

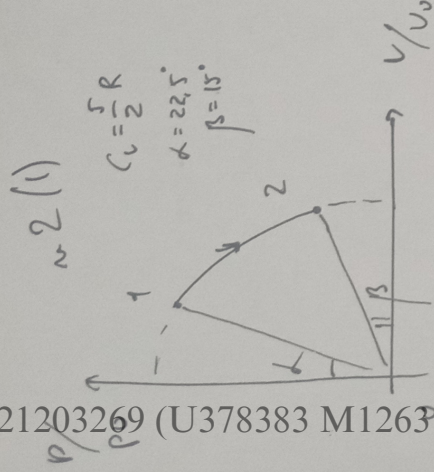
Часть 1

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

Шифр: **21203269**

ID профиля: **378383**

Вариант 6



1) $T_1/T_2 = ?$

Числовик

$\rho_1; U_1$ - координатна точка 1
 $\rho_2; U_2$ - координатна точка 2
 $T_1; T_2$ - температурата в двете точки

1. Уг гр. Менделеев-квант рона:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\rho_2 U_2}{\rho_1 U_1} \cdot \frac{J R}{J R} = \frac{\rho_2 U_2}{\rho_1 U_1}$$

2. Нуча ρ_0 - парус окръжност

Торна $\rho_1 = \rho_0 \cos \alpha, U_1 = \rho_0 \sin \alpha$
 $\rho_2 = \rho_0 \sin \beta, U_2 = \rho_0 \cos \beta$

3. Откъра $\frac{U_1}{\rho_1} = \tan \alpha \Rightarrow U_1 = \tan \alpha \cdot \rho_1$

$\frac{U_2}{\rho_2} = \cot \beta \Rightarrow U_2 = \cot \beta \cdot \rho_2$

Т.о. $\rho_1 U_1 = \rho_1^2 \tan \alpha$ и $\rho_2 U_2 = \rho_2^2 \cot \beta$

4. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\rho_1 U_1}{\rho_2 U_2} = \frac{\rho_1^2 \tan \alpha}{\rho_2^2 \cot \beta}$

Уз н. 2. $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\rho_0 \cos \alpha}{\rho_0 \sin \beta} = \frac{\cos \alpha}{\sin \beta}$

Упробук

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

H

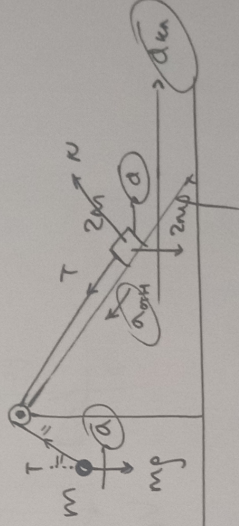
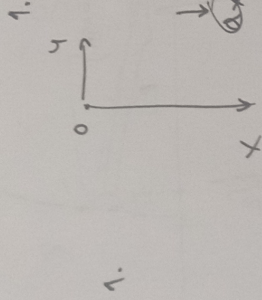
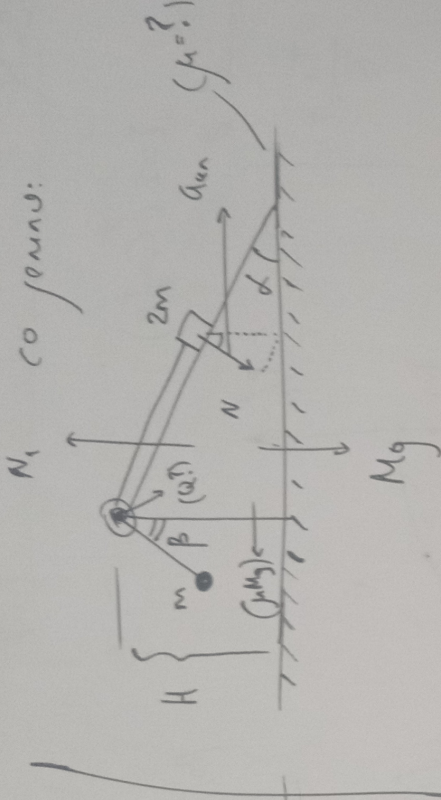
$$\cos \beta = \frac{12}{13}$$

1) $a_{KH} = ?$

2) $a_{отн} = ?$

3) $t = ?$

шар пожимает
стол



вол 1

$$a = \frac{T \sin \beta}{m} = g \tan \beta$$

$$\sin \beta = \dots$$

234 при шарах

на ох:

$$m a = T \sin \beta$$

$$m g = T \cos \beta$$

$$m g = T$$

$$T = \frac{m g}{\cos \beta}$$

$$a = \frac{T \sin \beta}{m} = g \tan \beta$$

2. $a_{отн} = \vec{a}_{сп} - \vec{a}_{ст}$? $a_{отн}$ по оси хол. кавна?

3. $m a_x = T - m g$

но па шару пош. плум. по ось пош ох

нона др. не пошис внока

~~шар пожимает стол~~ ~~T = const~~ $T = const$

Угловое
Урешение

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \beta} = \frac{\sin \alpha \cdot \sin \beta}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \sin 2\alpha}{\frac{1}{2} \sin 2\beta}$$

n_0 угловое
 $\alpha = 22,5^\circ$
 $\beta = 15^\circ$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \sin 45^\circ}{\frac{1}{2} \sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{2} \cdot 2}{2 \cdot 1} = \sqrt{2}$$

Order (1) = $\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \sqrt{2}$

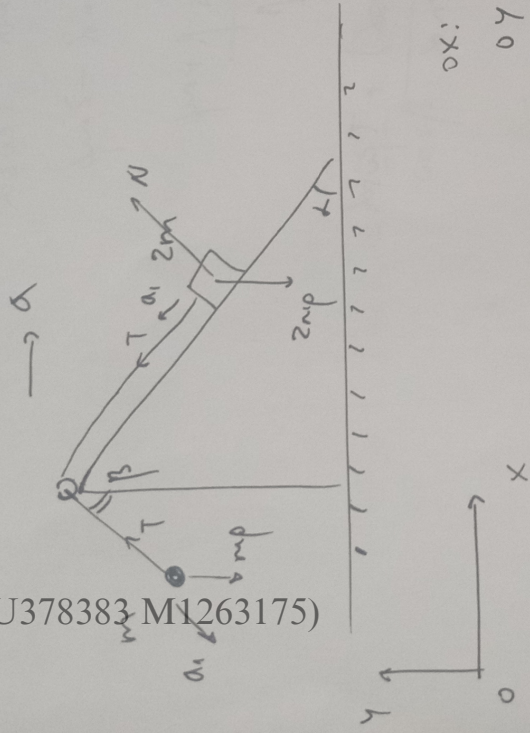
супер $\sin \beta = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$

$21,5 \times 2 = 43 \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}$ ✓

21203269 (U378383-M1263175)

Условие

- 1) $a = ?$ 2) $a_{\text{отн}} = ?$ 3) $T = ?$
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$; $\cos \beta = \frac{12}{13}$



1. ЗНН при равновесии:

OX: $T \sin \beta = m(a - a_1 \sin \beta)$
 OY: $T \cos \beta - mg = ma_1 \cos \beta$

2. ЗНН при вращении Zni:

OX: $Zn(a - a_1 \cos \alpha) = N \sin \alpha - T \cos \alpha$
 OY: $Zn \cdot a_1 \sin \alpha = N \cos \alpha + T \sin \alpha - Zn$

3. Угловое ускорение на ось OX в н.т.: $T \sin \beta = ma - ma_1 \sin \beta$
 на OY: $T = \frac{mg}{\cos \beta} - ma_1$

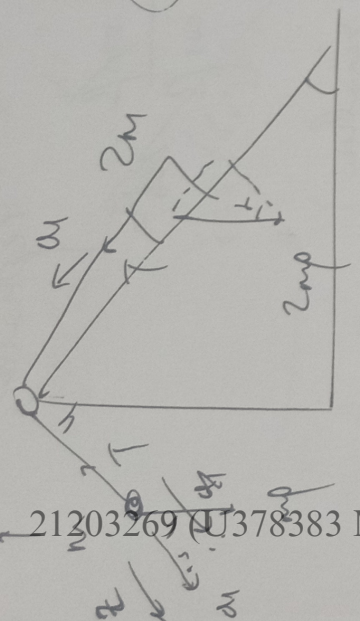
$\Rightarrow mg \sin \beta - ma_1 \sin \beta = ma - ma_1 \sin \beta$
 $\Rightarrow a = g \cdot \sin \beta = g \frac{5}{12} \approx 4,17 \text{ м/с}^2$ ответ(1)

4. $T \cos \beta = \frac{12}{13} \cdot T$, $\Rightarrow T \sin \beta = \frac{5/13}{12/13} = \frac{5}{12}$

5. ~~$T = \frac{mg}{\cos \beta} - ma_1$~~
 ~~$T \sin \beta = m(a - a_1 \sin \beta) = ma - ma_1 \sin \beta$~~

~~$\frac{mg \sin \beta}{\cos \beta} - ma_1 \sin \beta = ma - ma_1 \sin \beta$~~

reproduce



$2m a_1 = T - 2m g \sin \alpha$

$T = \frac{m g \sin \alpha}{\cos \beta} - m a_1$

$2m a_1 = \frac{m g \sin \alpha}{\cos \beta} - m a_1 - 2m g \sin \alpha$

$3m a_1 = \frac{m g \sin \alpha}{\cos \beta} - 2m g \sin \alpha$

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

$= 10 \left(\frac{13}{3 \cdot 12} - \frac{2 \cdot 3}{5} \right) =$

$\frac{16}{3} - \frac{12}{5} = \frac{80}{15} - \frac{36}{15} = \frac{44}{15}$

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

$m a_1 = m g \cos \beta - T$

$T = m g \cos \beta$

$m a_1 = T - m g \cos \beta$

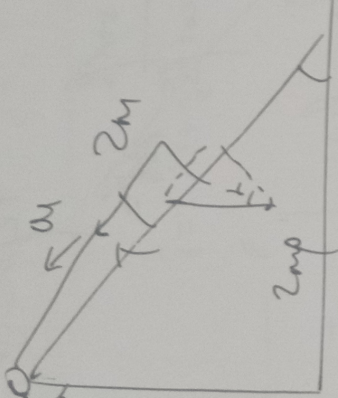
$T = -m a_1 + m g \cos \beta$

$2m a_1 = -m a_1 + m g \cos \beta - 2m g \sin \alpha$

$3m a_1 = m g \cos \beta - 2m g \sin \alpha$

$a_1 = \frac{g}{3} (\cos \beta - 2 \sin \alpha)$

Упродне



$2m a_1 = T - 2mp \sin \alpha$

$T = \frac{mp}{\cos \beta} - m a_1$

$2m a_1 = \frac{mp}{\cos \beta} - m a_1 - 2mp \sin \alpha$

$\Rightarrow 3m a_1 = \frac{mp}{\cos \beta} - 2mp \sin \alpha$

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

$= 10 \left(\frac{13}{3 \cdot 12} - 2 \cdot \frac{3}{5} \right) =$

$\frac{2}{3} \left(\frac{16}{11} - \frac{12}{5} \right) = \frac{1}{25}$

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

$m a_1 = mp \cos \beta - T$

$m a_1 = T - mp \cos \beta$

$T = m a_1 + mp \cos \beta$

$\Rightarrow 2m a_1 = -m a_1 + mp \cos \beta - 2mp \sin \alpha$

$3m a_1 = mp \cos \beta - 2mp \sin \alpha$

$\Rightarrow a_1 = \frac{g}{3} \left(\cos \beta - 2 \sin \alpha \right) =$

$\frac{10}{3} \left(\frac{12}{13} - \frac{6}{5} \right)$

~~Handwritten scribbles~~

2) $C_A = 0$
 $\alpha = ?$

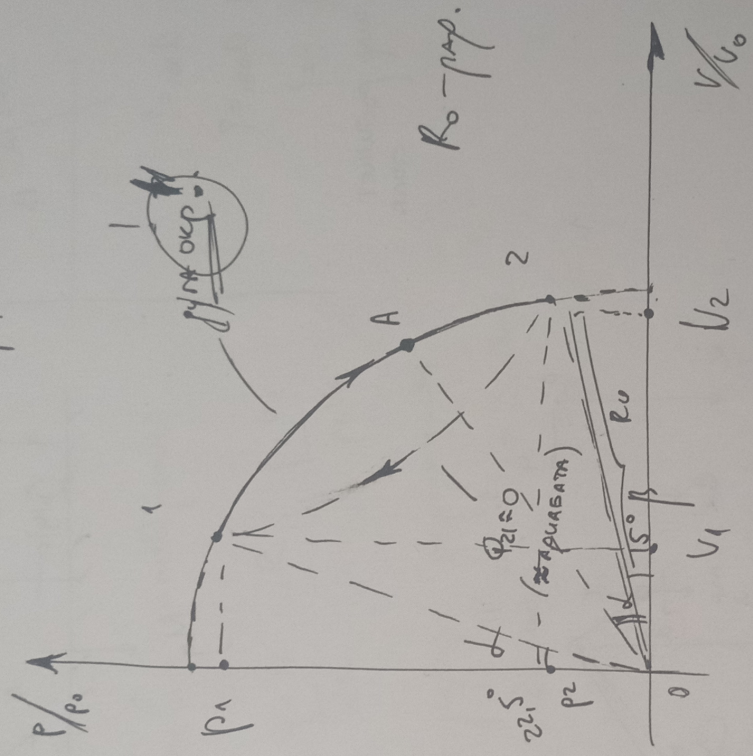
3) $\frac{A_2}{A_1} = ?$

Produkt

~~Handwritten scribbles~~

$\bar{c} = \bar{c} \left(\gamma = \frac{\gamma}{2} R \right)$

$\rho_0, v_0 = \text{const}$



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

1) $\Phi_{21} = 0$

$A_{21} = -\Delta u_{21}$
 $-\frac{5}{2} r_p - \frac{5}{2} J R (T_1 - T_2)$
 $p(u)$

$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\rho_2 v_2 \cdot \rho_0 v_0}{\rho_1 v_1 \cdot \rho_0 v_0} = \frac{\rho_2 v_2}{\rho_1 v_1}$

Why $\rho_0 \cdot p_1 = R_0 \cdot \cos \alpha$, $u_1 = R_0 \sin \alpha$

$\cdot p_2 = R_0 \sin \beta$, $u_2 = R_0 \cos \beta$

$\rho_1 v_1 =$

$\frac{u_1}{\rho_1} = \text{fnd}$; $\frac{u_2}{\rho_2} = \text{fnd}$

$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\rho_2 v_2}{\rho_1 v_1} = \dots$

Microbuk

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\cos^2 \alpha \cdot \frac{1}{2} \sin 2\alpha}{\sin^2 \beta \cdot \frac{1}{2} \sin 2\beta} = \frac{\cos^2 \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha \cdot \sin 2\alpha}{\sin^2 \beta \cdot \cos \beta \cdot \sin \beta \cdot \sin 2\beta} =$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \sin 2\alpha}{\frac{1}{2} \sin 2\beta} = \frac{\sin 2\alpha}{\sin 2\beta}$$

s. No yanabuu $\alpha = 22,5^\circ$ $\beta = 15^\circ$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{2} \cdot 2}{2 \cdot 1} = \sqrt{2} \quad \underline{\text{Order (1)}}$$

n1(2)

Углубок

$$6. \quad 2m(a-d, \cos \alpha) = N \sin \alpha - T \cos \alpha$$

$$2ma, \sin \alpha = \mu \cos \alpha + T \sin \alpha - 2mp$$

$$4) \text{ то } \gamma p.: \quad T = \frac{-ma, \cos \beta + mp}{\cos \beta}$$

$$4) \text{ zero:} \quad N = \frac{2m(a-d, \cos \alpha) + T \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

попробуем решить

$$2ma, \sin \alpha = \frac{2m(a-d, \cos \alpha) + \frac{-ma, \cos \beta + mp}{\cos \beta} \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$a_1 \cdot 2 \sin^2 \alpha + 2a, \cos \alpha + d_1 \cos \alpha + a_1 \cos = 2a + \int \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$$

$$a_1 = \frac{2a + \int \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}}{2 \sin^2 \alpha + 3 \cos \alpha} \Rightarrow \boxed{a_1 = 4,15} \text{ от } (2)$$

$$7. \quad \boxed{f = \sqrt{\frac{2H}{a_1 \cos \beta}}} \text{ от } (3)$$

$$H = \frac{a \cos \beta f^2}{2}$$

Other:

$$a = 4,17; \quad a_1 = 4,15$$

$$f = \sqrt{\frac{2H}{a_1 \cos \beta}} =$$

Часть 2

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

Шифр: **21203269**

ID профиля: **378383**

Вариант 6

B-6. 4-2.

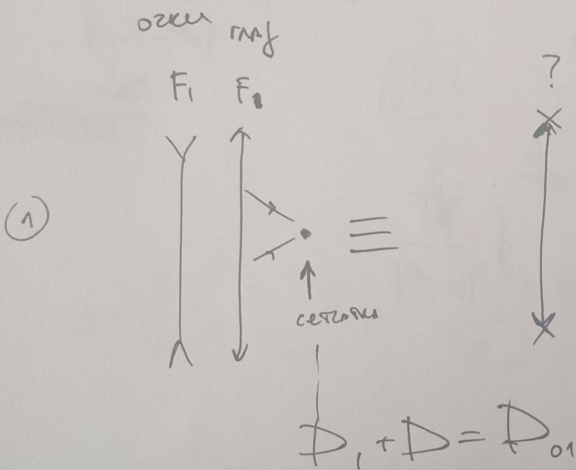
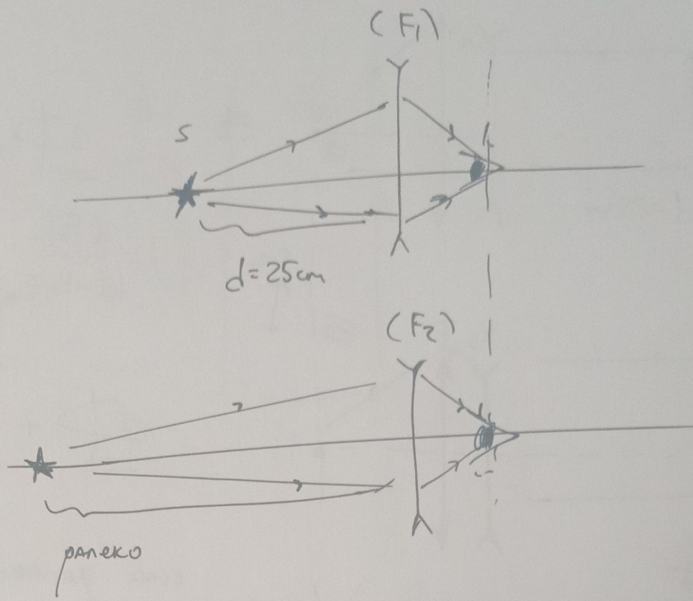
Черновик

25cm

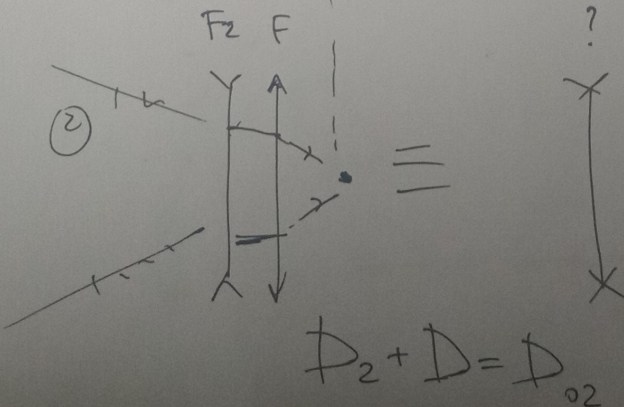
$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{7}{3}$$

1) $X \equiv ?$

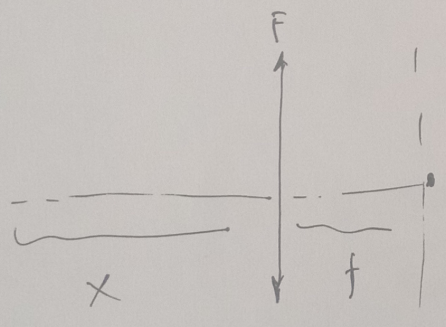
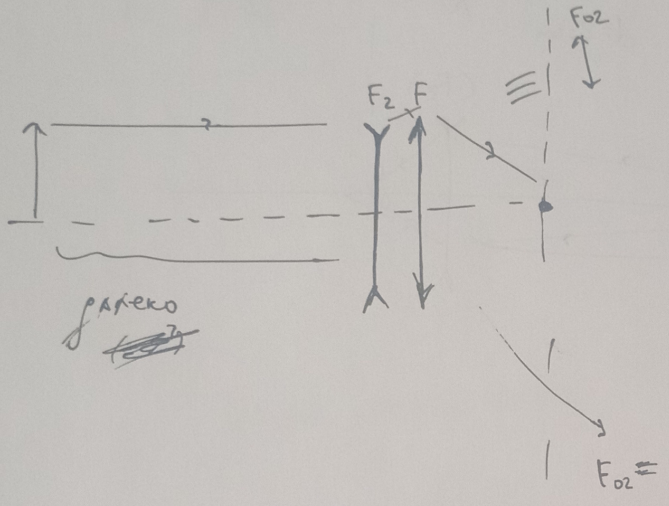
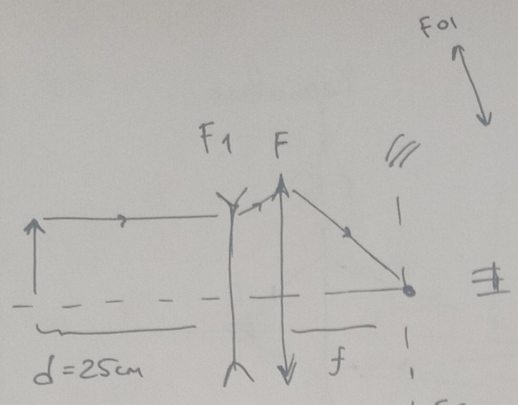
2) $D_3 = ?$



~~$D_1 + D = D_{01}$~~ = ~~D_{01}~~



25



Чертовик

$$-\frac{1}{3F} + \frac{1}{F_0} = \frac{1}{F_0}$$

$$3\Phi + \Phi_0 = D_{01}$$

$$f = \frac{d F_{01}}{d - F_{01}}$$

$$7\Phi + D_0 = D_{02}$$

$$-\frac{1}{7F} + \frac{1}{F_0} = \frac{1}{F_0}$$

если "пареко" $\equiv \varnothing$, то

$$f = \frac{F_{02} \cdot \varnothing}{\varnothing - F_{02}}$$

$$f = \frac{F}{X - F}$$

11-06, 4-2

Чистовик

~ 4 (2)

3. При входе рамки в поле ее скорость падает.

$$a(v) = \frac{B^2 d v}{mR}$$

$$\int dV = \frac{B^2 d}{mR} \int dS$$

$$\Delta V_2 = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot \frac{d}{4} = \frac{B^2 d^3}{4mR} = \Delta V$$

$$\rightarrow V_2 = V_0 - 2\Delta V = V_0 - \frac{B^2 d^3}{2mR} \quad \underline{\underline{\text{отв (3)}}$$

Ответ:

$$a = \frac{B^2 d^2 v_0}{mR}$$

$$V_1 = v_0 - \frac{B^2 d^3}{4mR}$$

$$V_2 = v_0 - \frac{B^2 d^3}{2mR}$$

11-06, 4-2

Условие

~ 4 (1)

$$m, d, v_0, B, R$$

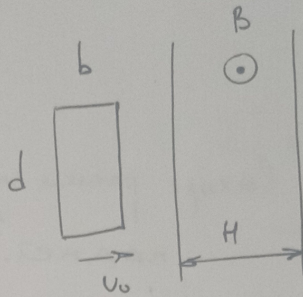
$$b = \frac{d}{4}; H = 2d$$

1) $a = ?$

2) $v_1 = ?$

3) $v_2 = ?$

1.



В момент, когда рамка награна
входить в поле:

$$\frac{Bv_0d}{R} = I$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{BI d}{m} = \frac{B \cdot \frac{Bv_0d}{R} \cdot d}{m} = \frac{B^2 d^2 v_0}{mR}$$

отв (1)

2. $a(v) = \frac{B^2 d^2 v}{mR}, \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{B^2 d^2 v}{mR} \quad (\times \Delta t) \Rightarrow \Delta v = \frac{B^2 d^2 \cdot \overbrace{v \Delta t}^{dS}}{mR}$$

$$\int dv = \frac{B^2 d^2}{mR} \int dS$$

$$\Delta v = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot \frac{d}{4} = \frac{B^2 d^3}{4mR}$$

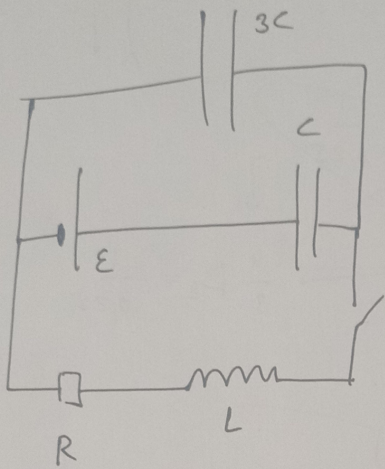
Пока рамка входит поле, $v = \text{const}$ тк $I = 0$

$$v_1 = v_0 - \Delta v = v_0 - \frac{B^2 d^3}{4mR}$$

отв (2)

Черновик

3



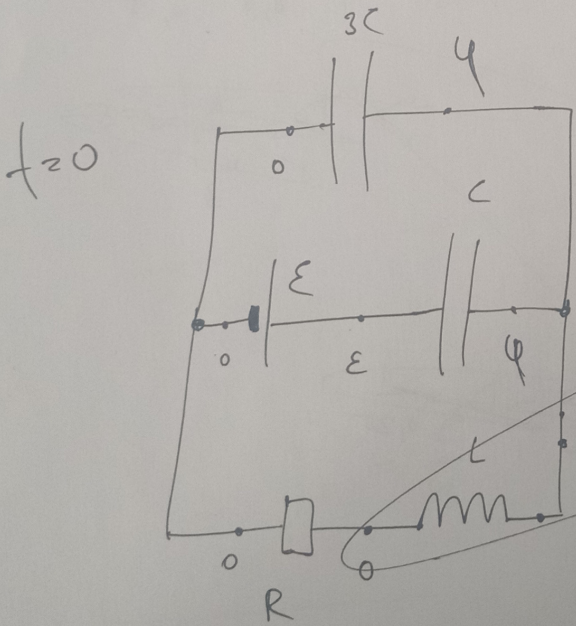
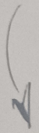
1) I_L до и после $t_k = ?$

2) φ после $t_k = ?$

3) U_R в мом, когда

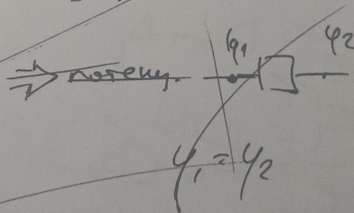
$$I_{3C} = 0$$

$$\begin{pmatrix} 3C = C_2 \\ C = C_1 \end{pmatrix}$$



1. $I_L' = \frac{U_L}{L}$, $U_L = ?$

$$I_L(t=0) = 0$$



$$W(t=0) = 0 + \frac{3C \varphi^2}{2} + \frac{3C (\varepsilon - \varphi)^2}{2} + \frac{R}{\dots}$$

А — преем. в 1-й мом $\varphi = \dots$

11-06, 4-2

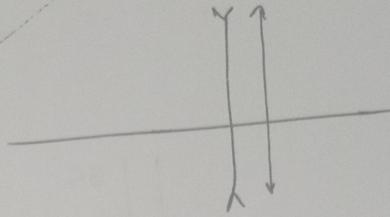
Учетовик Уеповик

~ 5

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

$$d = 25 \text{ cm}$$

луча макс



1.

1) $D_1 = ?$ $x = ?$

2) $D = ?$

$$d = 20 \text{ cm}$$

$$D_1 - D_2 = \frac{1}{0,25}$$

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{4}{3} D_2 = \frac{1}{0,25}$$

$$D_2 = 3; D_1 = 7 \text{ од (1)}$$

$$2. \frac{1}{0,5} + \frac{1}{f} = D_m + D_3$$

$$D_3 - D_1 = \frac{1}{0,5} - \frac{1}{0,25}$$

$$\frac{1}{0,25} + \frac{1}{l} = D_m + D_1$$

$$D_3 - D_1 = \frac{2-5}{3}$$

$$\frac{1}{0,25} + \frac{1}{l} = D_m + D_1$$

$$\Rightarrow D_1 - D_2 = \frac{1}{0,25}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{l} = D_m + D_2$$

КОНСТАНТИНОВА
Марина
Бахлова
Фамилия

11-06, 4-2

Числовик

~ 3

$$3. \quad I_0 + I_1 = I_2$$

$$I_2 R + L \frac{dI}{dt} = \frac{q}{c}$$

$$dq_1 + dq_2 = I_2 dt$$

$$\frac{dq_1}{3c} = \frac{dq_2}{c} \Rightarrow dq_1 = 3dq_2$$

$$\Rightarrow I_0 = 3I_1$$

$$I_2 = I_0 + \frac{1}{3} I_0 = \frac{4}{3} I_0 \Rightarrow \boxed{U_R = I_2 R = \frac{4}{3} I_0 R} \text{ отв (3)}$$

Ответ:

$$I_0' = \frac{\varepsilon}{4L}; \quad Q = \frac{1}{8} c \varepsilon^2; \quad U_R = \frac{4}{3} I_0 R$$

Бахлова
Фамилия
Марина
Имя
Константиновна

Чепуалне

25

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

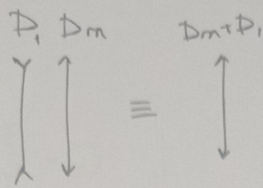
$$d = 25 \text{ cm}$$

1) $D_1 = ?$

$x = ?$

2) $D_3 = ?$

$d = 10 \text{ cm}$



Условие

(аналогично с D_2 и D_3)

и) ф. тонкой л.:

$$1. \begin{cases} \frac{1}{0,25} + \frac{1}{f} = D_m + D_1 \\ \frac{1}{0,5} + \frac{1}{f} = D_m + D_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_1 - D_2 = -\frac{1}{0,25}$$

$$\begin{cases} D_1 - D_2 = -\frac{1}{0,25} \\ \frac{D_1}{D_2} = \frac{7}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_2 = 3, \quad \boxed{D_1 = -7} \text{ орл (1)}$$

$$2. \frac{1}{x} + \frac{1}{f} = D_m \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} = D_m - \frac{1}{f} \\ \frac{1}{0,25} + \frac{1}{f} = D_m - D_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} = \frac{1}{0,25} + D_1 \\ \frac{1}{x} = 4 + 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \boxed{x = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}} \text{ орл (2)}$$

$$3. \frac{1}{0,5} + \frac{1}{f} = D_m + D_3;$$

$$D_3 - D_1 = \frac{1}{0,5} - \frac{1}{0,25} \Rightarrow D_3 = D_1 - 2 =$$

$$\frac{1}{0,25} + \frac{1}{f} = D_m + D_1;$$

$$= -7 - 2 = \boxed{-9 \frac{\text{см}}{\text{отп}}}$$

орл (3)

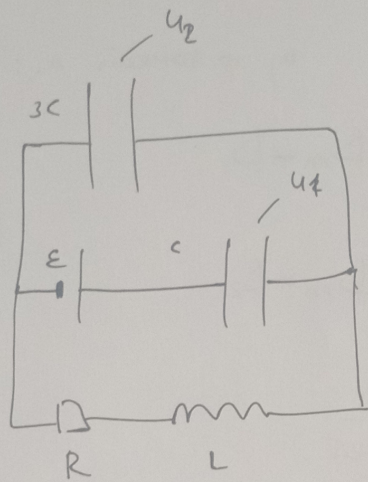
Ответ: $D_1 = -7$; $D_3 = -9 \frac{\text{см}}{\text{отп}}$; $x = 10 \text{ cm}$

11-06, 4-2

Условие

- 1) $I_L = ?$ 2) $Q = ?$
3) $U_2 = ?$

~3



1. $C_0 = \frac{3}{4} C$

$\rightarrow q_0 = \frac{3}{4} C E$

(конденсаторы
присоединены
практически параллельно)

$\rightarrow U_1 = \frac{\frac{3}{4} C E}{C} = \frac{3}{4} E$

$U_2 = \frac{1}{4} E$

$\rightarrow U_L = E - \frac{3}{4} E \rightarrow I_L = \frac{E}{4L}$
отв (1)

2. $W_1 = \frac{(\frac{1}{4} E)^2 \cdot 3C + (\frac{3}{4} E)^2 C}{2} = \frac{3}{8} C E^2$

Катушка не расчитывает в энергии, тк тока в начале нет
(ток через катушку скачком не увеличивается)

уст. режим. $U_L(уст.) = 0$

В конце тока нет $\rightarrow U_1(уст.) = E \rightarrow W_2 = \frac{E^2 C}{2}$

Есть ненулевая работа источника.

$q_0 = \frac{3}{4} C E$, $q_1 = C E \rightarrow$ через источник
протек заряд

$\Delta q = \frac{1}{4} C E$

$\Delta q E = W_2 - W_1$
 $W_2 = \frac{C E^2}{2} - \frac{1}{4} C E^2 + Q$

$Q = \frac{1}{8} C E^2$ отв (3)

Ответ: $I_L = \frac{E}{4L}$; $Q = \frac{1}{8} C E^2$

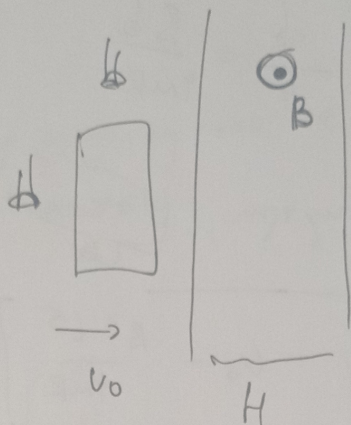
11-06, 4-2

Черналик

$$m, d, b = \frac{d}{4}$$

$$v_0, R$$

$$B, \mu = 2d$$



1. $a = ?$

2. $v_1 = ?$

3. $v_2 = ?$

1. Рамка только начала выходить в поле:

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

$$a = \frac{F}{m} = \frac{B I d}{m} = \frac{B d^2 v_0}{m R} \quad \text{от (1)}$$

2. $\underbrace{a(v)}_{\frac{\Delta v}{\Delta t}} = \frac{B^2 d^2 v}{m R}$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{B^2 d^2 v}{m R} \quad (\times \Delta t) \rightarrow \Delta v = \frac{B^2 d^2 v \Delta t}{m R}$$

$\Delta v \leq \Delta v$ ~~тогда~~ время от начала выхода рамки
до того, когда правая сторона
входит в поле

11-06, 4-2

Черновик

$$\Delta V = \frac{B^2 b^2}{mR} \frac{d}{4} = \frac{B b^3}{4mR}$$

Пока пока $v_{y \text{ или } x}$, $v_z = \text{const}$ $\rightarrow I = \text{const}$

$$\left[v_1 = v_0 - \Delta V = v_0 - \frac{B^2 b^3}{4mR} \right] \text{ ось } (z)$$

3. μ_m $v_{\text{напря}$ u d

$$a(v) = \frac{B^2 d^2 v}{mR}$$

$$\int dW = \frac{B^2 d}{2m} \int dS$$

$$\Delta V = \frac{B^2 d^2}{2m} \frac{d}{4} =$$

$$\Rightarrow v_2 = v_0 - 2\Delta V = v_0 - \frac{B^2 d^3}{2mR}$$

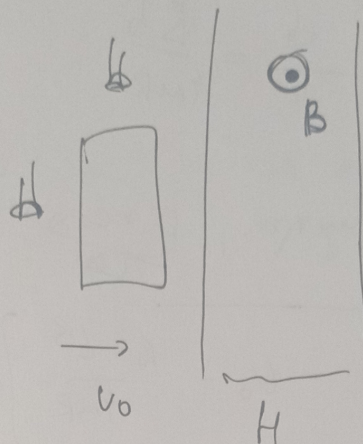
11-06, 4-2

Чернышук

$$m, d, b = \frac{d}{4}$$

$$v_0, R$$

$$B, \mu = 2d$$



1) $a = ?$

2) $v_1 = ?$

3) $v_2 = ?$

1. Палка только начала двигаться в поле:

$$\frac{Bvd}{R} = I$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{BId}{m} = \frac{BdBv_0d}{Rm} = \frac{B^2d^2v_0}{mR} \quad \text{от (1)}$$

2. $a(v) = \frac{B^2d^2v}{mR}$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{B^2d^2v}{mR} \quad (\times \Delta t) \rightarrow \Delta v = \frac{B^2d^2v \Delta t}{mR}$$

$\Delta v \leq \Delta v$ ~~все время~~ время от начала движения v_0 мм, когда скорость v Δt Δv Δt