Часть 1

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

Шифр: **21202296**

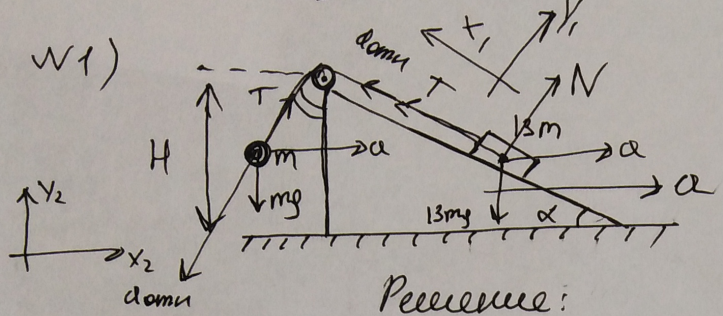
ID профиля: **320300**

Вариант 5

Чистовик 11 класс

Вариант 11-05

№1)



1) $a = ?$ 2) $a_{отн} = ?$

3) $T = ?$

Решение:

1) Расставим силы, действующие на тела и ускорения, с которыми они движутся.

~~...~~ помимо ускорения клина (переносного) на брусок и шарик также действует ускорение относительно клина ($a_{отн}$): См. силы и ускорения на рисунке

2) Запишем 2 закон Ньютона в проекциях на оси $X_1\ Y_1$ и $X_2\ Y_2$.

Для бруска: $Y_1: N - 13mg\cos\alpha = 13ma\sin\alpha$

$X_1: T - 13mg\sin\alpha = 13ma_{отн} - 13ma_{пер}\cdot\cos\alpha$

Для шарика: $Y_2: T\cos\beta - mg = -ma_{отн}\cos\beta$

$X_2: T\sin\beta = ma_{пер} - ma_{отн}\sin\beta$

1

3) Решая систему уравнений, найдём a:

~~...~~ $ma_{отн}\cos\beta = mg - T\cos\beta$

$a_{отн} = \frac{g}{\cos\beta} - \frac{T}{m}$ $\Rightarrow T = \frac{ma_{пер}}{\sin\beta} - \frac{ma_{отн}\sin\beta}{\sin\beta} \Rightarrow$

см. лист 2

Чистовик 11 класс

3) $T = \frac{ma_{пер}}{\sin\beta} - \frac{mg}{\cos\beta} + \frac{mT}{m} \Rightarrow \frac{g}{\cos\beta} = \frac{\cancel{m}a_{пер}}{\sin\beta}$

$a_{пер}$ (переносное ускорение) $= a$

$g\sin\beta = a_{пер}\cos\beta \Rightarrow a = g\,tg\beta = \frac{g\cdot 3}{4} = \frac{3g}{4}$

4) Из 2 закона Ньютона для бруска находим $a_{отн}$:

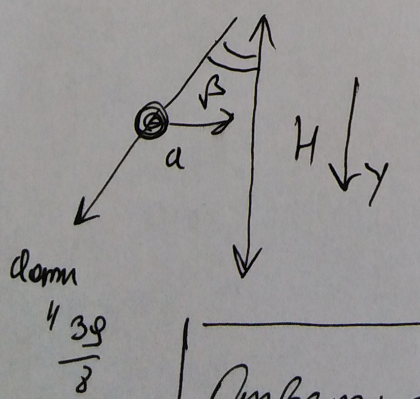
$$\frac{3mg}{4\sin\beta} - ma_{отн} - 13mg\sin\alpha + 13m\cos\alpha\cdot\frac{3g}{4} - 13ma_{отн} = 0$$

$$\frac{3g}{4\sin\beta} - 13g\sin\alpha + \frac{13\cos\alpha\cdot 3g}{4} = 14a_{отн}$$

$$\frac{3g\cdot 5}{4\cdot 3} - \frac{13g\cdot 5}{13} + \frac{13\cdot 3g\cdot 12}{4\cdot 13} = 14a_{отн}$$

$$a_{отн} = \frac{21g}{4\cdot 14} = \frac{3g}{8}$$

5) Для нахождения времени движения шарика рассмотрим кинематику его движения:



В проекции на ось Y: $a_{отн}\cos\beta = a_y$

$$\frac{a_y t^2}{2} = H \Rightarrow \frac{2H}{a_y} = t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{a_{отн}\cos\beta}};\quad \sqrt{\frac{5\cdot 2H\cdot 8}{3g\cdot 4}} = \sqrt{\frac{20H}{3g}} = t$$

Ответ: 1) $a = \frac{3g}{4}$; 2) $a_{отн} = \frac{3g}{8}$;

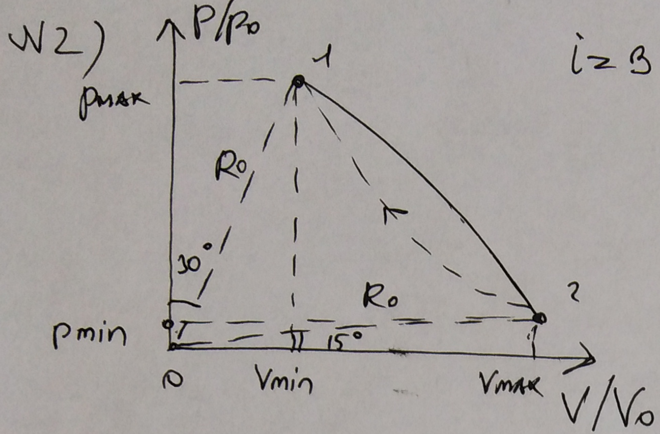
3) $\tau = \sqrt{\frac{20H}{3g}}$

2

Чистовик. 11 класс

③

№2)



$i = 3$

1) $\frac{T_1}{T_2} = ?$ 2) $\alpha_0 = ?$

3) $\frac{A}{A_{pac}} = ?$

Решение:

1) Из чертежа: $R_0 \cos 15° = \frac{V_{max}}{V_0}$; $R_0 \sin 15° = \frac{p_{min}}{p_0}$

$R_0 \cos 30° = \frac{p_{max}}{p_0}$; $R_0 \sin 30° = \frac{V_{min}}{V_0}$

2) Уравнение Менделеева-Клапейрона:

1: $p_{max} V_{min} = \nu R T_1$ Разделим 1 на 2:

2: $p_{min} V_{max} = \nu R T_2$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_0 V_0 R_0^2 \sin 30° \cos 30°}{p_0 V_0 R_0^2 \sin 15° \cos 15°} = \frac{\sin 30° \cdot \cos 30°}{\sin 15° \cos 15°}$$

Из тригонометрии: $\sin 30° = 2 \sin 15° \cos 15° \Rightarrow \sin 15° \cos 15° = \frac{\sin 30°}{2}$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sin 30° \cdot \cos 30°}{\sin 30°} \cdot 2 = 2\cos 30° = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

Ответ: 1) $\sqrt{3}$

21202296 (U320300 M1267392)

Черновик (1)

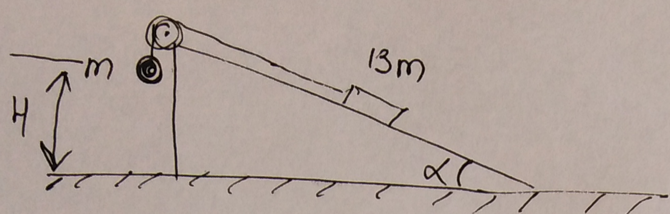
$\cos\alpha = \frac{12}{13}$

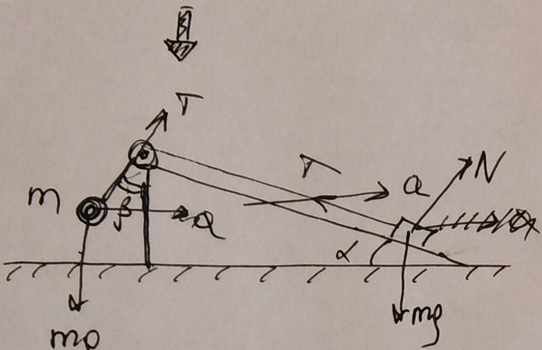
$\sin\alpha = \frac{5}{13}$

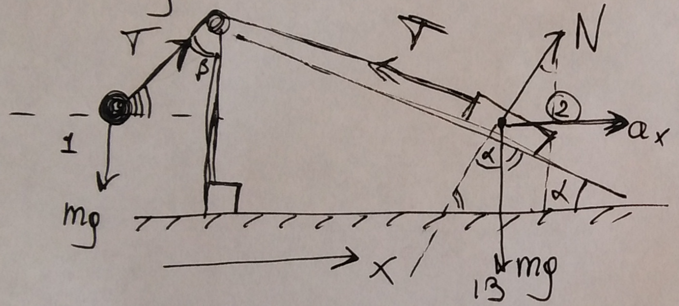
$\cos\beta = 4/5$

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

1)





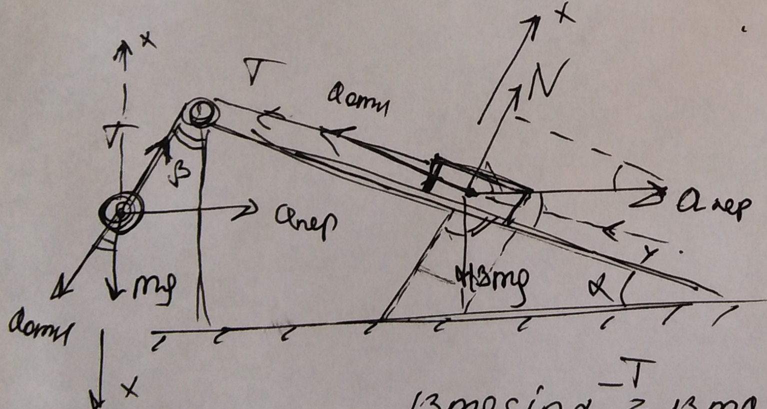


$T\sin\beta = ma$

$T = \frac{ma}{\sin\beta}$

$-T\cos\alpha + N\sin\alpha = 13ma_x$

$\vec{a}_{абс} = \vec{a}_{пер} + \vec{a}_{отн}$



Ox: $N - 13mg\cos\alpha = a_{пер}\sin\alpha$

$(mg - T\cos\beta = ma_{отн}\cos\beta)$

$a_{отн} = \frac{mg}{\cos\beta} - \frac{T}{m}$

$13mg\sin\alpha - T = 13ma_{пер}\cos\alpha - a_{отн}\cdot 13m$

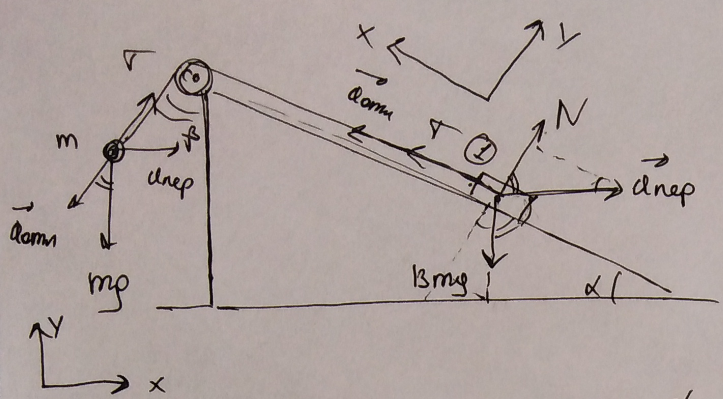
$13mg\sin\alpha - T = 13ma_{пер}\cos\alpha - 13ma_{отн}$

$g\sin\alpha - T = a_{пер}\cdot\cos\alpha - a_{отн}$

$g\sin\alpha - T = a_{пер}\cos\alpha - \frac{g}{\cos\beta} + \frac{T}{m}$

$a_{пер}\cos\alpha = g\sin\alpha - T + \frac{g}{\cos\beta} - \frac{T}{m} = g\sin\alpha + \frac{g}{\cos\beta} - T - \frac{T}{m}$

Черновик ②



2ЗН для ①:

Y: $N - 13mg\cos\alpha = 13ma_{пер}\sin\alpha$

X: $T - 13mg\sin\alpha = 13ma_{отн} - 13ma_{пер}\cos\alpha$

2ЗН для 2:

Y: $T\cos\beta - mg = -ma_{отн}\cos\beta$

X: $T\sin\beta = ma_{пер} - ma_{отн}\sin\beta$

1) $T - 13mg\sin\alpha = 13ma_{отн} - 13ma_{пер}\cos\alpha$

2) $ma_{отн}\cos\beta = mg - T\cos\beta \Rightarrow \left[a_{отн} = \frac{g}{\cos\beta} - \frac{T}{m}\right]$.

$$T = \frac{ma_{пер}}{\sin\beta} - \frac{ma_{отн}\cancel{\sin\beta}}{\cancel{\sin\beta}} = \frac{ma_{пер}}{\sin\beta} - \frac{mg}{\cos\beta} + \frac{\cancel{m}T}{\cancel{m}}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{\cancel{m}a_{пер}}{\sin\beta} = \frac{\cancel{m}g}{\cos\beta} \Rightarrow a_{пер} = \frac{g\sin\beta}{\cos\beta} = g\,tg\beta = \frac{3g}{4}$$

Отв 1: $a_{пер} = \frac{3g}{4}$

2) $a_{отн} = ?$: $T - 13mg\sin\alpha = 13ma_{отн} - 13ma_{пер}\cos\alpha$

$$T = \frac{ma_{пер}}{\sin\beta} - ma_{отн} = \frac{3mg}{4\sin\beta} - ma_{отн}$$

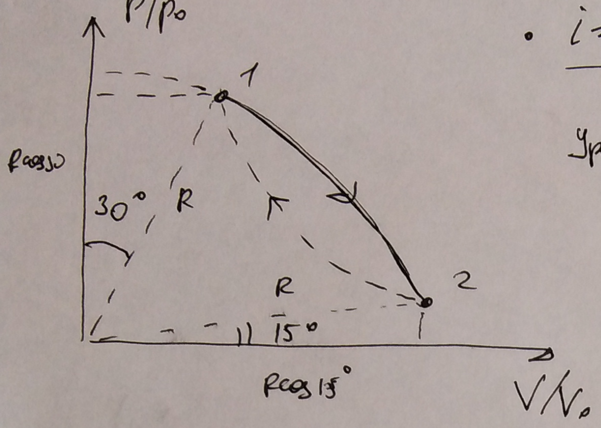
$$\frac{3\cancel{m}g}{4\sin\beta} - \cancel{m}a_{отн} - 13\cancel{m}g\sin\alpha + 13\cancel{m}\cos\alpha\cdot\frac{3g}{4} - 13\cancel{m}a_{отн} = 0$$

~~14ma~~ $14a_{отн} = \frac{3g}{4\sin\beta} - 13g\sin\alpha + \frac{13\cdot 3g\cos\alpha}{4}$

$$a_{отн} = \frac{3g}{14\cdot 4\sin\beta} - 13g\cdot\sin\alpha + \frac{39g\cos\alpha}{4} = \frac{\cancel{3}g\cdot 5}{14\cdot 4\cdot\cancel{3}} - \frac{\cancel{13}g\cdot 5}{\cancel{13}} + \frac{\cancel{39}^{3}g}{\cancel{4}_{1}}\cdot\frac{\cancel{12}^{3}}{\cancel{13}}$$

$$9g - 5g + \frac{5g}{14\cdot 4} = 4g + \frac{5g}{14\cdot 4}$$

Черновик (4)



• $i=3$ 1) $\frac{T_1}{T_2}$

Уравнение окружности $x^2+y^2=R^2$

$$p_{max}^2+V_{max}^2=R^2$$

$$R\cos15^\circ=\frac{V_{max}}{V_0}$$

$$R\cos30^\circ=\frac{p_{max}}{p_0}$$

$R\sin30^\circ=\frac{V_{min}}{V_0}$; $R\sin15^\circ=\frac{p_{min}}{p_0}$

МК: $\begin{cases} 1: & p_{max}V_{min}=\nu RT_1 \\ 2: & p_{min}V_{max}=\nu RT_2 \end{cases}$;

$p_{max}=R\cos30^\circ\cdot p_0$

$p_{min}=R\sin15^\circ\cdot p_0$

$V_{max}=R\cos15^\circ\cdot V_0$

$V_{min}=R\sin30^\circ V_0$

$R\cos30^\circ\cdot p_0\cdot R\sin30^\circ\cdot V_0=\nu RT_1$

$R\sin15^\circ p_0\cdot R\cos15^\circ\cdot V_0=\nu RT_2$

$\frac{T_1}{T_2}=\frac{\cos30^\circ\cdot\sin30^\circ}{\sin15^\circ\cdot\cos15^\circ}$;

$2\sin15\cos15=\sin30 \Rightarrow$

$\frac{\sin30}{2}=2\sin15\cos15$

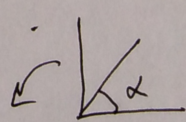
$$\frac{T_1}{T_2}=2\frac{\cos30^\circ\cdot\sin30^\circ}{\sin30^\circ}=2\cos30^\circ=\frac{\sqrt3}{2}\cdot2=\sqrt3$$

1) $\sqrt3$ ответ

$Q=\Delta U+A$

$c=0?$

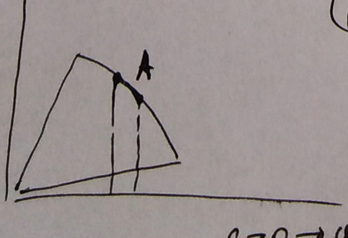
$c=0$, когда $\frac{dQ}{dT}=0$



$(pV)'=\nu RT'$

$p'V+pV'=\nu RT'$

$\begin{cases} \frac{p}{p_0}=R\sin\alpha; & p=p_0R\sin\alpha \\ \frac{V}{V_0}=R\cos\alpha & V=V_0R\cos\alpha \end{cases}$



$pV^\gamma=const$

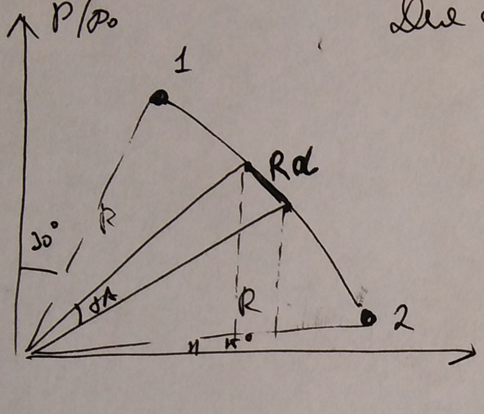
$c=0\to$ адиабата $\gamma=$

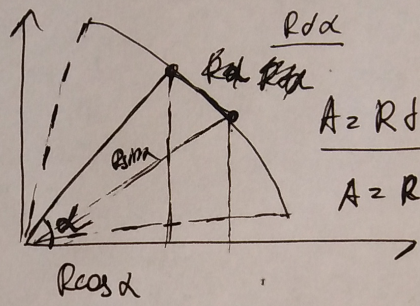
Черновик ⑤

$p' = p_0 R\cos\alpha$; $V' = -V_0 R\sin\alpha$

$c = 0 = \frac{\delta Q}{dT} = 0 \Rightarrow \delta Q = 0$; $\delta Q = \frac{3}{2}\nu R\, dT + A$

Для δA можно считать трапе





$A = R\,d\alpha \cdot R\sin\alpha$

$A = R^2 \sin\alpha\, d\alpha$

$\delta Q = 0 \Rightarrow \frac{3}{2}\nu R\, dT = -A$; $\frac{3}{2}\nu R\, dT = -R\sin\alpha\, d\alpha$

$\nu R\, dT = (pV)' = p'V + V'p = V p_0 R\cos\alpha - V_0 R\sin\alpha\, p$

$pV^{\gamma} = const$

$\gamma = \frac{c_p - c}{c_V - c}$

$\frac{c_p}{c_V} = \frac{5}{3}$

$dp\, dV = \nu R\, dT$; $\frac{dp}{p_0} \cdot \frac{dV}{V_0} = \frac{dT}{T_0}$; $\frac{dp}{p_0} = R\alpha$.

$pV^{\frac{5}{3}} = const$ $\qquad p^3 V^5 = const$

$p^3 V^5$ $\qquad A = \int_{15}^{60^\circ}$ $\qquad Q = 0$

$\frac{3}{2}\nu R\, dT = -R\sin\alpha\, d\alpha$

$\sin\alpha = \frac{\frac{3}{2}\nu R\, dT}{-d\alpha\, R}$ $\qquad \frac{\frac{3}{2}\nu R\, dT}{d\alpha} = -R\sin\alpha$

21202296 (U320300 M1267392)

Часть 2

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

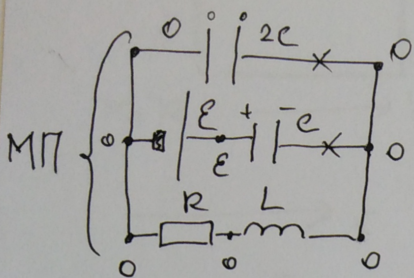
Шифр: **21202296**

ID профиля: **320300**

Вариант 5

Чистовик 11 класс

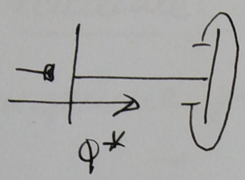
3) Рассмотрим цепь в установившемся режиме:



Токи через конденсаторы нет, поэтому отсутствует ток через катушку:

$U_R = 0$; $U_L = 0$.

Рассмотрим левую обкладку конденсатора C:



заряд вначале: $\frac{2C\mathcal{E}}{3}$

заряд в конце: $C\mathcal{E}$

$$\varphi^* = \frac{C\mathcal{E}}{3}$$

4) Запишем закон сохранение энергии:

$$A_б = \mathcal{E}\varphi^* = W_2 - W_1 + Q$$

$$W_1 = \frac{C}{2}\left(\frac{2\mathcal{E}}{3}\right)^2 + \frac{2C}{2}\left(\frac{\mathcal{E}}{3}\right)^2 = \frac{C}{2}\cdot\frac{4\mathcal{E}^2}{9} + \frac{C\mathcal{E}^2}{9} = \frac{2C\mathcal{E}^2}{9} + \frac{C\mathcal{E}^2}{9}$$

$$W_1 = \frac{3C\mathcal{E}^2}{9} = \frac{C\mathcal{E}^2}{3}$$

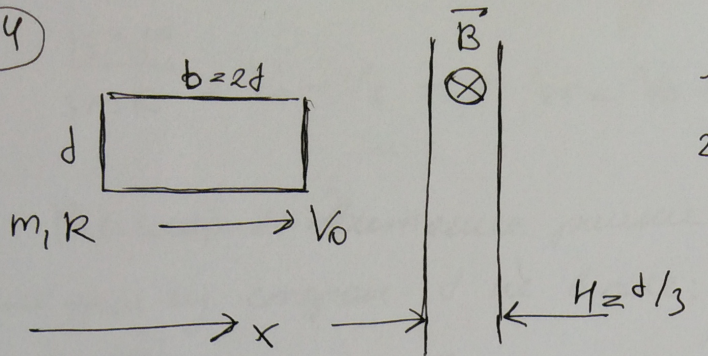
$W_2 = \frac{C}{2}\mathcal{E}^2$; $Q = \mathcal{E}\varphi^* + W_1 - W_2 = \frac{C\mathcal{E}^2}{3} + \frac{C\mathcal{E}^2}{3} - \frac{C\mathcal{E}^2}{2}$

$$Q = \frac{2C\mathcal{E}^2}{6} + \frac{2C\mathcal{E}^2}{6} - \frac{3C\mathcal{E}^2}{6} = \frac{C\mathcal{E}^2}{6}$$

Ответ: 1) $I'_0 = \frac{\mathcal{E}}{3L}$ 2) $Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{6}$

Чистовик 11класс

№4



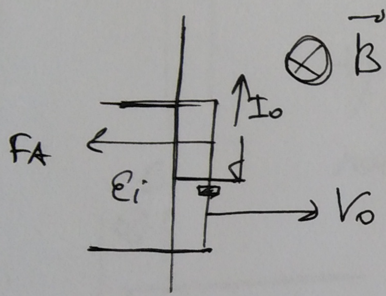
1) $a_0 = ?$

2) $V_1 = ?$

3) $V_2 = ?$

Решение:

1) Ускорение рамки после вхождения в поле:



Определим направление ЭДС индукции по правилу левой руки.

$$\mathcal{E}_i = BV_0 \cdot d. \qquad I_0 = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$$

На рамку подействует сила Ампера:

$$F_A = BI_0 d = Bd \cdot \frac{BV_0 d}{R} = \frac{B^2 d^2}{R} V_0$$

Ускорение рамки: $F_A = m a_0 \Rightarrow a_0 = \frac{F_A}{m} = \frac{B^2 d^2 V_0}{mR}$

2) $F_A = \frac{B^2 d^2}{R} V = ma$; $\quad \frac{B^2 d^2}{R} \frac{dx}{dt} = -m\cancel{(V_1 - V_0)} \frac{dV}{dt}$

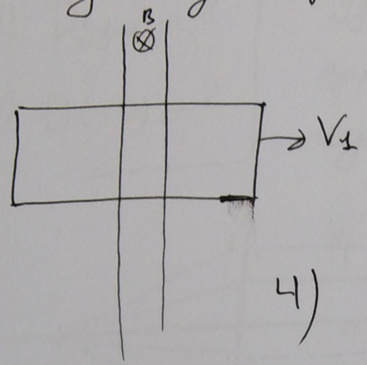
$\frac{B^2 d^2}{R} \cdot \sum \Delta x = -m \sum \Delta V$. Суммируем до выхода правого края рамки из поля:

$$\frac{B^2 d^2}{R} \cdot \frac{d}{3} = -m(V_1 - V_0) \Rightarrow \frac{B^2 d^3}{3Rm} = V_0 - V_1$$

Чистовик 11класс

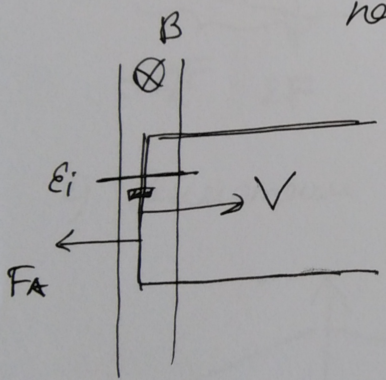
2) $\frac{B^2 d^3}{3mR} = V_0 - V_1 \Rightarrow V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{3mR}$

3) Рассмотрим движение рамки в поле, пока ни одна из сторон d не в поле:



• В этом случае в рамке не возникает тока и она движется равномерно.

4) Найдём скорость V_2 рамки после выхода из поля:



~~Запишем~~ Определим направление ЭДС индукции по правилу левой руки:

$\varepsilon_i = BdV$; $F_A = BId = ma$

$I = \frac{\varepsilon_i}{R} \Rightarrow ma = \frac{B^2 d^2 V}{R}$;

$-(V_2 - V_1) = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot \frac{d}{3} \Rightarrow V_2 = V_1 - \frac{B^2 d^3}{3mR} = V_0 - \frac{2B^2 d^3}{3mR}$

Ответ: 1) $a_0 = \frac{B^2 d^2 V_0}{mR}$ 2) $V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{3mR}$

3) $V_2 = V_0 - \frac{2B^2 d^3}{3mR}$

4

Чистовик

11класс

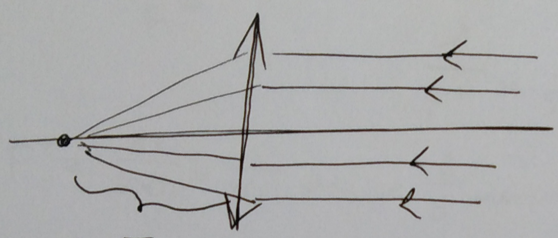
№5 $d_1 = 25$ см

1) $P_{удал} = ?$

2) $D(50) = ?$

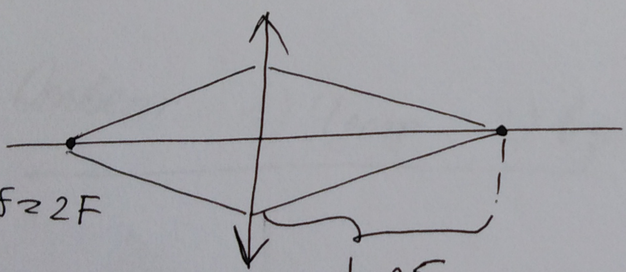
Решение:

1) Можем считать, что от удаленных предметов в глаз попадает практически параллельный пучок лучей; который соберется в фокусе линзы



$f = 2F$ 2F

2) Рассмотрим линзу для чтения на расстоянии 25см:



$f = 2F$

$d = 25$

F

Запишем формулу тонкой линзы:

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

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{2F} + \frac{1}{25}$$

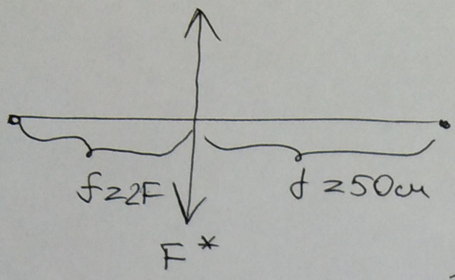
$$\frac{2-1}{2F} = \frac{1}{25} \Rightarrow 25 = 2F$$

3) Найдем оптическую силу линзы для удалённых предметов

$$P_{удал} = \frac{1}{2F} = \frac{1}{25\text{см}} = \frac{1}{0{,}25\text{м}} = \underline{4\text{ дптр}}$$

Чистовик

4) Найдём оптическую силу линзы, необходимую для рассматривания предметов на расстоянии 50см:



Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{F^*} = \frac{1}{50} + \frac{1}{2F} = \frac{1}{50} + \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{F^*} = \frac{1}{50} + \frac{2}{50} = \frac{3}{50} \Rightarrow F^* = \frac{50}{3} \text{см}$$

$$F^* = \frac{50}{300} = \frac{5}{30} \text{ м} = \frac{1}{6} \text{ метра}$$

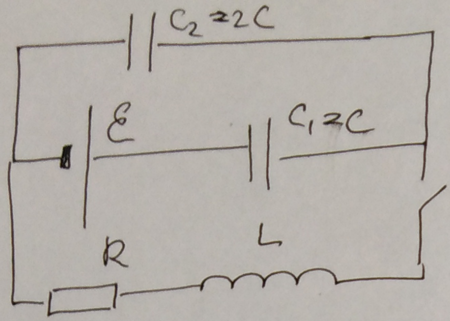
Тогда оптическая сила такой линзы равна:

$$D(50) = \frac{1}{1/6} = 6 \text{ дптр.}$$

Ответ: 1) 4 дптр 2) 6 дптр

Черновик ①

W3)

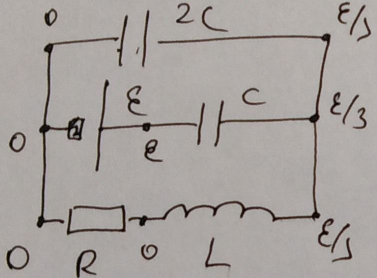


$C_1=C$; $C_2=2C$

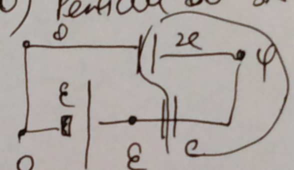
Ключ неид

Сразу после замыкания: Напряжение на C скачком не изменится:

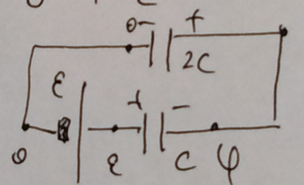
1)



0) Режим до замыкания



одн. область



φ

$-C(\varepsilon-\varphi)+2C\varphi=0$

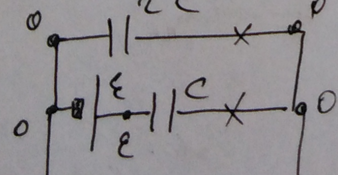
$\varphi-\varepsilon+2\varphi=0$

$\varepsilon=3\varphi \Rightarrow \varphi=\frac{\varepsilon}{3}$

Ток через L скачком не изменится $\Rightarrow I_R=0$ $U_R=0$

$LI'=\varepsilon/3 \Rightarrow I'=\frac{\varepsilon}{3L}$ (Ответ)

2) $Q=?$ Уст режим: $U_L=0$; $I_C=0$



Тока через L нет

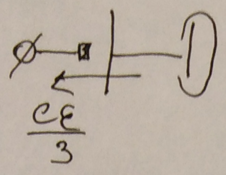
$W(0)=\frac{C}{2}\left(\frac{2\varepsilon}{3}\right)^2+\frac{2C}{2}\left(\frac{\varepsilon}{3}\right)^2$

$W(t_{уст})=\frac{C}{2}\varepsilon^2$

$A_б=W(t_{уст})-W(0)+Q \rightarrow$

Черновик (2)

Рассмотрим конденс C:



-был $C\cdot\frac{2\varepsilon}{3}$ $\quad A_б = -\frac{C\varepsilon^2}{3}$.

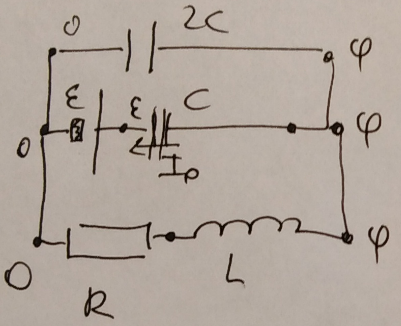
стал - $C\varepsilon$

$$-\frac{C\varepsilon^2}{3} = \frac{C\varepsilon^2}{2} - \frac{4C\varepsilon^2}{18} - \frac{C\varepsilon^2}{9} + Q$$

$$Q = \frac{C\varepsilon^2}{3} - \frac{C\varepsilon^2}{2} + \frac{4C\varepsilon^2}{18} + \frac{2C\varepsilon^2}{18} = \frac{6C\varepsilon^2}{18} + \frac{2\varepsilon^2 C}{6} - \frac{3C\varepsilon^2}{6} = \frac{6C\varepsilon^2}{18} - \frac{C\varepsilon^2}{6}$$

$$Q = \frac{3C\varepsilon^2}{18} = \frac{C\varepsilon^2}{6}$$ Ответ

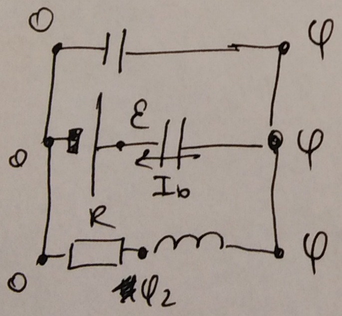
3)

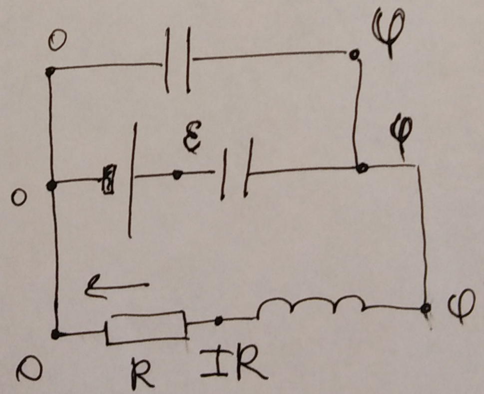


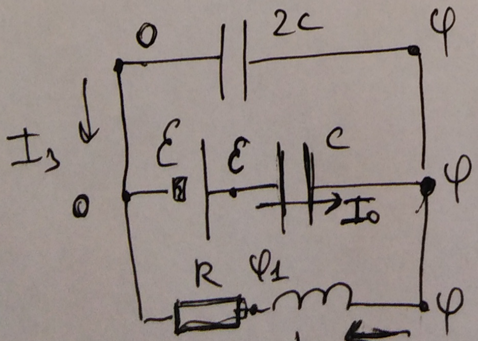
Ток через $C = I_0$

$I_L = ?$

$I_0 = \varphi' = Cu'$







$P_{ист} = P_C + P_L$

$I_3 + I_2 = I_0$

$P_L = (\varphi - \varphi_1) I_2$

$P_E = (\varepsilon - \varphi) I_0$

$P_R = \varphi I_3$

$\varphi_1 = 0$

$\cancel{\varepsilon I_0} = \varphi I_3 + \cancel{\varepsilon I_0} - \varphi I_0$

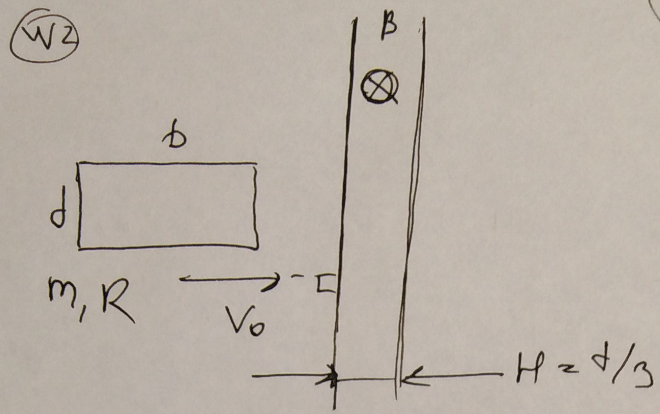
$+ \varphi I_2 - \varphi_1 I_2$

$\varphi I_0 = \varphi I_3 + \varphi I_2 - \varphi_1 I_2$

$\varphi I_0 = \varphi (I_3 + I_2) - \varphi_1 I_2$

Черновик (3)

№2



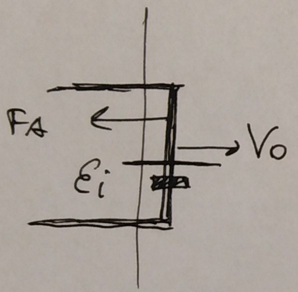
Трения нет

m d V_0 R B

1) $a = ?$

2) V_1 3) V_2

1) Ускорение рамки сразу после вхождения в поле:



$\varepsilon_i = B V_0 d$

$F_A = B I d.$

$I = \frac{\varepsilon_i}{R} = \frac{B V_0 d}{R}$

$\left(F_A = \frac{B V_0 d}{R} B d = \frac{B^2 d^2 V_0}{R}\right)$

$\left(a = \frac{F_A}{m} = \frac{B^2 d^2 V_0}{mR}\right)$ Отв 1

2) V_1 при выходе правой стороны

~~Движение р/у~~ ⇒ $V_1 = V_0 - at$. не РУД!

$\cancel{\frac{V_1^2 - V_0^2}{2a}} = S$

$\frac{V_0^2 - V_1^2}{2a} = S = H = d/3$

$\cancel{\frac{V_0^2 - V_1^2}{2a} = \frac{d}{3}}$, $\cancel{3V_0^2 - 3V_1^2 = 2ad}$

21202296 (U320300 M1267393)

Черновик ④

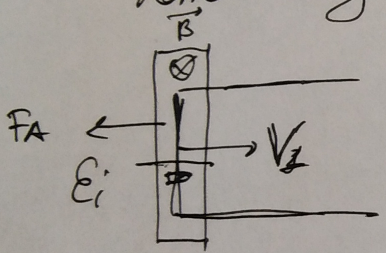
$$-\frac{dV}{dt} = \frac{B^2 d^2}{mR} V. \qquad -(V_1 - V_0) = \frac{B^2 d^2}{mR}\cdot\frac{d}{3}$$

$$V_0 - V_1 = \frac{B^2 d^3}{3mR} \Rightarrow \underline{V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{3mR}}$$ Отв. 2

V_2 сразу после выхода из поля:

когда I выходит из поля, → равномерное движение

Потом входит вторая



$\cancel{F_A} = BId$

$I = \frac{\varepsilon_i}{R}$; $\quad F_A = Bd \cdot BV_2$

$$\varepsilon_i = BV_2 d$$

$$BId = F_A; \quad I = \frac{\varepsilon_i}{R}; \quad \varepsilon_i = BVd$$

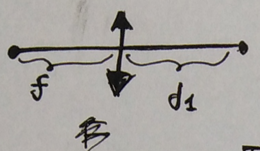
$$\frac{BVd}{R}\cdot\frac{Bd}{m} = a \qquad \frac{B^2 d^2}{mR}\cdot\frac{dx}{\cancel{dt}} = \frac{-dV}{\cancel{dt}}$$

$$\frac{B^2 d^2}{mR}\cdot\frac{d}{3} = V_1 - V_2 \quad ; \quad V_2 = V_1 - \frac{B^2 d^3}{3mR}$$

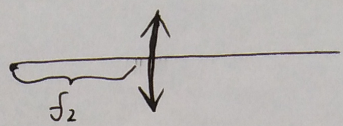
$$V_2 = V_0 - \frac{2B^2 d^3}{3mR}$$ Отв 3

Черновик

№5 $\frac{D_1}{D_2} = 2 \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{2}$

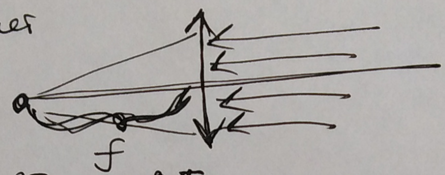


$d_1 = 25$ см



$\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{2}$

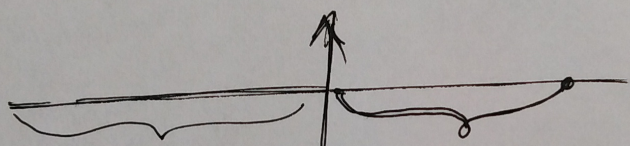
Удаленный предмет



$f = 2F_1$ $2F_1$

25см.

$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{2F_1} + \frac{1}{25}$



$f = F_1$

$f = 25$ см

$2F_1$

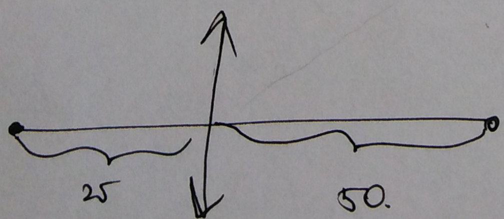
$\frac{2-1}{2F_1} = \frac{1}{25}$

$\frac{1}{2F_1} + \frac{1}{25} = \frac{1}{2F_1}$; $\frac{1}{25} = \frac{2}{2F_1} - \frac{1}{F_1} =$

$\frac{1}{2F_1} + \frac{1}{25} = \frac{1}{F_1}$; $\frac{2}{2F_1} - \frac{1}{2F_1} = \frac{1}{25}$ $\frac{1}{2F_1} = \frac{1}{25}$ $2F_1 = 25$

$2F_1 = 50$ см $\Rightarrow$! $D_{дальн} = \frac{1}{2F_1} = \frac{1}{0,5} = 2$ дптр !

2)



F_3

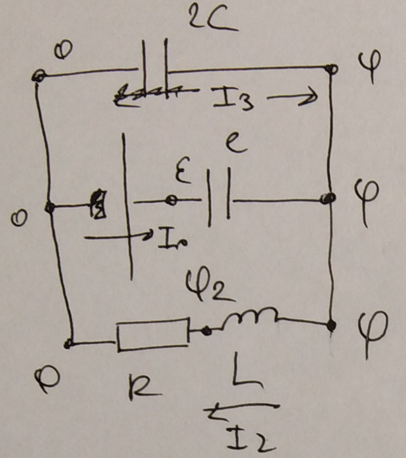
$\frac{1}{50} + \frac{1}{25} = \frac{1}{F_3}$

$\frac{1}{50} + \frac{2}{50} = \frac{1}{F_1}$ $F_1 =$

$\frac{3}{50} = \frac{1}{F_1} \Rightarrow F_1 = \frac{50}{3}$ см $F_1 = \frac{50}{300}$ м

$D = \frac{300}{50} = 6$ дптр

Черновик 6



$$\varepsilon I_0 = (\varepsilon-\varphi)I_0 + \varphi I_3 + I_2(\varphi-\varphi_2)$$

$$I_2 + I_3 = I_0$$

$$\cancel{\varepsilon} I_0 = \cancel{\varepsilon} I_0 - \varphi I_0 + \varphi I_3 + \varphi I_2 - \varphi_2 I_2$$

$$-\varphi I_0 + \varphi I_0 - \varphi_2 I_2 = 0$$

$$\varphi_2 I_2 = 0 \qquad I_2 = 0.$$

$$\varepsilon I_0 = (\varepsilon-\varphi)I_0 - \varphi I_3 + (\varphi-\varphi_2)I_2$$

$$\cancel{\varepsilon I_0} = \cancel{\varepsilon I_0} - \varphi I_0 - \varphi I_3 + \varphi I_2 - \varphi_2 I_2$$

$$I_2 + I_3 = I_0$$

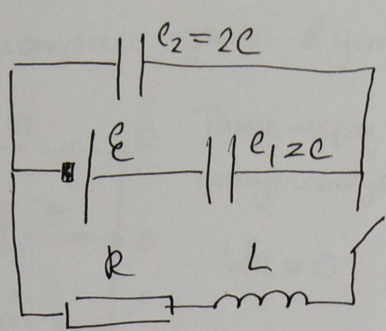
$$2\varphi I_3 = -\varphi_2 I_2$$

$$\varphi I_0 = \varphi I_2 - \varphi I_3 - \varphi_2 I_2$$

$$\cancel{\varphi I_2} + \varphi I_3 = \cancel{\varphi I_2} - \varphi I_3 - \varphi_2 I_2$$

• Чистовик •   11класс.

№3



1) $I'_0 = ?$

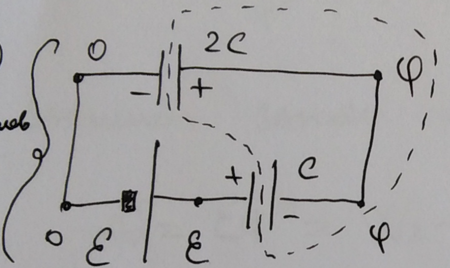
2) $Q = ?$

3) $I_2 = ?$

Решение:

1) Рассмотрим устройство до замыкания ключа:

метод потенциалов



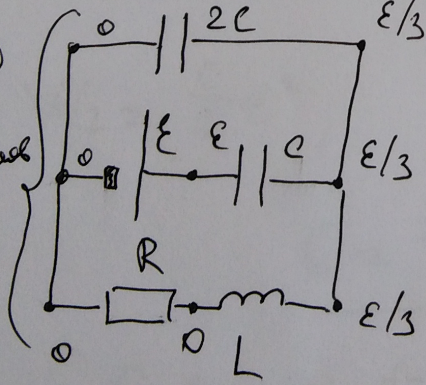
Запишем закон сохранения заряда для области, выделенной на схеме:

$$-C(\mathcal{E}-\varphi)+2C\varphi=0$$

$$\varphi-\mathcal{E}+2\varphi=0 \Rightarrow \varphi=\mathcal{E}/3$$

2) Рассмотрим цепь сразу после замыкания ключа:
Напряжение на конденсаторах и ток на катушке скачком не изменяется:

метод потенциалов



Ток через катушку = 0 ⇒ ток через резистор = 0 и напряжение на нем = 0

Тогда $U_L = \frac{\mathcal{E}}{3} = LI'$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{3L}$$