

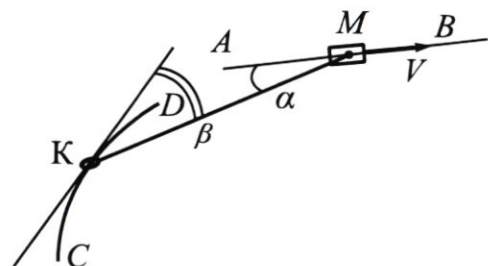
Олимпиада «Физтех» по физике,

Класс 11

Вариант 11-03

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без в

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 34$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,3$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 0,53$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/4$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент нить составляет угол α ($\cos \alpha = 15/17$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 3/5$) с направлением движения кольца.



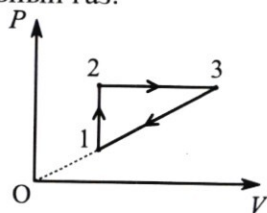
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения нити в этот момент.

2. Тепловая машина работает по циклу, состоящему из изохоры, изобары и участка прямо пропорциональной зависимости давления P от объема V (см. рис.). Рабочее вещество – одноатомный идеальный газ.

1) Найти отношение молярных теплоемкостей на тех участках цикла, где происходило повышение температуры газа.

2) Найти в изобарном процессе отношение изменения внутренней энергии газа к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки, радиус обкладок намного больше расстояния d между обкладками. Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,3d$ от отрицательно заряженной обкладки стартует с нулевой начальной скоростью отрицательно заряженная частица и вылетает из конденсатора перпендикулярно обкладкам со

скоростью V_1 . Удельный заряд частицы $\frac{|q|}{m} = \gamma$.

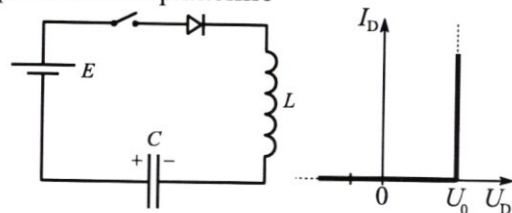
1) Через какое время T частица будет находиться на одинаковых расстояниях от обкладок?

2) Найдите величину Q заряда обкладок конденсатора.

3) С какой скоростью V_2 будет двигаться частица на бесконечно большом расстоянии от конденсатора?

При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 2$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,1$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.



1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.

2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.

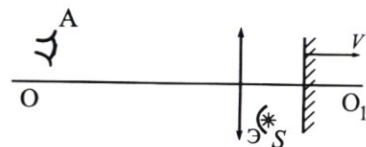
3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $3F/4$ от оси OO_1 и на расстоянии плоскости $F/4$ от линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $3F/4$ от линзы.

1) На каком расстоянии от плоскости линзы наблюдатель А сможет увидеть в этот момент изображение источника в системе?

2) Под каким углом α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

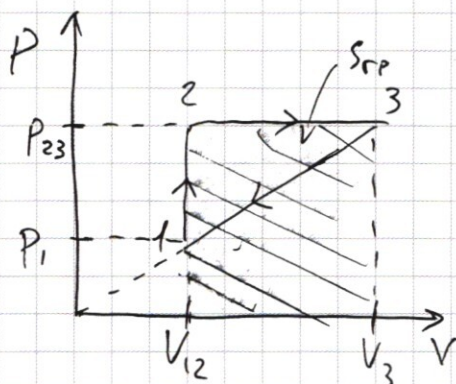
3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 2

- $p(V)$
 $i=3$
1) $\frac{C_{u1}}{C_{u2}} - ?$
2) $2 \rightarrow 3$:
 $\frac{\Delta U}{A}$
3) $\eta_{\max} - ?$



$1 \rightarrow 2$:

процесс изохорный $\Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{p}{T} = \text{const}$

$p \uparrow \Rightarrow T \uparrow$

$2 \rightarrow 3$: процесс

изобарный $\Rightarrow \frac{V}{T} = \text{const} \quad V_3 > V_{12} \Rightarrow T \uparrow$

$3 \rightarrow 1$ так температура должна понижаться
т.к. в $1 \rightarrow 2$ и $2 \rightarrow 3$ она повышается

$\alpha = \frac{C_{12}}{C_{23}}$

По определению $C_{12} = \frac{Q_{12}}{\Delta T_1}$; $1 \rightarrow 2$: $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12}$

$V = \text{const} \Rightarrow A_{12} = 0$; $\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) \Rightarrow$

$C_{12} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) \Rightarrow C_{12} = \frac{3}{2} R$

$2 \rightarrow 3$: $C_{23} = \frac{Q_{23}}{\nu (T_3 - T_2)}$; $Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23}$ (1)

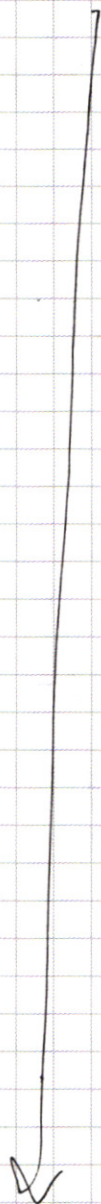
$A_{23} = +S_{гр} = p_{23} (V_3 - V_{12})$

По закону Менделеева - Клапейрона: $p_{23} V_3 = \nu R T_3$

$p_{23} V_{12} = \nu R T_2 \Rightarrow A_{23} = \nu R (T_3 - T_2)$
 $\Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)$ (1)
 $\Rightarrow Q_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) + \nu R (T_3 - T_2)$ (2)

(2) $\Rightarrow C_{23} \nu (T_3 - T_2) = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2) \Rightarrow C_{23} = \frac{5}{2} R$

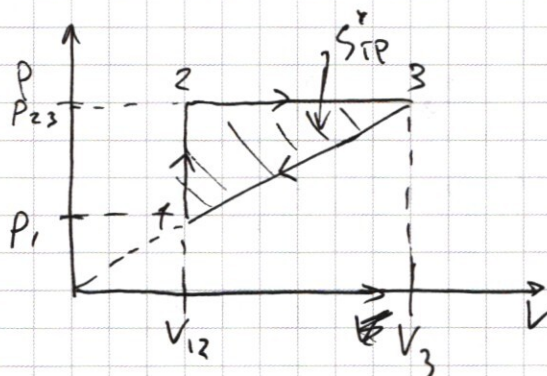
Итого $\alpha = \frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{3/2}{5/2} = \frac{3}{5}$; $\frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{3}{5}$



Смотри галочки

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2)



$$2 \rightarrow 3: p = \text{const} \Rightarrow \\ \Rightarrow \frac{V}{T} = \text{const}$$

$$\Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)$$

$$A_{23} = p_{23} (V_3 - V_{12}) = \nu R (T_3 - T_2) \text{ (по уравнению)}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{\frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{\nu R (T_3 - T_2)} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{3}{2}$$

3) $\eta = \frac{A_{\text{заг}}}{Q_{\text{подв}}} ; A_{\text{заг}} = S_{\text{гр}}^* = \frac{1}{2} (V_3 - V_{12}) (P_{23} - P_1) =$

$$= \frac{1}{2} (V_3 P_{23} - P_1 V_3 - P_{23} V_{12} + P_1 V_{12})$$

или: $3 \rightarrow 1: p = \kappa V \Rightarrow \frac{P}{V} = \text{const} \Rightarrow \frac{P_{23}}{V_3} = \frac{P_1}{V_{12}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow P_{23} V_{12} = P_1 V_3 (3)$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} > 0 \Rightarrow Q_{12} - \text{подводит}$$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23}; \Delta U_{23} > 0; A_{23} > 0 \Rightarrow Q_{23} - \text{подводит}$$

значит Q_{31} отводит $\Rightarrow Q_{\text{подв}} = Q_{12} + Q_{23}$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) ; P_1 V_{12} = \nu R T_1 \quad \left. \begin{array}{l} P_{23} V_{12} = \nu R T_2 \\ P_{23} V_3 = \nu R T_3 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_{12} = \frac{3}{2} P_1 V_{12} (P_{23} - P_1)$$

$$Q_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \frac{5}{2} P_{23} (V_3 - V_{12})$$

$$Q_{\text{подв}} = \frac{3}{2} P_1 V_{12} (P_{23} - P_1) + \frac{5}{2} P_{23} (V_3 - V_{12})$$

$$\eta = \frac{\frac{1}{2}(V_3 - V_{12})(P_{23} - P_1)}{\left(\frac{3}{2}V_{12}(P_{23} - P_1) + \frac{5}{2}P_{23}(V_3 - V_{12})\right)} =$$

$$= \frac{0,5(P_{23}V_3 - P_1V_3 - P_{23}V_{12} + P_1V_{12})}{1,5V_{12}P_{23} - 1,5V_{12}P_1 + 2,5P_{23}V_3 - 2,5P_{23}V_{12}} =$$

$$= \frac{0,5(P_{23}V_3 - \cancel{2P_1V_3} + \cancel{P_{23}} + P_1V_{12})}{-P_{23}V_{12} - 1,5V_{12}P_1 + 2,5P_{23}V_3}$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_x}{Q_H} \approx \eta_{\max} \text{ при } Q_H \gg Q_x$$

$$Q_H = Q_{12} + Q_{23} = \frac{5}{2}JR(T_3 - T_2) + \frac{3}{2}JR(T_2 - T_1)$$

$$Q_x = -Q_{31} = \Delta U_{31} + A_{31}$$

$$Q_x \Delta U_{31} = -\frac{3}{2}JR(T_1 - T_3) + S_{\text{гп}} = +\frac{3}{2}JR(T_3 - T_1) +$$

$$+ \frac{P_1 + P_{23}}{2}(V_3 - V_{12}) = \frac{3}{2}P_{23}V_3 + \frac{1}{2}(P_1V_3 - P_1V_{12} + P_{23}V_3 -$$

$$- \cancel{P_{23}V_{12}}) \quad \leftarrow \frac{3}{2}P_1V_{12} = \frac{3}{2}P_{23}V_3 + \frac{1}{2}P_{23}V_3 -$$

$$P_{23}V_{12} = P_1V_3 \quad - \frac{1}{2}P_1V_{12} - \frac{3}{2}P_1V_{12} =$$

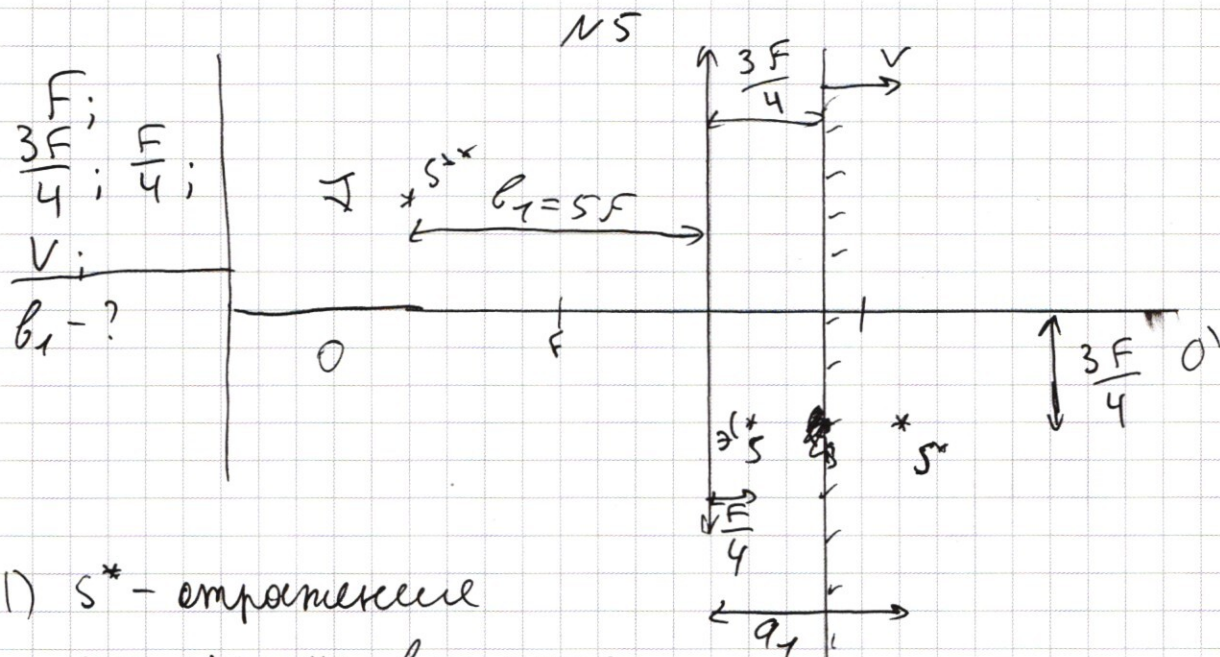
$$= 2P_{23}V_3 - 2P_1V_{12} = 2(P_{23}V_3 - P_1V_{12})$$

$$Q_H = \frac{5}{2}P_{23}V_3 - \frac{5}{2}P_{23}V_{12} + \frac{3}{2}P_{23}V_{12} - \frac{3}{2}P_1V_{12} =$$

$$= \frac{5}{2}P_{23}(V_3 - V_{12}) - \frac{3}{2}P_1V_{12}$$

аналогично: $\frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{3}{5}$; $\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{3}{2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1) S^* - отрошение

источники в зерносе

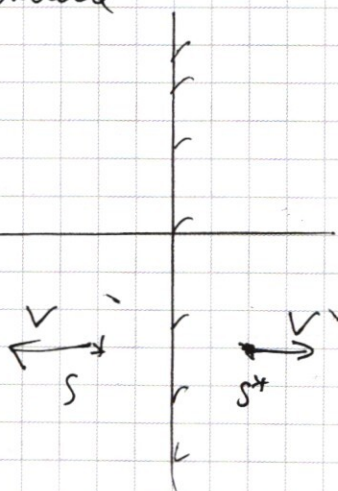
für ungetriggerte Schaltung $\Rightarrow \frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} = \frac{1}{F}$
 $a_1 = \frac{3F}{4} + \frac{2F}{4} = \frac{5F}{4} \Rightarrow b_1 = \frac{F a_1}{a_1 - F} = \frac{5F^2}{4} : \frac{F}{4} = 5F$

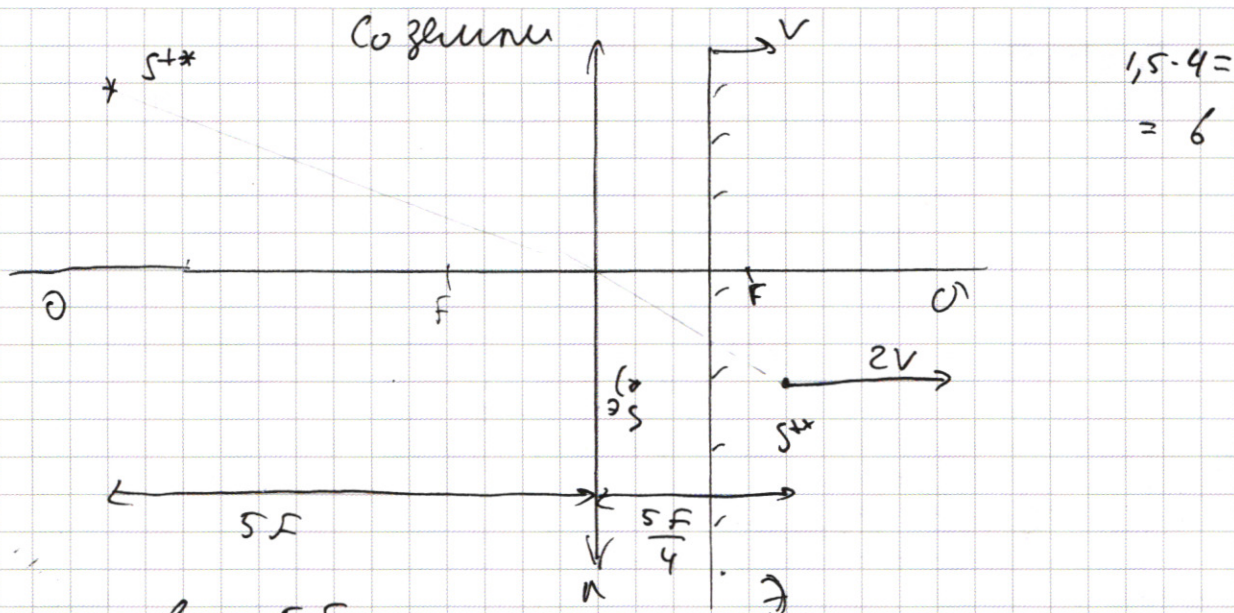
1) 5f

Со зеркала

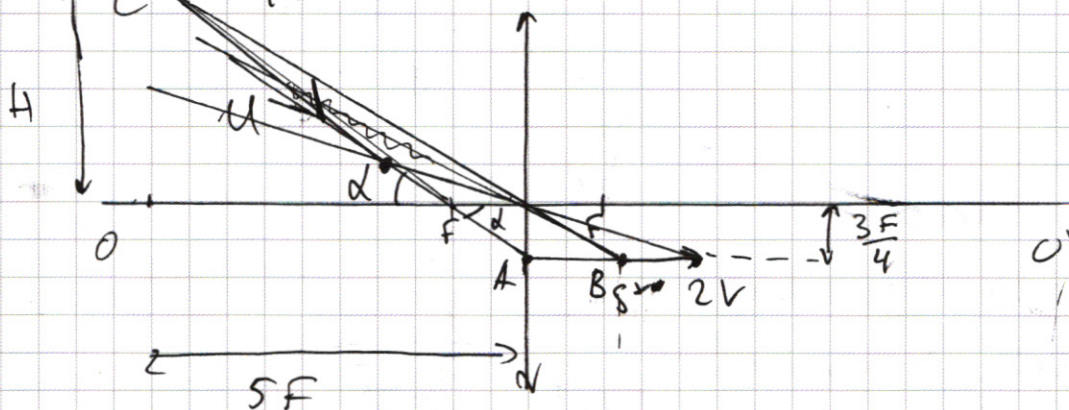
2)

$$\vec{V}_{st} = \vec{V}_{ort} + \vec{V}_{nep} = \vec{V} + \vec{V} = 2\vec{V}$$





$$r = \frac{b_1}{a_1} = \frac{5F}{\frac{5}{4}F} = 4$$

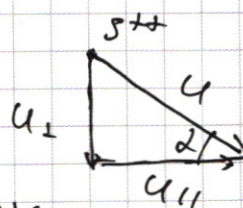


$$H = \frac{3F}{4} \cdot 5 = \frac{15F}{4}$$

луч ~~AB~~ AB исходящий из S^+ параллельный оси oo' после преобразования ~~луча~~ пройдет через фокус $\Rightarrow$ скорость изобразится направлением нормали к А под углом α к оси oo'

$$\sin \alpha = \frac{3F/4}{5F} \quad \tan \alpha = \frac{3F}{4} \cdot F = \frac{3}{4} \quad ; \quad \boxed{\tan \alpha = \frac{3}{4}}$$

3) скорость и изобразится S^+ можно разложить на $u_{||}$ и $u_{\perp}$



При этом $u_{||} = S^2 \cdot V_{S^+} = r^2 \cdot 2V =$
 $= 32V \quad ; \quad \cos \alpha = \frac{u_{||}}{u} \quad ; \quad 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{4}{5}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\omega \sin \alpha = \frac{U}{5} = \frac{U_{11}}{U} \Rightarrow U = \frac{5}{4} U_{11} = \frac{5}{4} 5^2 \cdot 2V = \frac{5 \cdot 32V}{4} = 40V$$

Ответ: 1) $5F$ 2) $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, 3) $40V$
~4

$$\mathcal{E} = 6V;$$

$$C = 40 \mu F;$$

$$U_1 = 2V;$$

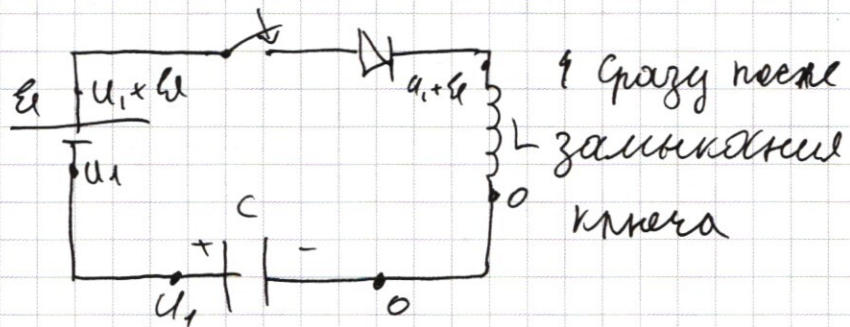
$$L = 0,1 H;$$

$$U_0 = 1V$$

$$1) \dot{I}(\omega)$$

$$2) I_m - ?$$

$$3) U_2 - ?$$



так вкл через катушки и напряжение на конденсаторе ~~не~~ не изменяется.

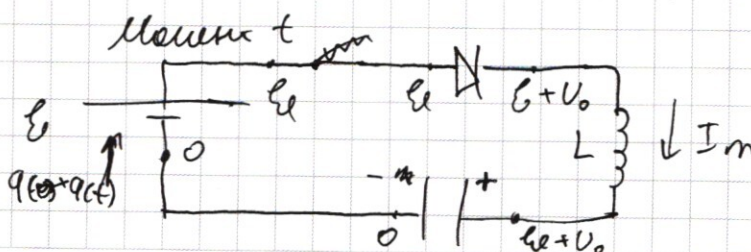
$$\text{т.е. } I=0; U_C = \mathcal{E} \text{ или } U_1$$

$$\text{МУП: } U_L = U_1 + \mathcal{E} = L \dot{I}$$

$$1) \dot{I} = \frac{U_1 + \mathcal{E}}{L} = \frac{6 + 2}{0,1} = 80 \text{ A/c.}$$

2) так будет только тогда, когда напряжение на диоде $U_D = U_0$. При чем течь он может только по часовой стрелке.

$$U_L = L \dot{I}, I(t) = I_m \Rightarrow U_L(t) = 0$$



$$q_C(0) = C U_1 = 80 \mu C$$

$$q_C(t) = C(\mathcal{E} + U_0) = 280 \mu C$$

$$A_0 = \int \Delta q = \int (q(0) + q(t)) dt$$

$$W(t) = \frac{LI_m^2}{2} + \frac{C(\xi + U_0)^2}{2}$$

$$\exists C \ni: A_0 = W(t) - W(0) \Rightarrow \int (q(0) + q(t)) dt = \frac{LI_m^2}{2} + \frac{C(\xi + U_0)^2}{2} -$$

$$- \frac{CU_1^2}{2}$$

$$\int C U_1 + \int C (\xi + U_0) = \frac{LI_m^2}{2} + C \frac{\xi^2}{2} + \frac{CU_0^2}{2} + C\xi U_0 - \frac{CU_1^2}{2}$$

$$\frac{LI_m^2}{2} = \int C U_1 + \frac{C\xi^2}{2} - \frac{CU_0^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2}$$

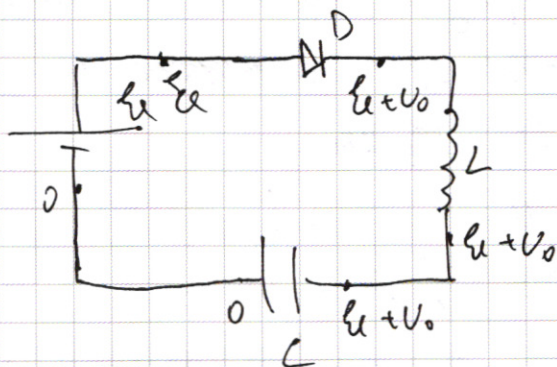
$$LI_m^2 = 2 \int C U_1 + C(\xi^2 - U_0^2 - U_1^2)$$

$$I_m = \frac{2 \int C U_1 + C(\xi^2 - U_0^2 - U_1^2)}{L}$$

$$= \sqrt{\frac{40 \text{ нФ} (2 \cdot 6 \cdot 2 + 36 - 1 - 4)}{0,1}} = \sqrt{\frac{40 \cdot 55 \cdot 10^{-9}}{10^{-1}}} =$$

$$= 2 \sqrt{\frac{55}{10}} \text{ A} ; I_m = 2 \sqrt{5,5} \text{ A}$$

3)



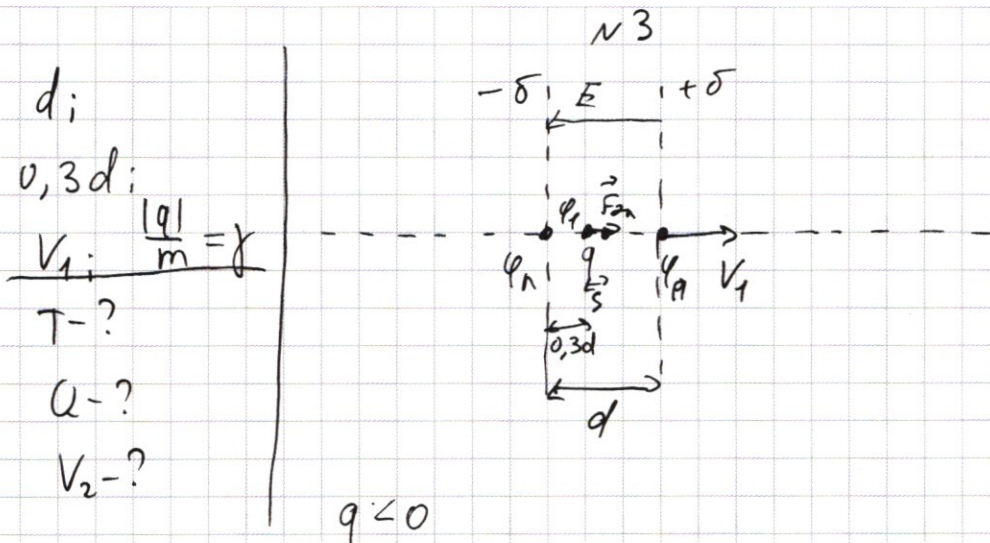
В уст. режиме $I = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow U_L = L \dot{I} = 0$$

$$U_2 = U_1 + U_0 = 7 \text{ В}$$

Ответ: 1) 80 А/с ; 2) $2\sqrt{5,5} \text{ А}$; 3) $U_2 = 7 \text{ В}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} ; f_{\text{ext}} = E|q| = \frac{q\sigma}{\epsilon_0} ; \sigma = \frac{Q}{S}, \quad Q - \text{заряд конг.}$$

ЗНАЧ: Закон узг-л кин енергии:

$$\frac{mv^2}{2} = q(\varphi_n - \varphi_n) = qE \cdot 0,7d = \frac{7}{10} qd \cdot \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{7}{10} \frac{qd\sigma}{\epsilon_0(1)}$$

$$2034. \quad F_{2n} = ma$$

$$\frac{1910}{\epsilon_0} = ma ; a = \frac{q}{m} \frac{\sigma}{\epsilon_0} = j \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

Запас прочности $S = \frac{0,2}{\sigma_{\text{изл}}}$; $S = \frac{V_1^2}{2a} \Rightarrow 2a \cdot \frac{0,2}{\sigma_{\text{изл}}} = V_1^2$

$$a = \frac{v_1^2}{0,4d} \quad \text{und} \quad S = \frac{at^2}{2} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,4d}{v_1^2}} = \frac{0,4d}{v_1} \quad ; \quad T = \frac{0,4d}{v_1}$$

$$U_c = E d = \frac{Q}{C} ; C = \frac{\epsilon_0 S}{d} ; E = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$$

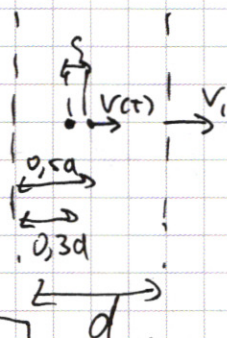
$$(1) \sqrt{\frac{m v_1^2}{2}} = \frac{7}{10} \sqrt{\frac{q d Q}{\epsilon_0 S}}$$

3) после прохождения частицей ~~поле~~ перпендикулярно заряженной обкладки на частицу перестают действовать силы $\Rightarrow$ её скорость не изменяется

$$v_{\infty} = v_2 \quad \boxed{v_2 = v_1}$$

1) заряд за время T изменится $S = 0,2d$

при этом $0,7d = \frac{v_1^2}{2a} \Rightarrow 1,4ad = v_1^2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow a = \frac{v_1^2}{1,4d}$; $S = 0,2d = \frac{v_1^2 T^2}{2a}$



$$0,2d = \frac{a T^2}{2}$$

$$T^2 = \frac{0,4ad}{a} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{0,4ad}{a}}$$

$$= \frac{2}{10} d \cdot \frac{v_1^2}{d} \cdot \frac{1}{1,4}$$

$$= \sqrt{\frac{0,4d \cdot 1,4d}{v_1^2}} = \frac{d}{v_1} \sqrt{0,56}$$

$$T = \frac{d}{v_1} \sqrt{0,56}$$

2) $\frac{m v_1^2}{2} = 0,7 \frac{q Q d}{\epsilon_0 S}$; $a = \frac{q Q}{\epsilon_0 S} = \frac{v_1^2}{1,4d}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~1

$$V = 34 \text{ м/с}$$

$$m = 0,3 \text{ кг}$$

$$R = 0,53 \text{ м};$$

$$l = \frac{5R}{4}$$

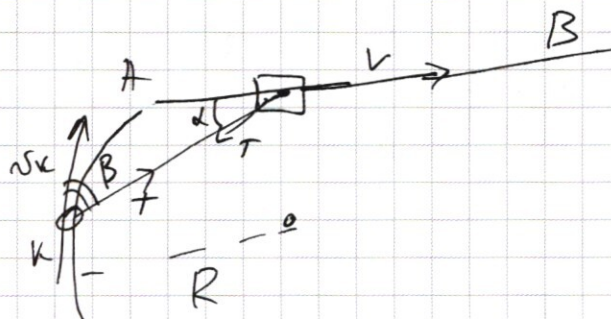
$$\cos \alpha = \frac{15}{17}$$

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

V_k - ?

$V_{отн}$ - ?

T - ?

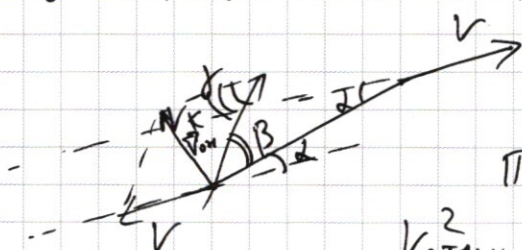


где то что бы кинуть не разорваться
крайней скорости катка и муфта
на кинуть должны быть равны

$$\text{т.е. } V_k \cos \beta = V \cos \alpha \Rightarrow V_k = V \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} =$$

$$= V \frac{15}{17} \cdot \frac{5}{3} = \frac{25}{17} V = \frac{25 \cdot 34}{17} = 50 \text{ м/с}$$

$$\vec{V}_k = \vec{V}_{отн} + \vec{V} \Rightarrow \vec{V}_{отн} = \vec{V}_k - \vec{V} = \vec{V}_{отн}$$



$$\gamma = \alpha + \beta$$

По т. косинусов

$$V_{отн}^2 = V^2 + V_k^2 - 2VV_k \cos \gamma$$

$$\cos \gamma = \cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

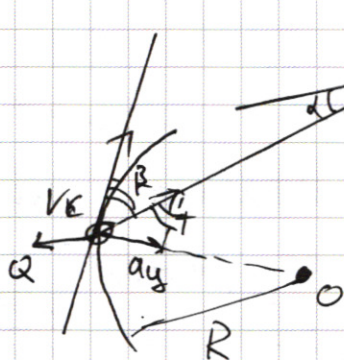
$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{15}{17}\right)^2} = \sqrt{\frac{4^2}{17^2}} = \frac{4}{17}$$

$$\sin \beta = \frac{4}{5} \Rightarrow \cos \gamma = \frac{15}{17} \cdot \frac{3}{5} - \frac{4}{17} \cdot \frac{4}{5} = -\frac{29}{85}$$

$$V_{отн}^2 = V^2 + \left(\frac{25}{17}\right)^2 V^2 - 2V^2 \cdot \frac{25}{17} \cdot \frac{29}{85}$$

$$\begin{aligned}
 V_{орнк} &= V \left(\sqrt{1 + \left(\frac{25}{12}\right)^2} - \frac{50 \cdot 29}{172 \cdot 5} \right) = \\
 &= V \sqrt{1 + \frac{25^2}{172} - \frac{290}{172}} = V \sqrt{\frac{172^2 + 25^2 - 290}{172}} = \\
 &= \frac{V}{17} \cdot \sqrt{289 - 290 + 25^2} = \frac{V}{17} \sqrt{24 \cdot 26} = \\
 &= \frac{2V}{17} \cdot \sqrt{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 13} = \frac{4V}{17} \sqrt{39} \\
 \boxed{V_{орнк} = \frac{4V}{17} \sqrt{39}} &= 4 \cdot 8 \sqrt{39} \text{ м/с}
 \end{aligned}$$

3)



Т.к. кольцо движется по окружности

$$m \frac{v_k^2}{R}$$

$$\begin{aligned}
 m g_y &= T \sin \beta \\
 g_y = \frac{v_k^2}{R} &\Rightarrow m \frac{v_k^2}{R} = T \sin \beta
 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow T = \frac{m v_k^2}{R \sin \beta} = 0,3$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

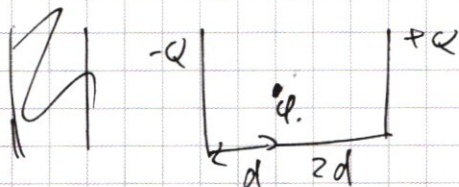
$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{3}{4}; & 1 + \tan^2 \alpha &= \frac{1}{\cos^2 \alpha} & 1 + \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} &= \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = 2 \\ & & \cos^2 \alpha &= \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1}{1 + \frac{9}{16}} & &= \frac{1}{\frac{16+9}{16}} = \frac{16}{25} \\ 32/4 &= 8 \end{aligned}$$

$u_c = \frac{g}{c}$
 $\frac{\Delta u_c}{\Delta t} = \frac{1}{c} \cdot \frac{\Delta g}{\Delta t} = \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\Delta g}{\Delta t}$

$40.7 \cdot 10^7$

$\frac{14}{4} = 3.5$

$$24 + 36 - 5 = \cancel{150} 60 - 5 = 55$$



$$\frac{14}{10}, \frac{4}{10} = \frac{56}{100}$$

$$U = Ed = \frac{Q}{\epsilon}$$

$$\frac{Q_1 d}{\epsilon_0 \epsilon_s} = \frac{Q_2}{\epsilon_0 \epsilon_f}$$

$$w = \frac{\epsilon_0 E^2}{2} \sin^2 \theta$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$Q = CV =$$

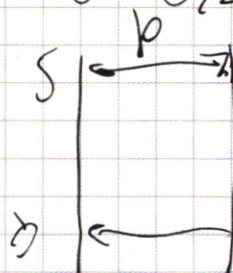
$$\begin{array}{r} 4 \\ 17 \\ \times 17 \\ \hline 119 \\ + 170 \\ \hline 289 \\ - 225 \\ \hline 64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 - 16 \\ - 16 \\ \hline 29 \end{array}$$

$$B = \frac{Q}{S} \quad ! \quad B = \frac{d}{4}$$

ИЗМЕРЬ
КАЖ

$$W = \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2}{\sqrt{2}} = 2$$



$$\frac{39}{3} \times 13$$

$$3 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 13 \cdot 2 \cdot 13 = 16 \cdot 39$$

$$25^2 - 1^2 = (25-1)(25+1) = 24 \cdot 26$$

$$289 - 4 = 285$$