, чтобы породить поле против изменения потока

$\Downarrow$

сила направлена влево и $\frac{dV}{dt} = -\frac{VB^2d^2}{mR}$

Чистовик N 5 из 7

тогда
$$\frac{dV}{dt} = -\frac{B^2 d^2}{mR}\frac{dx}{dt}$$

$$dV = -\frac{B^2 d^2}{mR} dx$$

$$\Delta V = -\frac{B^2 d^2}{mR}\frac{d}{5}$$

тогда
$$V_1 = V - \frac{B^2 d^2}{mR}\frac{d}{5}.$$; затем $\frac{d\Phi}{dt} = 0$ ~~на пот~~ постоянн

Ни никакие не действуют силы пока левая грань не уедет до поля.

Затем $\frac{d\Phi}{dt} = -dVB$ => ток потечет по часова стрелк а силы Ампера на левую грань будет направлен влево:

$$dV = -\frac{B^2 d^2}{mR}\frac{d}{5}$$

$$V_2 = V_1 - \frac{2}{5}\frac{B^2 d^3}{mR}$$

Ответ $\frac{B^2 d^2}{mR}$; $V_0 - \frac{B^2 d^2}{5mR}$; $V_0 - \frac{2B^2 d^2}{5mR}$

21200299 (U114213 M1268763)

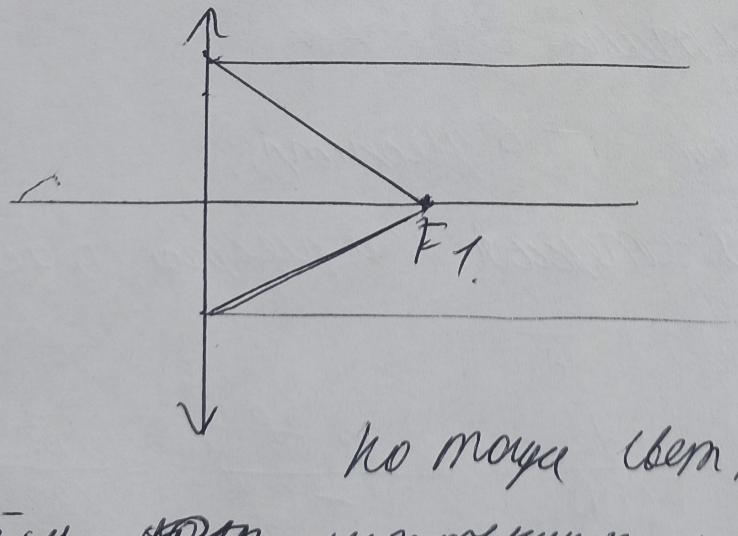
Задача N5.

Будем считать свет от удаленных предметов параллельным пучком.

Заметим, что пройдя через оптическую систему глаз + линза свет должен сфокусироваться на сетчатке глаза.

Для близоруких людей изображение предмета фокусируется перед сетчаткой глаза => линза должна быть рассеивающей.

тогда ~~пом~~ пусть ~~для~~ ~~лин~~ фокус F1 линзы очков для удаленных предметов ~~это~~



Но тогда свет, пройдя через очки на 25см ~~от~~ источник на расстоянии 25см также должен сфокусироваться ~~на~~ ~~по~~ мнимым источ на расстоян F1, чтоб глаз правильно преобразовал его тогда: Чистовик N 7 из 7

$d_2 = 25$ см

$$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{F_1} + \frac{1}{d_2}$$

при этом $\frac{D_1}{D_2} = 3 = \frac{F_2}{F_1}$; $F_2 = 3F_1$

$$\cancel{\frac{1}{F_2} - \frac{1}{3F_2} = \frac{1}{}}$$

$$\frac{1}{3F_1} - \frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_2}$$

$$-\frac{2}{3}\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_2}$$

$$F_1 = -\frac{2}{3} d_2 = -\frac{50}{3}\text{ см}$$

$$\Downarrow$$

$x = \frac{50}{3} \approx 16,6$ см – расстояние с которого человек может читать без очков.

$$D_1 = -\frac{3}{0,5\text{ м}} = -6\text{ диоптр.}$$

тогда для очков для чтения на месте 50 см:

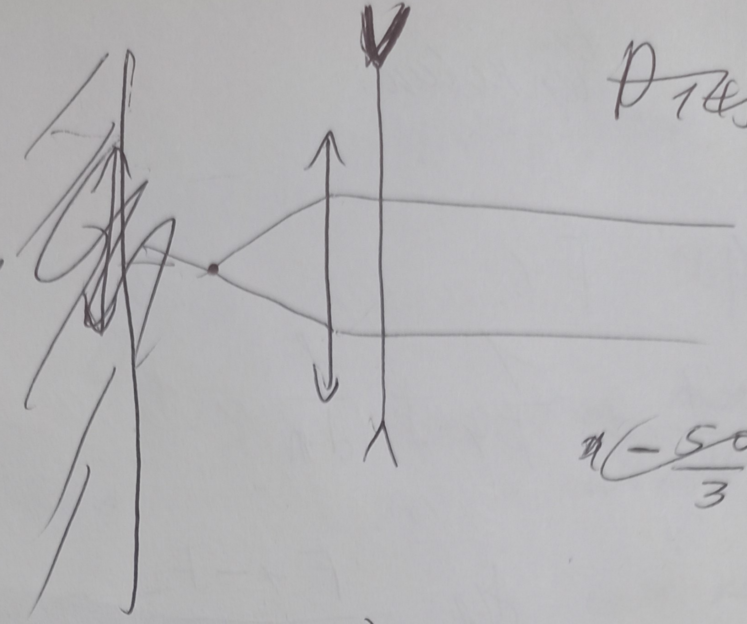
$$\cancel{D_3} \quad \frac{1}{F_3} = \frac{1}{F_1} + \frac{1}{d_2}$$

$$F_3 = \frac{F_1 d_2}{F_1 + d_2} = \frac{-50\cdot\frac{50}{3}\text{ см}}{50+\frac{50}{3}} = -\frac{50^2}{100} = 25\text{ см}$$

$$\cancel{D_3 = \frac{F_1+d_2}{F_1 d_2} = \frac{50-\frac{50}{3}\text{ см}}{}} \quad D_3 = -4\text{ диоптр.}$$

Ответ: 16,6 см; −6 диоптр; −4 диоптр.

21200299 (U114213 M1268763)



$D_1 + D_1$

$$\frac{1}{3F_1} - \frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1}$$

$$-\frac{2}{3F_1} = \frac{1}{d_1}$$

$$-\frac{50}{3}\text{ дм}$$

$$F_1 = -\frac{2}{3}d_1$$

$$-\frac{50}{3}\text{ см}$$

$F < 0$:

$$\cancel{\frac{1}{3F_2} + \frac{1}{F}}$$

$\cancel{D = -0{,}5}$

$$F = -\frac{0{,}5}{3}\text{ м}$$

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

$\boxed{D = 6\text{ д.}}$

$$\frac{1}{F_2} + \frac{1}{F_1} = \frac{1}{d}$$

$F_2 < 0$; $F_1 < 0$

$\cancel{F_2 = 3F_1}$

$$\frac{1}{3F_2} + \frac{1}{F_2} = \frac{1}{d}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{D_1}{D_2} = 3$$

21200299 (U114213 M1268763)

Черновик:

F1.

$$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{F_1} + \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{F_1 - F_2}{F_1 \cdot F_2} = \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{2F_2}{3F_2^2} \quad \frac{2}{3F_2} = \frac{1}{d_2}$$

$$F_2 = d_2 \cdot \frac{2}{3}$$

F1 =

$$\frac{\varepsilon^2 C}{2} \qquad \frac{1}{5}\varepsilon$$

$$\frac{5}{50} = \frac{1}{10}$$