Часть 1

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

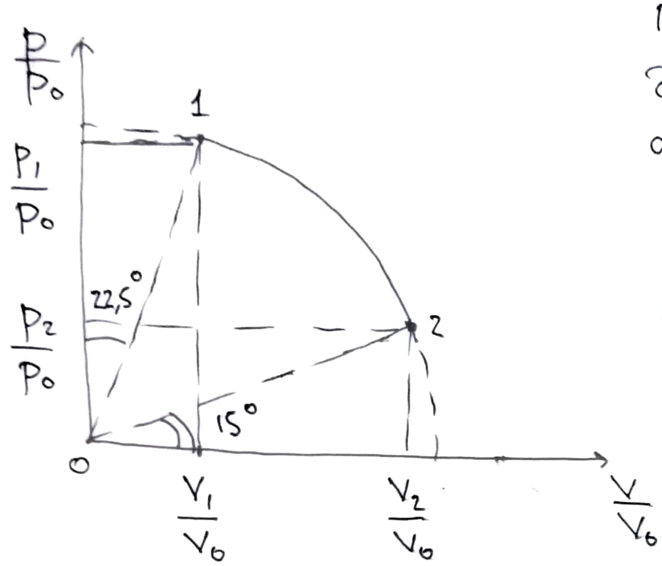
Шифр: **21202602**

ID профиля: **256308**

Вариант 6

Физика 11 кл.   Чистовик

Задача 2.



Пусть в точке 1 давление p_1 и объем V_1, а в точке 2 давление p_2 и объем V_2

Из ур-я Менделеева-Клапейрона для состояний 1 и 2 получаем:

$p_1 V_1 = \nu R T_1$ и $p_2 V_2 = \nu R T_2$

~~Т.к 12 — является частью~~

Из графика видно, что $tg\, 22{,}5^\circ = \frac{V_1}{p_1}$,

а $tg\, 15^\circ = \frac{p_2}{V_2}$;

Тогда $\frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} = \frac{T_1}{T_2} =$

т.к график 12 — окружность $\Rightarrow$

$\sin 22{,}5^\circ = \frac{V_1}{rV_0}$; $\cos 22{,}5^\circ = \frac{p_1}{rp_0}$ и

$\sin 15^\circ = \frac{p_2}{rp_0}$ $\cos 15^\circ = \frac{V_2}{rV_0}$, где r — радиус окр.

Тогда $\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1V_1}{p_2V_2} = \frac{r^2 \sin 22{,}5^\circ \cos 22{,}5^\circ}{r^2 \sin 15^\circ \cos 15^\circ} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} =$

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

Чистовик

②

Задача 2 (продолжение)

$C = 0 \Rightarrow \frac{\delta Q}{dT} = 0 \Rightarrow$ происходит касание с адиабатой

Из ур-я Пуассона $pV^\gamma = const$, $\gamma = \frac{C_p}{C_V} =$

$= \frac{i+2}{i} = \frac{7}{5}$;

~~Найдем~~ В момент касания адиабаты с окружностью $\left(\frac{dp}{dV}\right)_{C=0} = \left(\frac{dp}{dV}\right)_{12}$

Тогда $dp\,V^\gamma + \gamma V^{\gamma-1} dV p = 0 \Rightarrow \frac{dp}{dV} = -\gamma \frac{p}{V}$

ур-е окружности $\left(\frac{p}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = r^2$

$\frac{1}{p_0^2} p^2 + \frac{1}{V_0^2} V^2 = r^2$ дифф:

$$\frac{2}{p_0^2} p\,dp + \frac{2}{V_0^2} V dV = 0 \Rightarrow \frac{dp}{dV} = -\frac{V}{V_0^2} \cdot \frac{p_0^2}{p}$$

Приравнивая находим связь между p и V:

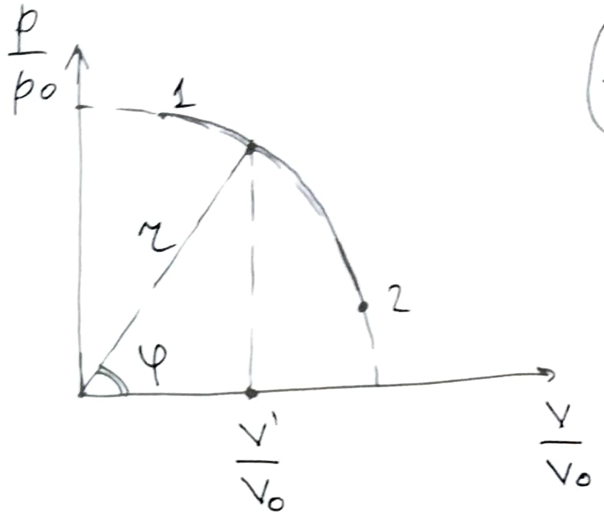
$$-\gamma \frac{p}{V} = -\frac{V}{p} \frac{p_0^2}{V_0^2} \Rightarrow p^2 = V^2 \frac{p_0^2}{\gamma V_0^2} \Rightarrow$$

$$\frac{p^2}{p_0^2} + \frac{V^2}{V_0^2} = \frac{V^2 p_0^2}{\gamma V_0^2 p_0^2} + \frac{V^2}{V_0^2} = r^2$$

$$V^2 \left(\frac{1}{\gamma V_0^2} + \frac{1}{V_0^2}\right) = r^2$$

$$V^2 \left(\frac{1+\gamma}{\gamma V_0^2}\right) = r^2$$

Задача 2 (продолжение)



$$\left(\frac{V}{V_0}\right)^2\left(\frac{1+\gamma}{\gamma}\right)=r^2$$

$$\cos\varphi=\frac{V'}{V_0\cdot r};$$

$$\frac{V'}{V_0}\sqrt{\frac{1+\gamma}{\gamma}}=r \Rightarrow$$

$$\cos\varphi=\sqrt{\frac{\gamma}{1+\gamma}}$$

$$\boxed{\cos\varphi=\sqrt{\frac{\frac{7}{5}}{\frac{12}{5}}}=\sqrt{\frac{7}{12}}}$$

2) т.к $\cos$ убывает от 0 до $\frac{\pi}{2}$, то $\sqrt{\frac{7}{12}} \neq$ $\arccos\sqrt{\frac{7}{12}} < \arccos\frac{1}{\sqrt{2}} = 45^\circ$ и принадлежит к процессу 12.

3) Для процесса 2-1 из ЗСЭ:

$$U_2 + A_{вн} = U_1 \quad \text{т.к } A_2 = -A_{вн} \Rightarrow$$

$$|A_{21}| = U_1 - U_2 = \frac{5}{2}\nu RT_1 - \frac{5}{2}\nu RT_2$$

т.к $\frac{p}{p_0} = r\sin\varphi$, $\frac{V}{V_0} = r\cos\varphi$, то

элементарная работа $\delta A = pdV$

$$p = p_0 r\sin\varphi; \quad dV = -rV_0\sin\varphi\, d\varphi$$

Чистовик (4)

Задача 2 (продолжение)

Тогда элементарная работа $\delta A = -p_0 V_0 r^2 \sin^2\varphi\, d\varphi =$

$$= -p_0 V_0 r^2 \frac{1-\cos 2\varphi}{2} d\varphi = \frac{p_0 V_0 r^2}{2}(\cos 2\varphi - 1)d\varphi$$

$$+A = \int_0^A \delta A = \frac{p_0 V_0 r^2}{2}\int_{15^\circ}^{90^\circ-22{,}5^\circ}(\cos 2\varphi - 1)d\varphi =$$

$$= \frac{p_0 V_0 r^2}{2}\left[\frac{1}{2}\int_{15^\circ}^{90^\circ-22{,}5^\circ}\cos 2\varphi\, d(2\varphi) - \int_{15^\circ}^{90^\circ-22{,}5^\circ} d\varphi\right] =$$

$$= \frac{p_0 V_0 r^2}{2}\left[\frac{1}{2}\sin 2\varphi\Big|_{\frac{\pi}{12}}^{\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{8}} - \left(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{8}-\frac{\pi}{12}\right)\right] =$$

$$= \frac{p_0 V_0 r^2}{2}\left[\frac{1}{2}\left(\sin\left(\pi-\frac{\pi}{4}\right)-\sin\frac{\pi}{6}\right)-\frac{7\pi}{24}\right] =$$

$$= \frac{p_0 V_0 r^2}{2}\left[\frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{1}{2}\right)-\frac{7\pi}{24}\right] =$$

$$= \frac{p_0 V_0 r^2}{4\cdot 2}\left(\sqrt{2}-1-\frac{7\pi}{6}\right)$$ т.к пределы интегрир. были выбраны против напр. цикла

$$A_{12} = -A = \frac{p_0 V_0 r^2}{8}\left(1+\frac{7\pi}{6}-\sqrt{2}\right)$$

Чистовик

Задача 2 (продолжение)

работа за цикл $A_{цикл} = A_{12} - |A_{21}| =$

$$= \frac{p_0 V_0 \tau^2}{8}\left(1 + \frac{7\pi}{6} - \sqrt{2}\right) - \frac{5}{2}\nu R\left(\sqrt{2}\,T_2 - T_2\right)$$

(т.к из п1 $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{2}$)

Из ур-я Менделеева–Клапейрона

$$\nu R T_2 = \frac{1}{2}\tau^2 p_0 V_0 \sin 30^\circ = \frac{1}{4} p_0 V_0 \tau^2 \Rightarrow$$

$$|A_{21}| = \frac{5}{2}\left(\sqrt{2} - 1\right)\cdot\frac{1}{4} p_0 V_0 \tau^2 = \frac{5}{8}\left(\sqrt{2} - 1\right) p_0 V_0 \tau^2$$

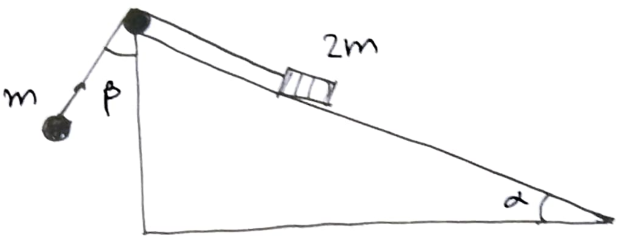
$$\Rightarrow \boxed{\frac{A_{цикл}}{A_{12}} = \frac{\frac{1}{8}\left(1 + \frac{7\pi}{6} - \sqrt{2}\right) - \frac{5}{8}\left(\sqrt{2} - 1\right)}{\frac{1}{8}\left(1 + \frac{7\pi}{6} - \sqrt{2}\right)}}$$

Ответ: 1) $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{2}$ 2) $\cos\varphi = \sqrt{\frac{7}{12}}$

3) $\frac{A_{цикл}}{A_{12}} = 1 - 5\,\frac{\sqrt{2} - 1}{1 + \frac{7\pi}{6} - \sqrt{2}}$

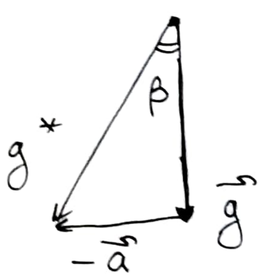
Чистовик.

Задача 1.



1) В неИСО движущейся с ускорением a, из принципа эквивалентности Энштейна можно ввести эффективную гравитацию $\vec{g}^* = \vec{g} - \vec{a}$

В силу того, что нить нерастяжима, шарик будет (в этой неИСО) двигаться по ней. ⇒ $\vec{g}^*$ направлено по нити:



$$\operatorname{tg} \beta = \frac{a}{g} \Rightarrow a = g \operatorname{tg} \beta$$

$$\cos\beta = \frac{12}{13} \Rightarrow \sin\beta = \sqrt{1 - \frac{144}{169}} = \frac{\sqrt{169-144}}{13} = \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg}\beta = \frac{\sin\beta}{\cos\beta} = \frac{5}{12} \Rightarrow \boxed{a = \frac{5g}{12}}.$$

~~Тогда из~~ из Δ видно, что $g^* = \dfrac{g}{\cos\beta} =$

$= \dfrac{13}{12} g$

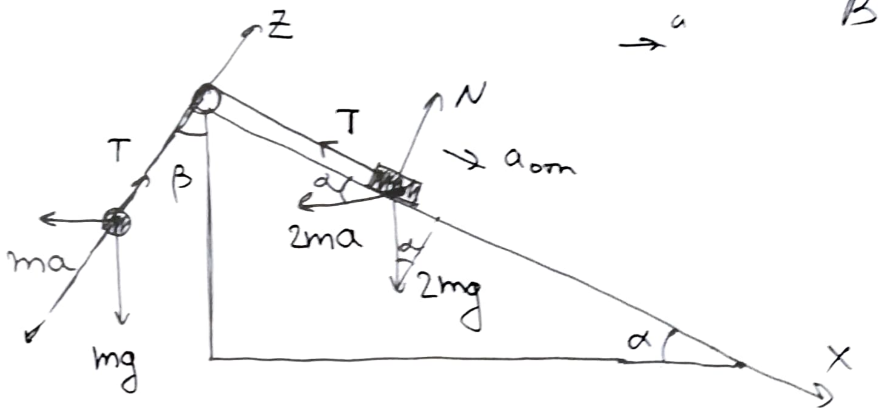
~~2) По 2-ому з-ну Ньютона в неИСО~~

1

Чистовик 7

Задача 1 (продолжение)

рассмотрим силы действующие на тела в неИСО клина.



В силу нерастяжимости нити ускорения тел m и 2m относительно клина равны. Тогда из 2-го закона Ньютона $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ отн. клина.

$$Oz:\ ma_{отн} = T - mg^* = T - \frac{13mg}{12} \quad (1)$$

$$Ox:\ 2ma_{отн} = 2mg\sin\alpha - 2ma\cos\alpha - T \quad (2)$$

из (1): $T = ma_{отн} + \frac{13mg}{12}$

из (2): $2ma_{отн} = 2mg\sin\alpha - 2ma\cos\alpha - ma_{отн} - \frac{13mg}{12} \Rightarrow$

$$3ma_{отн} = 2mg\cdot\frac{3}{5} - 2m\cdot\frac{5g}{12}\cdot\frac{4}{5} - \frac{13mg}{12} =$$

$$= \left(\frac{6}{5} - \frac{2}{3} - \frac{13}{12}\right)mg = -\frac{11}{20}mg < 0 \Rightarrow$$

ускорение направлено против оси Ox

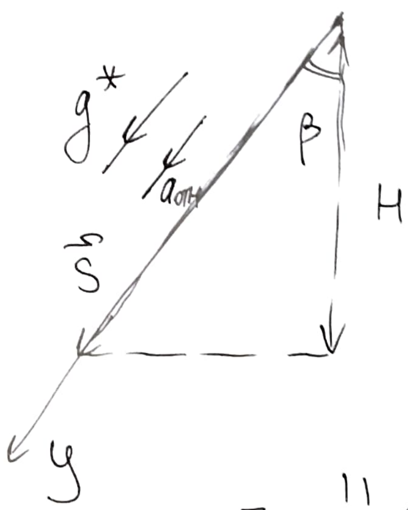
$$\boxed{a_{отн} = \frac{11}{60}g}$$

Чистовик

Задача 1 (продолжение)

Т.к в начале шарик был вблизи от блока, то временем перехода в состояние, в котором нить составляет угол β с вертик. можно пренебречь.

Заметим также, что $a_{отн}$ не является функцией времени, а значит, что ~~на~~ шарик движется с постоянным ускорением



Из ур-я равноускор. движения

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

$$S = \frac{H}{\cos\beta} = \frac{13}{12} H$$

$$a_y = g^* + a_{отн} = \frac{11}{60} g + \frac{13}{12} g =$$

$$= \frac{11}{60} g + \frac{65}{60} g = \frac{76}{60} g = \frac{38}{30} g = \frac{19}{15} g$$

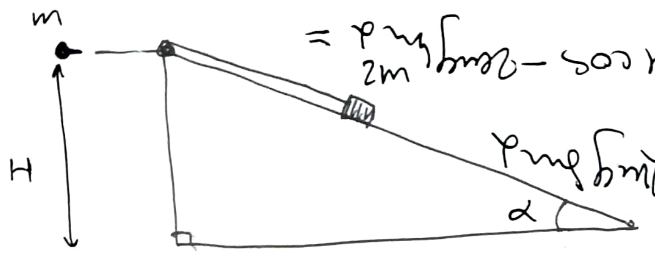
тогда Oy: $\frac{13}{12} H = \frac{19}{30} g t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{13 \cdot 30}{12 \cdot 19} \frac{H}{g} =$

$$= \frac{65}{38} \frac{H}{g} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{65}{38} \frac{H}{g}}$$

Ответ: 1) $a_{кл} = \frac{5g}{12}$ 2) $a_{отн} = \frac{11}{60} g$

3) $t = \sqrt{\frac{65}{38} \frac{H}{g}}$

Черновик

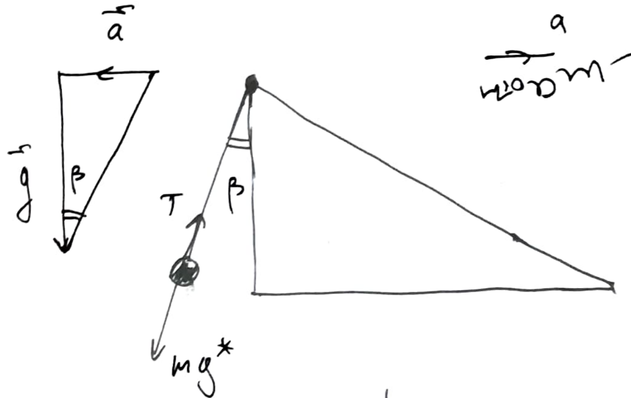


$$T = mg^* - m\vec{a}_{отн}$$

$$ma_{отн} = mg_* - T$$

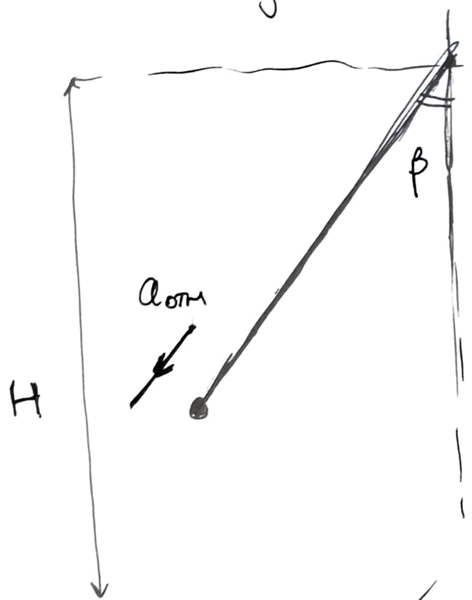
$$2ma_{отн} = T + 2ma\cos\alpha - 2mg\sin\alpha$$

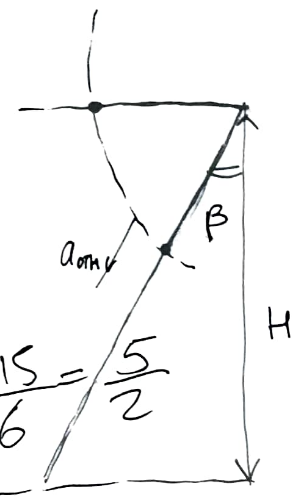
$$3ma_{отн} = mg^* + 2ma\cos - 2mg\sin\alpha =$$



$$\left(\frac{p}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = r^2$$

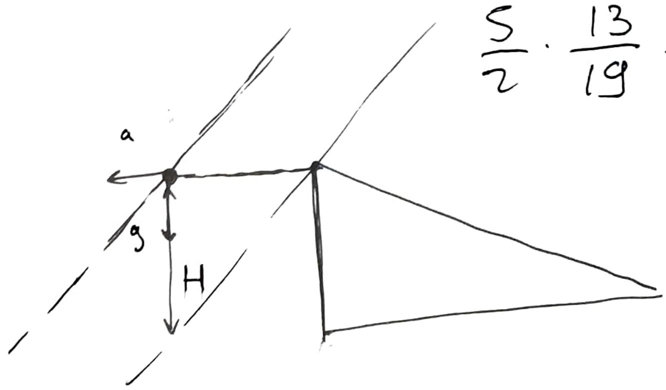
$$pV^\gamma = const$$





$$\frac{30}{12} = \frac{15}{6} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{5}{2} \cdot \frac{13}{19} = \frac{65}{38}$$



$$\nu RT_1 = \frac{1}{2} r^2 \sin 45^\circ V_0 p_0 = \frac{1}{2\sqrt{2}} r^2 p_0 V_0$$

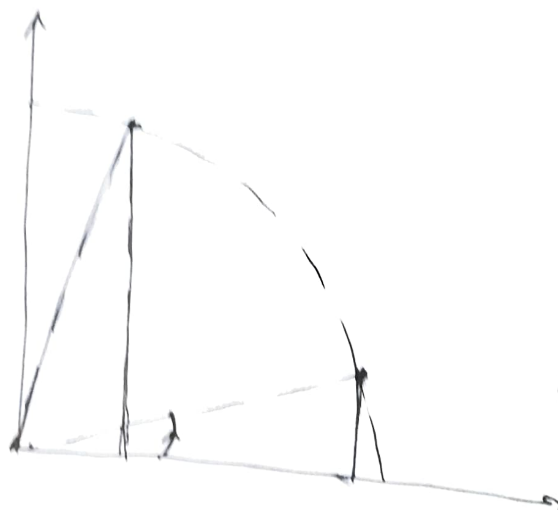
$$\nu RT_2 = \frac{1}{2} r^2 p_0 V_0 \sin 30^\circ = \frac{1}{4} p_0 V_0 r^2$$

Черновик.

$$S_\varphi = \frac{\alpha}{2\pi} r^2$$

$$S_\varphi(\pi) = \pi r^2$$

$S_\varphi =$



$$\cos 2\varphi = 1 - 2\sin^2\varphi$$

$$2\sin^2\varphi = \frac{1-\cos 2\varphi}{2}$$

$$\frac{p}{p_0} = r\sin\varphi \qquad \delta A = p\,dV$$

$$\frac{V}{V_0} = r\cos\varphi \qquad \frac{dV}{V_0} = -r\sin\varphi\, d\varphi$$

$$\delta A = -r^2\sin^2\varphi\, p_0 V_0\, d\varphi =$$

$$= -r^2 p_0 V_0 \left(\frac{1-\cos\varphi}{2}\right) d\varphi$$

Часть 2

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

Шифр: **21202602**

ID профиля: **256308**

Вариант 6

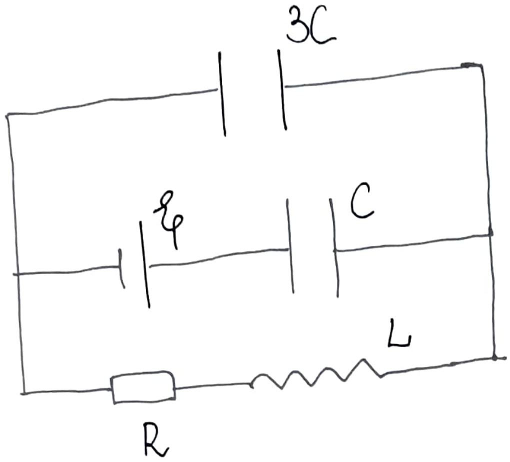
Физика 11 кл

Вар 6.

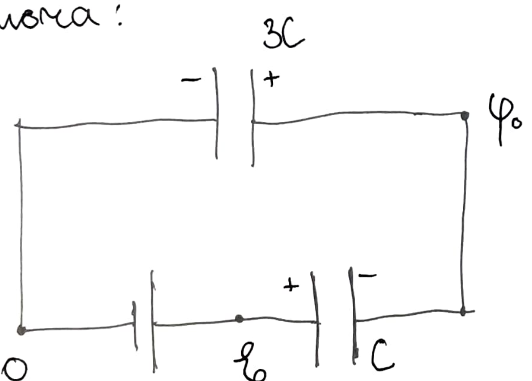
Чистовик

1

Задача 3.



1) т.к сразу после замыкания ключа ток через катушку $I_L = 0$, а заряды на конд. не изменились. Найдем, какие напряжения были на конд. в уст. режиме перед замыканием ключа:



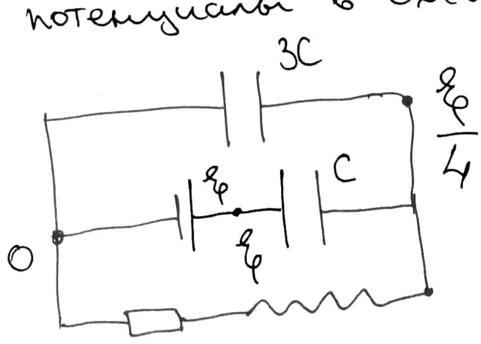
В силу закона сохранения заряда для изолированной области

$$3C\varphi_0 - C(\mathcal{E} - \varphi_0) = 0$$

$$3\varphi_0 - \mathcal{E} + \varphi_0 = 0$$

$$\Rightarrow \varphi_0 = \frac{\mathcal{E}}{4}$$

Тогда после замыкания ключа потенциалы в схеме будут такими:



Чистовик

(2)

Задача 3 (продолжение)

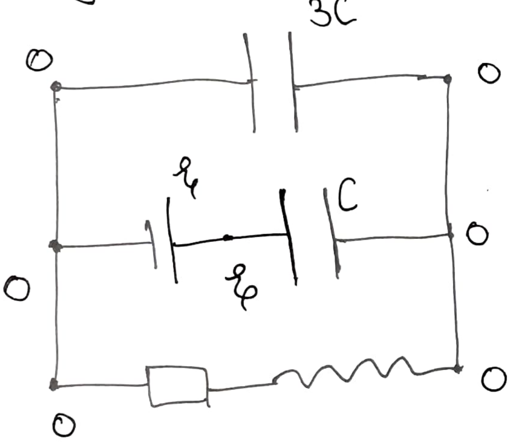
т.к $I_L(0)=0 \Rightarrow$ из з-на Ома $U_R = I_L R = 0$

$\Rightarrow U_L = \frac{\mathcal{E}}{4}$; т.к $U_L = L\frac{dI}{dt} \Rightarrow$

$$\boxed{\left.\frac{dI}{dt}\right|_{t=0} = \frac{\mathcal{E}}{4L}}$$

2) В уст. режиме $I_{C_1}, I_{C_2}=0$, $U_L=0$

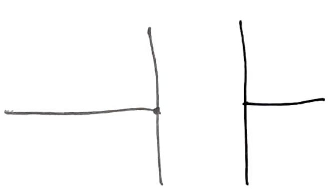
Из 1-го правила Кирхгофа $I_L = I_{C_1}+I_{C_2}=0$



На рисунке видно, что в уст режиме $U_{C_2}=0$

$U_{C_1}=\mathcal{E}$

Найдем заряд, протекший через батарею:



на левой обкладке был заряд $q_1 = \frac{3C\mathcal{E}}{4}$, стал заряд

$q_2 = C\mathcal{E} \Rightarrow \Delta q = \frac{C\mathcal{E}}{4}$

Чистовик

Тогда из закона сохранения энергии

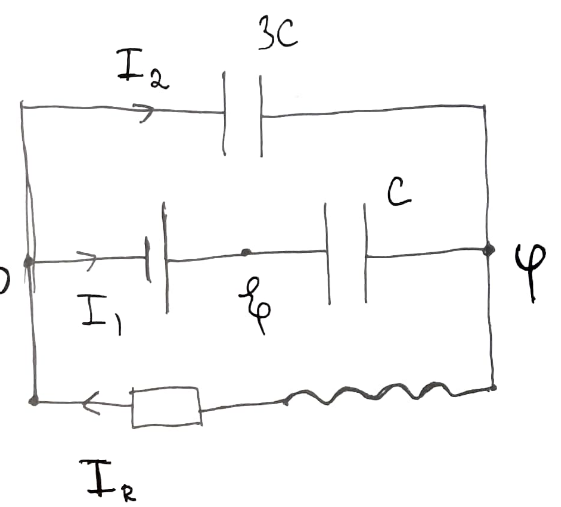
$$\frac{C\mathcal{E}^2}{4} = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \left(\frac{3C\left(\frac{\mathcal{E}}{4}\right)^2}{2} + \frac{C\left(\frac{3\mathcal{E}}{4}\right)^2}{2}\right) + Q$$

$$\frac{C\mathcal{E}^2}{4} = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \left(\frac{3C\mathcal{E}^2}{32} + \frac{9C\mathcal{E}^2}{32}\right) + Q$$

$$-\frac{C\mathcal{E}^2}{4} + \frac{12C\mathcal{E}^2}{32} = Q;$$

$$\boxed{Q = \frac{12C\mathcal{E}^2 - 8C\mathcal{E}^2}{32} = \frac{4C\mathcal{E}^2}{32} = \frac{C\mathcal{E}^2}{8}}$$

3)



т.к $q_c = CU_c \Rightarrow$

$I_c = \dot{q}_c = C\dot{U}_c \Rightarrow$

$I_2 = -3C\dot{\varphi}$

$I_1 = C(\mathcal{E} - \varphi)'_t =$

$= -C\dot{\varphi}$

$\Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow I_1 = \frac{I_2}{3}$, при $I_2 = I_0$, $I_1 = \frac{I_0}{3}$

Из 1-го правила Кирхгофа $I_L = I_1 + I_2 =$

$= \frac{4}{3} I_0$; т.к $I_L = I_R = \frac{4I_0}{3} \Rightarrow U_R = \frac{4}{3} I_0 R$

Ответ: 1) $\left.\frac{dI}{dt}\right|_{t=0} = \frac{\mathcal{E}}{4L}$ 2) $Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{8}$ 3) $U_R = \frac{4}{3} I_0 R$

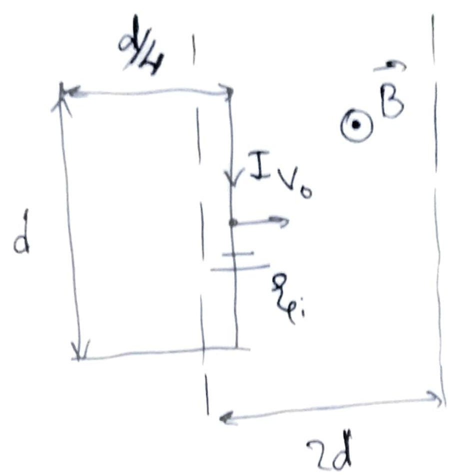
Чистовик

(4)

Задача 4

1) Сразу после влёта в поле скорость не успеет измениться.

Тогда возникнет ЭДС индукции $\mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi}{dt}$



$|\mathcal{E}_i| = v_0 B d$

По 2-му правилу Кирхгофа

$IR = \mathcal{E}_i = v_0 B d \Rightarrow$

$I = \frac{v_0 B d}{R}$

т.к рамка движется в поле и по ней протекает ток $\Rightarrow$ возникает сила Ампера, тормозящая рамку $\vec{F}_A = I\int\limits_L [d\vec{l} \times \vec{B}] =$

$= IBd = \frac{v_0 B^2 d^2}{R}$; По 2-му з-ну Ньютона $ma = F_A = \frac{v_0 B^2 d^2}{R} \Rightarrow \boxed{a(0) = \frac{v_0 B^2 d^2}{mR}}$

2) т.к когда рамка полностью войдет в поле ток в ней пропадет (В силу того, что ~~рам~~ все части рамки имеют равные скорости и $\Rightarrow \mathcal{E}_i$ на правой и левой сторонах направлены друг против друга), то скорость выхода правой стороны рамки будет определятся скоростью влёта всей рамки.

Чистовик

Задача 4 (продолжение)

~~Заметим~~ За время dt рамка войдет в поле на $\upsilon dt \Rightarrow dS = \upsilon d \cdot dt$

Тогда, по з-ну Фарадея $\mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi}{dt} =$
$= -B\frac{dS}{dt} \Rightarrow$ по 2-ому правилу Кирхгофа

$$IR = -\frac{d\Phi}{dt} \Rightarrow I = -\frac{d\Phi}{Rdt} \Rightarrow F_A = -\frac{d\Phi}{Rdt}Bd$$

По 2-ому з-ну Ньютона $m\frac{d\upsilon}{dt} = -\frac{d\Phi}{Rdt}Bd =$

$$\Rightarrow m\,d\upsilon = -\frac{d\Phi}{R}Bd = -\frac{B^2d^2}{R}\upsilon dt$$

Заметим, что υdt — элементарное перемещени

$$dl = \upsilon dt \Rightarrow d\upsilon = -\frac{B^2d^2}{mR}dl$$

пределы l от 0 до $\frac{d}{4} \Rightarrow$

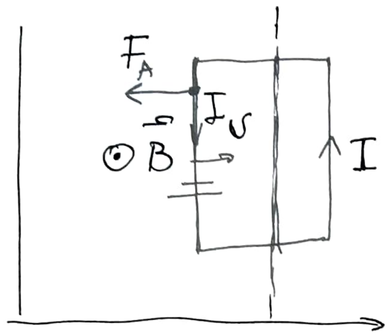
$$\int_{V_0}^{V_1} d\upsilon = -\frac{B^2d^2}{mR}\int_0^{d/4} dl \Rightarrow V_1 - V_0 = -\frac{B^2d^2}{mR}\cdot\frac{d}{4} \Rightarrow$$

$$\boxed{V_1 = V_0 - \frac{B^2d^3}{4mR}}$$

Чистовик

Задача 4 (продолжение)

Теперь рассмотрим выход из поля



$$\mathcal{E}_i = \upsilon B d \Rightarrow I = \frac{\upsilon B d}{R}$$

$$F_A = IBd = \frac{\upsilon B^2 d^2}{R}$$

По 2-му з-ну Ньютона

$$m\frac{d\upsilon}{dt} = -\upsilon\frac{B^2d^2}{R} \Rightarrow$$

$$d\upsilon = -\upsilon dt\,\frac{B^2d^2}{mR}$$ Аналогично с п2.

υdt — элементарное перемещение $\Rightarrow$

$$\int_{V_1}^{V_2} d\upsilon = -\frac{B^2d^2}{mR}\int_0^{d/4}\upsilon dt \Rightarrow \upsilon_2 - \upsilon_1 = -\frac{B^2d^3}{4mR} \Rightarrow$$

$$\upsilon_2 = \upsilon_0 - \frac{B^2d^3}{2mR}$$

Ответ: 1) $a(0) = \frac{\upsilon_0 B^2 d^2}{mR}$ 3) $V_2 = V_0 - \frac{B^2d^3}{2mR}$

2) $V_1 = V_0 - \frac{B^2d^3}{4mR}$

Задача 5 Чистовик (7)

~~Для рассматривания дальних объектов необходимы очки из собирающих линз, а для рассматривания близких — рассеивающая линза~~ $\Rightarrow \left(\frac{F_c}{F_p}\right)^{-1} = \frac{7}{3}$ (по условию)

Пусть оптическая сила глаза равна D

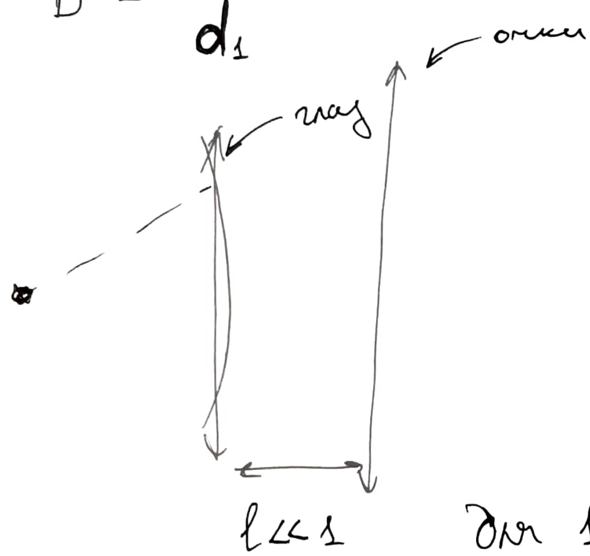
т.к. линзы вплотную (глаз и очки) их оптические силы складываются.

По формуле тонкой линзы для 2-й

$$+\frac{1}{F_p} + D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} \quad (1)$$

Чтобы человек увидел предмет, его изобр. должно попадать на фиксированное расст. до хрусталика, т.е когда человек без очков смотрит на текст на расстоянии d, изоб. располагается на бесконечности

$$D = \frac{1}{d_1}$$



для 1-й линзы

~~Для собирающей линзы~~ $\frac{1}{F_c} + D = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{\infty}$

Тогда $+\frac{1}{F_p} + D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{F_p} + D$

$$+\frac{1}{F_p} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{\cancel{f_1}F_c}, \quad \text{т.к. } \frac{F_c}{F_p} = \frac{3}{7} \Rightarrow F_p = \frac{7}{3}F_c$$

$$\frac{7}{3F_c} - \frac{1}{F_c} = \frac{1}{d_1} \Rightarrow \frac{4}{3F_c} = \frac{1}{d_1} \Rightarrow \frac{3F_c}{4} = d_1$$

Задача 5 (продолжение)

$$F_c = \frac{4}{3} d_1 \Rightarrow F_p = \frac{4}{7} d_1$$

$$F_c = \frac{100 \text{ см}}{3} = \frac{1}{3} \text{ м} \Rightarrow \boxed{D_c = 3 \text{ дптр.}}$$

Из ур-я 1, учитывая, что $D = \frac{1}{d_1}$

$$\frac{1}{F_p} = \frac{1}{f_1} \Rightarrow F_p = f_1 = \frac{4}{7} d_1$$

Тогда по формуле тонкой линзы:

$$D = \frac{1}{d_1} = -\frac{1}{x} + \frac{7}{4d_1} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{3}{4d_1} \Rightarrow x = \frac{4}{3} d_1 =$$

$$= \frac{100}{3} \text{ см} = 33,3 \text{ см.}$$

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

т.к. $\frac{F_c}{F_p} = \frac{3}{7} \Rightarrow F_p = \frac{7}{3} F_c$

$$\frac{1}{F_c} - \frac{1}{F_p} = \frac{1}{d_1} \Rightarrow \frac{1}{F_c} - \frac{3}{7F_c} = \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{4}{7F_c} = \frac{1}{d_1} \Rightarrow F_c = \frac{4}{7} d_1 \Rightarrow D_c = \frac{7}{4d_1} = 7 \text{ дптр.}$$

$$\Downarrow$$

$$f_1 = \frac{4d_1}{11}$$

Тогда $D = \frac{1}{x} + \frac{1}{f_1}$

$$\Rightarrow x = \frac{4d_1}{7} = \frac{100}{7} \text{ см.}$$

Чистовик

(9)

Задача 5 (продолжение)

т.к расстояние до хрусталика от глаза

$f_1 = \frac{100}{11}$ см, то $D' = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_1} =$

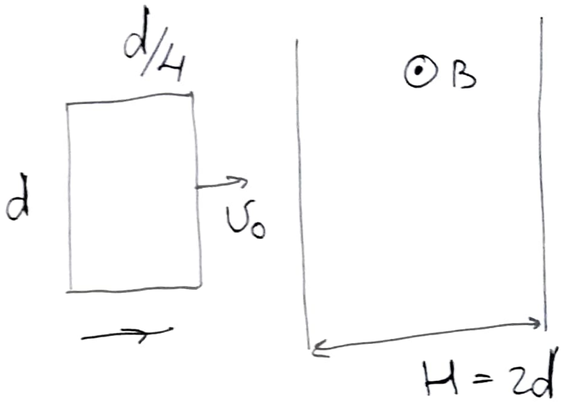
$= 2 + 11 = 13$ дптр.

Ответ: 1) $\frac{100}{7}$ см; $D_c = 7$ дптр 2) 13 дптр.

Черновик

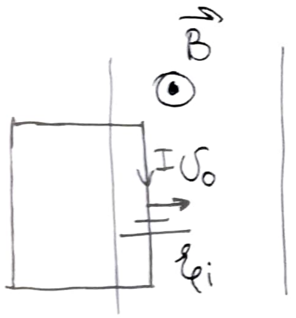
На конд C_2:

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



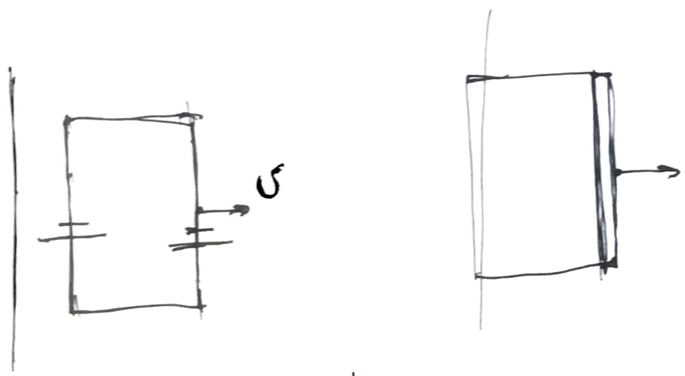
$$\frac{1}{F_c} + D = \frac{1}{f_1}$$

$$-\frac{1}{F_p} + D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{F_c} + \cancel{D}$$



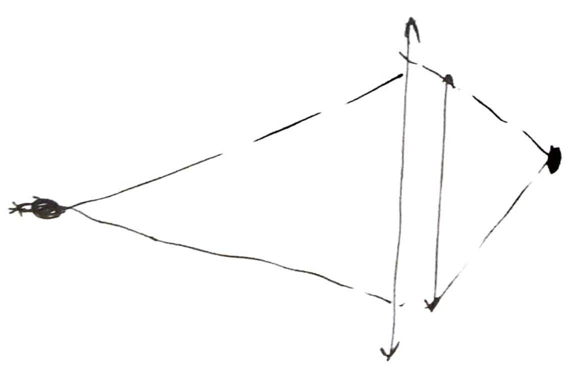
$$IR = v_0 B d$$

$$I = v_0 B d$$



$$dS = v\,dt\,d \Rightarrow \mathcal{E}_i = -B\frac{v\,dt \cdot d}{dt}$$

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



Черновик

$$D = \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{1}{F_1} + D = \frac{1}{f}$$

$$+\frac{1}{F_2} + D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f}$$

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

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{7}{3} \Rightarrow F_2 = \cancel{\frac{3}{7}F_1}\ \frac{7}{3}$$

$$F_2 = \frac{3}{7}F_1$$

$$\cancel{\frac{1}{F_1} - \frac{7}{3F_1} =}$$

$$\frac{1}{F_1} - \frac{3}{7F_1} = \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{4}{7F_1} = \frac{1}{d_1} \Rightarrow F_1 = \frac{4}{7}d_1 \Rightarrow D_1 = 7 \text{ дптр.}$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{7}{4d_1} + \frac{1}{d_1} = \frac{11}{4d_1} \Rightarrow f_1 = \frac{4}{11}d_1$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{x} + \cancel{\frac{4}{11d_1}}\ \frac{11}{4d_1}$$

$$\cancel{\frac{1}{x} = 7}\ \frac{100}{7} \text{ см.}$$

$$\frac{1}{F_1} + D = \frac{1}{f}$$

$$-\frac{1}{F_2} + D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f}$$

Черновик

$$\left|\frac{D_1}{D_2}\right| = \frac{7}{3}$$

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

$$D_2 - D_1 = \frac{1}{d}$$

$$\cancel{D_1 = 7}$$

$$D_2 + D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$D_2 = \frac{3}{7} D_1$$

$$\frac{3}{7} D_1 - D_1 = \frac{1}{d}$$

$$-\frac{4}{7} D_1 \Rightarrow D_1 = -\frac{7}{4d}$$

$$D = \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{7}{4d} = -\frac{3}{4d}$$

$$\cancel{D}\ \frac{1}{d} = -\frac{3}{4d} + \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{7}{4d}$$

$$x = \frac{4d}{7}$$