

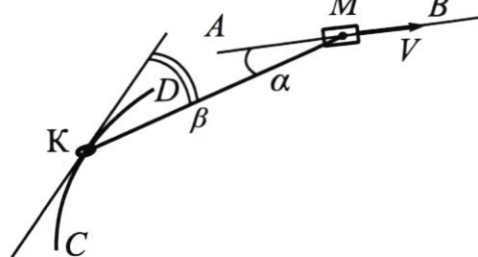
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-04

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

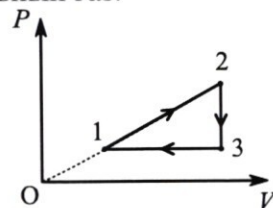
1. Муфту М двигают со скоростью $V = 2$ м/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,4$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,9$ м. Кольцо и муфта связаны легким тросом длиной $l = 17R/15$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент трос составляет угол α ($\cos \alpha = 4/5$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 8/17$) с направлением движения кольца.



- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса 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 понижение температуры газа.
- 2) Найти для процесса 1-2 отношение изменения внутренней энергии газа к работе газа.
- 3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



3. Обкладки конденсатора – квадратные металлические сетки, сторона квадрата во много раз больше расстояния d между обкладками. Напряжение на конденсаторе U . Отрицательно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается на расстоянии $0,2d$ от отрицательно заряженной обкладки.

- 1) Найдите удельный заряд частицы $\gamma = \frac{|q|}{m}$.

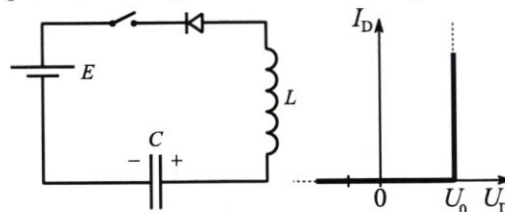
- 2) Через какое время T после влета в конденсатор частица вылетит из него?
- 3) Найдите скорость V_0 частицы на бесконечно большом расстоянии от конденсатора.

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 $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ 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.

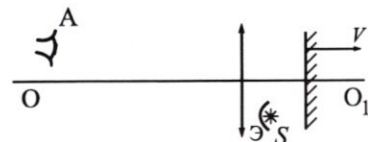


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $8F/15$ от оси OO_1 и на расстоянии $3F/5$ от плоскости линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $6F/5$ от линзы.

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

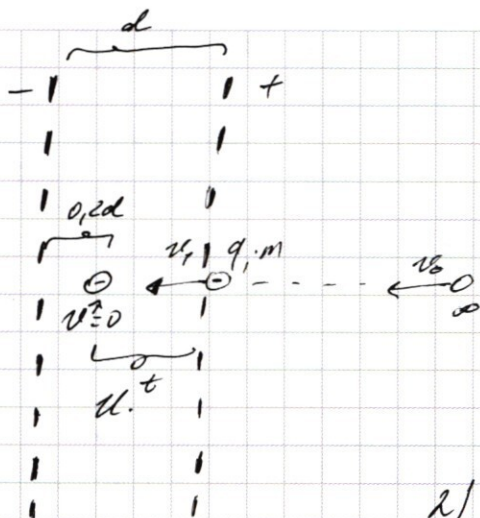
- 2) Под каким углом α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

- 3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

- 3/ $a \gg d$
- a - сторона
☐
- u ; v_1
- остаток $0,2d$
-
- 1/ $\gamma = ?$
- 2/ $F = ?$
- 3/ v_0 $\vec{v_0}$?



200 ЗК

1/ $E = \frac{U}{d}$ $F = E \cdot q = ma$

$a = \frac{v_1^2}{2d} \Rightarrow$

$\frac{U \cdot q}{d} = m \cdot \frac{v_1^2}{2d} \Rightarrow$

$\Rightarrow \gamma = \frac{q}{m} = \frac{v_1^2}{2U}$

2/ $F = 2t = 2 \cdot \frac{0,8d}{v_1} = 2 \cdot \frac{0,8d}{v_1} =$

$= 4 \cdot 0,8 \cdot \frac{d}{v_1} = \boxed{3,2 \frac{d}{v_1}}$

$W = wV$

$W = \frac{\epsilon_0 E^2}{2} = \frac{\epsilon_0 U^2}{2d^2} \Rightarrow W$

$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + W$

$\uparrow$ энергия "+" обкладки

4.
 $\mathcal{E} = 6\text{В}$

$C = 10\text{мкФ}$

$\mathcal{U}_1 = 9\text{В}$

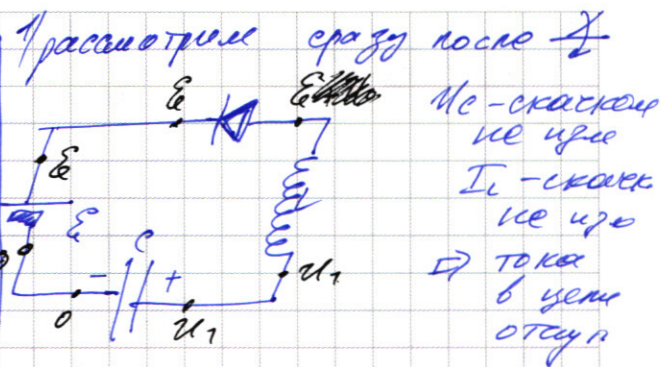
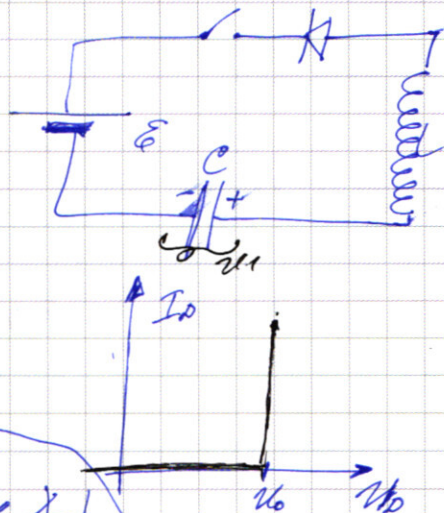
$L = 0,4\text{Гн}$

$\mathcal{U}_0 = 1\text{В}$

1) $\dot{I} = ?$

2) $I_{\text{max}} = ?$ (после $\downarrow$)

3) $\mathcal{U}_2 = ?$ (6 год. решал)

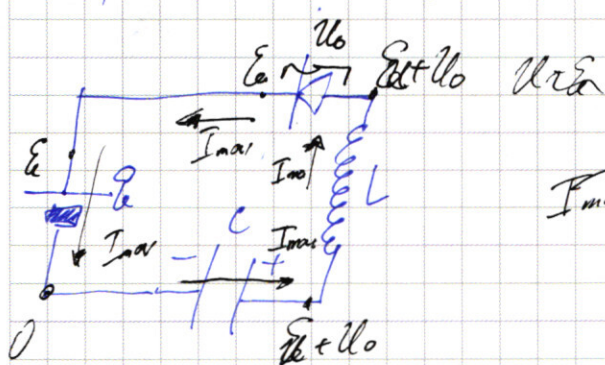


$\mathcal{E} - \mathcal{U}_1 =$

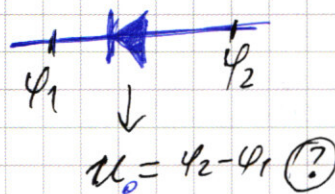
$\mathcal{U}_1 - \mathcal{E} = L \dot{I} = L I$

$\dot{I} = \frac{\mathcal{U}_1 - \mathcal{E}}{L} = \frac{9 - 6}{0,4} =$
 $= \frac{3 \cdot 5}{2} = 7,5 \text{ А/с}$

2) момент когда $I = I_{\text{max}} \Rightarrow \mathcal{U}_L = L \dot{I} \Rightarrow \mathcal{U}_L = 0$ т.е.



$I_{\text{max}} = \frac{C \mathcal{U}_0}{\Delta t}$



По 3СЗ (от $t=0$ до момента ($I = I_{\text{max}}/2$))

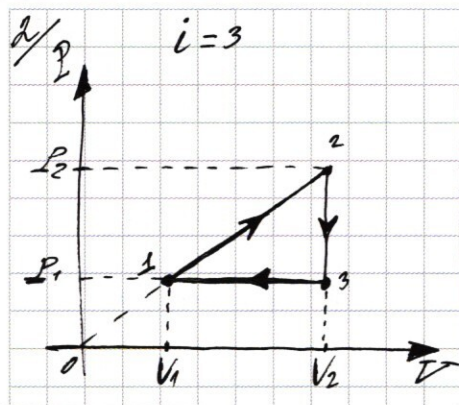
$A_{\text{ср}} = W_{\text{ср}}(t) - W_{\text{ср}}(0) + W_{\text{ср}}(t) - W_{\text{ср}}(0)$

$-\mathcal{E} \cdot (C \mathcal{U}_1 - C(\mathcal{E} + \mathcal{U}_0)) = \frac{L I_{\text{max}}^2}{2} + \frac{C \mathcal{U}_1^2}{2} - \frac{C \mathcal{U}_0^2}{2}$

$\frac{L I_{\text{max}}^2}{2} =$

$-\mathcal{E} \cdot (C \mathcal{U}_1 - C \mathcal{U}_2) =$
 $= \frac{C \mathcal{U}_1^2}{2} - \frac{C \mathcal{U}_2^2}{2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1) Запишем Менделеев - Клаперон

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$P_1 V_2 = \nu R T_3$$

$$P_1 V_1 \times P_2 V_2 = (\nu R)^2 T_1 T_2$$

$$P_1 V_2 \times P_2 V_1 = (\nu R)^2 T_1 T_2 \quad \left(\text{из } \Delta \text{ подобие} \right)$$

$$(P_1 V_2)^2 = (\nu R)^2 T_3^2 = (\nu R)^2 T_1 T_2$$

$$T_3 = \sqrt{T_1 T_2}$$

$$\left. \begin{aligned} Q_{23} &= C_{23} \cdot \nu (T_3 - T_2) \\ Q_{31} &= C_{31} \cdot \nu (T_1 - T_3) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{Q_{23}}{Q_{31}} \frac{T_1 - T_3}{T_3 - T_2}$$

3 СД:

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

0 (по условию при $V_2 = \text{const}$)

$$Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31} = -(V_2 - V_1) P_1 + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) = P_1 V_1 -$$

$$- P_2 V_2 + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) = \nu R T_1 - \nu R T_3 + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) = \frac{5}{2} \nu R (T_1 - T_3)$$

$$\Rightarrow \left[\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{\frac{3}{2} \cdot \nu R (T_3 - T_2)}{\frac{5}{2} \cdot \nu R (T_1 - T_3)} \cdot \frac{T_1 - T_3}{T_3 - T_2} = \frac{3}{5} \right]$$

$$3) \cdot \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

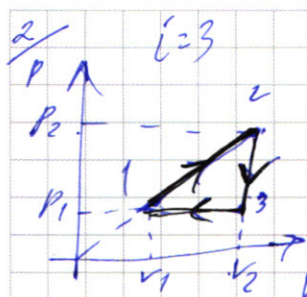
$$\cdot A_{12} = + \text{сд} = \frac{P_1 + P_2}{2} (V_2 - V_1) = \frac{1}{2} (P_1 V_2 + P_2 V_2 - P_1 V_1 - P_2 V_1) = \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{\nu R}{2} (T_2 - T_1)$$

из подобия Δ -ов $\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1}$ (соотв. - в катетах прямоугол. Δ -а)

$$\Rightarrow \{ P_2 V_1 = P_1 V_2 \}$$

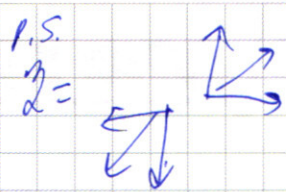
$$\Rightarrow \left[\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = \frac{\frac{3}{2} \cdot \nu R (T_2 - T_1)}{\frac{\nu R}{2} \cdot (T_2 - T_1)} = 3 \right]$$

4)



$$\begin{aligned} 1/ & I_1 V_1 = \nu R T_1 \\ & P_2 V_2 = \nu R T_2 \\ & P_1 V_3 = \nu R T_3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{23} &= \nu C_{23} \cdot (T_3 - T_2) \\ Q_{31} &= \nu C_{31} (T_1 - T_3) \\ Q_{\Sigma} &= A_{\Sigma} \end{aligned}$$



$$1/ \frac{C_{23}}{C_{31}} = ?$$

$$2/ \frac{\Delta U_{12}}{A_{12}}$$

$$3/ \eta_{\max} = ?$$

$$A_{\Sigma} = + \oint p dV = (V_2 - V_1)(P_2 - P_1) = \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_2 + V_1 P_1 - P_2 V_1)$$

$$\text{из условия } 1-2 \text{ об } \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_1 V_2 = P_2 V_1$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_2 + V_1 P_1 - P_2 V_1) = \frac{1}{2} (P_2 V_2 + P_1 V_1 - 2 P_1 V_2) = \\ &= \frac{1}{2} \nu R (T_1 + T_2 - 2 T_3) = \frac{1}{2} \nu R ((T_1 - T_3) - (T_3 - T_2)) \end{aligned}$$

$$\frac{Q_{23}}{Q_{31}} = \frac{C_{23}}{C_{31}} \cdot \frac{T_3 - T_2}{T_1 - T_3}$$

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

$$Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31} = -(V_2 - V_1) P_1 + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) =$$

$$= P_1 V_1 - P_1 V_2 + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) = \nu R T_1 - \nu R T_3 + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) = \frac{5}{2} \nu R (T_1 - T_3)$$

$$\Rightarrow \frac{Q_{23}}{Q_{31}} = \frac{\frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{\frac{5}{2} \nu R (T_1 - T_3)} = \frac{C_{23}}{C_{31}} \cdot \frac{T_3 - T_2}{T_1 - T_3} \quad \left(\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{3}{5} \right)$$

$$2/ \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

$$A_{12} = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot (V_2 - V_1) = \frac{1}{2} (P_1 V_2 + P_2 V_2 - P_1 V_1 - P_2 V_1) =$$

$$= \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{\nu R}{2} (T_2 - T_1) \Rightarrow \frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = \frac{\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)}{\frac{\nu R}{2} (T_2 - T_1)} = 3$$

$$3/ \eta_{\max} \quad \eta = \frac{A_{\Sigma}}{Q_{\text{in}}} = \frac{Q_{\text{in}} - Q_{\text{out}}}{Q_{\text{in}}} = 1 - \frac{Q_{\text{out}}}{Q_{\text{in}}} \quad \begin{aligned} Q_{\text{in}} &= Q_{23} + Q_{31} \\ Q_{\text{out}} &= Q_{12} \end{aligned}$$

$$\eta_{\max} = 1 - \frac{T_3}{T_1} = 1 - \frac{T_3}{T_1}$$

$$\eta = \frac{\frac{1}{2} \nu R [(T_1 - T_3) - (T_3 - T_2)]}{\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + \frac{\nu R}{2} (T_2 - T_1)} = \frac{\frac{1}{2} \nu R [(T_1 - T_3) - (T_3 - T_2)]}{\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + \frac{\nu R}{2} (T_2 - T_1)}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1/ $M; v = 2 \text{ м/с}$

$m = 0,4 \text{ кг}$

$R = 19 \text{ см}$

$l = \frac{17R}{15}$

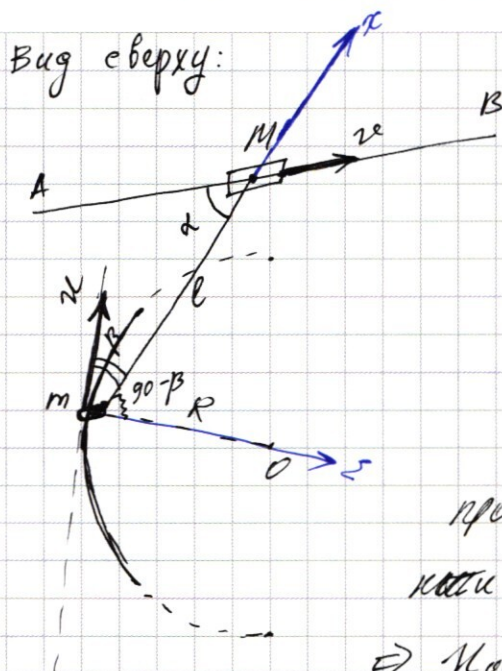
$\cos \alpha = \frac{4}{5}$

$\cos \beta = \frac{8}{17}$

1/ $v_{\text{одс}} = ?$

2/ $v_{\text{отн}} = ?$

3/ $T = ?$



Вид сверху:

1/ Проведём ось x вдоль нити. и воспользуемся кинематическими связями скоростей ... а именно

т.к. нить не растяжима т.е.

ее длина $l = \text{const} \Rightarrow$

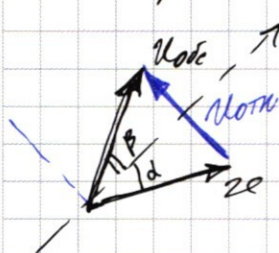
проекция скорости концов этой

нити равны т.е. $v_x = v_{\text{одс}} \cos \alpha$

$\Rightarrow v_{\text{одс}} \cos \beta = v \cdot \cos \alpha \Rightarrow v_{\text{одс}} = v \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$

$\Rightarrow v_{\text{одс}} = 2 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{17}{8} = \frac{17}{5} \text{ м/с}$

2/ Перейдем в С.О. "м" $\Rightarrow$ скорость станет в этой С.О. нулевой а скорость кольца - $(v_{\text{отн}})$ которая $v_{\text{отн}} = v_{\text{одс}} - v$ т.е.



как. видно $v_{\text{отн}} = v_{\text{одс}} \cdot \sin \beta + v \sin \alpha$

$\sin \beta = \sqrt{1 - \frac{64}{289}} = \sqrt{\frac{225}{289}} = \frac{15}{17}$

$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$

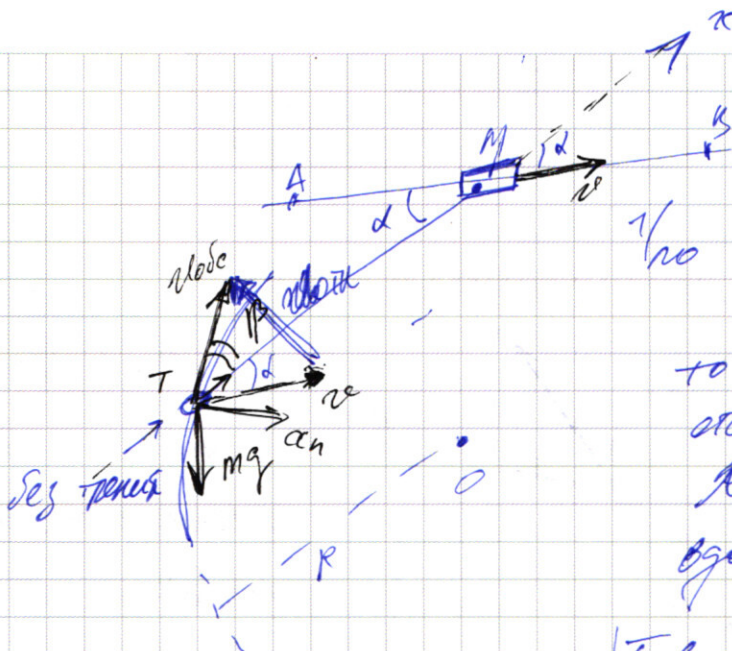
подставляем $\Rightarrow v_{\text{отн}} = \frac{17 \cdot 15}{5 \cdot 17} + 2 \cdot \frac{3}{5} = 3 + \frac{6}{5} = \frac{21}{5} \text{ м/с}$

3/ 2ой закон: 08

$m a_n = T \sin \beta$

$\frac{m v_{\text{отн}}^2}{R} = T \sin \beta \Rightarrow T = \frac{m v_{\text{отн}}^2}{R \sin \beta} = \frac{0,4 \cdot \frac{17^2}{5^2}}{19 \cdot \frac{15}{17}} = \frac{2 \cdot 17^3}{5 \cdot 19 \cdot 15 \cdot 5^2}$

$\frac{1}{2} M$
 $v = 2 \text{ м/с}$
 $m = 0,4 \text{ кг}$
 $R = 4,9 \text{ м}$
 $l = \frac{17R}{15}$
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 $\cos \beta = \frac{8}{17}$



но сколько нить
не растягивая
то её длина не меня-
ется а в проекции
в скорости на ось
вдоль нити тоже не
меняется

1/ $v_{\text{отн}} = ?$

2/ $v_{\text{отн}} = ?$

3/ $T = ?$

2/ перейдем в ОО КМ

1) ее скорость относительно О-и
 а скорости блока $\vec{v}$
 $v_{\text{отн}} = v_{\text{бл}} - \vec{v}$

1) из теор. кос-ов

2) $v_{\text{отн}} = \sin \beta v_{\text{бл}} + \sin \alpha v_{\text{ш}} \pm$

$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$

$\sin \beta = \sqrt{1 - \frac{64}{289}} = \sqrt{\frac{225}{289}} = \frac{15}{17}$

$v_{\text{отн}} = \frac{15}{17} \cdot \frac{17}{5} + \frac{3}{5} \cdot 2 = 3 + \frac{6}{5} = \frac{21}{5}$

2ой 3й

Т.е

$v_{\text{бл}} x = v x$

$v_{\text{бл}} \cos \beta = v \cos \alpha$

$v_{\text{бл}} = v \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} =$

$v_{\text{бл}} = 2 \cdot \frac{4 \cdot 17}{5 \cdot 8} =$

$= \frac{17}{5} \text{ м/с}$

17
17

$170 + 70 + 49 =$

$= 289$

225

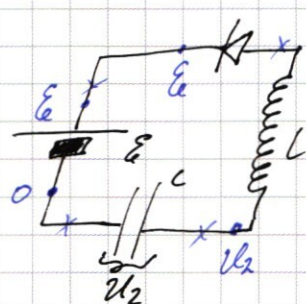
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\Rightarrow I_{\max} = \sqrt{\frac{C}{L} (U_1^2 - (\mathcal{E} + U_0)^2) - \frac{2\mathcal{E}C}{L} (U_1 - \mathcal{E} - U_0)} = \sqrt{\frac{C}{L} [(U_1^2 - (\mathcal{E} + U_0)^2) - 2\mathcal{E}(U_1 - \mathcal{E} - U_0)]}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-5}}{0,4} [(81 - 49) - 2 \cdot 6 (9 - 6 - 1)]} = \sqrt{0,25 \cdot 10^{-4} \cdot (32 - 24)} = \sqrt{2 \cdot 10^{-4}} =$$

$$\approx 141 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

4) Рассмотрим цепь в уст. режиме $\Rightarrow I_c = 0 \Rightarrow$ ток цепи нет



использ. метод
узловых потенциалов

$t = t_{\text{уст}}$

ЗСЭ: (от $t=0$ до $t=t_{\text{уст}}$) $\Delta W_c = 0$ по
скольку в обоих случаях ток в цепи отсутствует

$\Rightarrow$ а протёкший заряд u_2 $q = C U_2 - C U_1$

$$\Rightarrow A_{\text{ист}} = -\mathcal{E} \cdot (C U_1 - C U_2) = \frac{C \cdot U_2^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} / \div C$$

$$2\mathcal{E} U_2 - 2\mathcal{E} U_1 = U_2^2 - U_1^2 \Rightarrow U_2^2 - 2\mathcal{E} \cdot U_2 - (U_1^2 - 2\mathcal{E} U_1) = 0$$

$$U_2^2 - 12 U_2 - (81 - 2 \cdot 6 \cdot 9) = 0$$

$$\Rightarrow U_2^2 - 12 U_2 + 27 = 0$$

$$D = 144 - 4 \cdot 27 = 36$$

$$U_2 = \frac{12 \pm 6}{2} = 3; 6 \text{ В}$$

$$(U_2 < U_1)$$

$$\Rightarrow U_2 = 3 \text{ В}$$

Ответ 1) 7,5 А/с

$$2) \approx 141 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$3) 3 \text{ В}$$

$$\frac{F}{F}$$

$$d = \frac{3F}{5}$$

$$h = \frac{8F}{15}$$

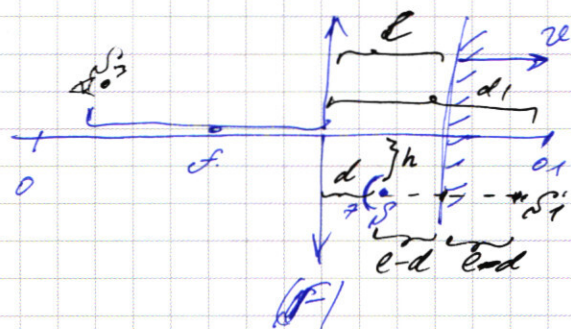
$$v \leftarrow (3)$$

$$l = \frac{6F}{5}$$

$$1/ f = ?$$

$$2/ d = ?$$

$$3/$$

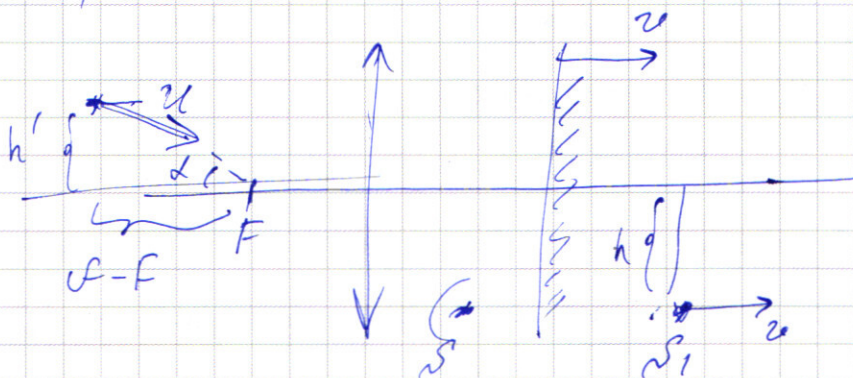


$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f}$$

$$\begin{aligned} d_1 &= d + 2(l-d) = \\ &= d + 2l - 2d = 2l - d = \\ &= 2 \cdot \frac{6F}{5} - \frac{3F}{5} = \\ &= \frac{12F - 3F}{5} = \frac{9F}{5} > F \end{aligned}$$

$$\left[f = \frac{F d_1}{d_1 - F} = \frac{F \cdot \frac{9F}{5}}{\frac{9F}{5} - F} = \frac{\frac{9F^2}{5}}{\frac{4F}{5}} = \frac{9F}{4} \right]$$

2/



$$h' = \Gamma \cdot h = \frac{F}{d_1} h = \frac{\frac{9}{4} F}{\frac{9}{5} F} h = \frac{5}{4} h$$

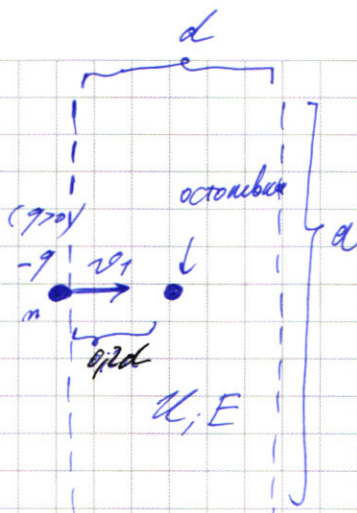
3/ $a \gg d$

$U; q_2 d$

v_1

289.17

14



$$W = w \cdot V \quad V = a^2 \cdot d$$

$$w = \frac{\epsilon_0 E^2}{2} \quad E = \frac{U}{d} \quad \Rightarrow \quad W = \frac{\epsilon_0 U^2}{2 d^2} \cdot a^2 \cdot d = \frac{\epsilon_0 U^2 a^2}{2 d}$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_R}{Q_K}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 = (\nu R)^2 T_1 T_2$$

$$P_1 V_2 \cdot P_2 V_1 = P_1 V_2 \cdot P_1 V_2 = (\nu R T_3)^2 \quad T_3 = \sqrt{T_1 T_2}$$

$$Q_R = (-Q_{23} - Q) - (Q_{23} + Q_{31}) = -\left(\frac{5}{2} \nu R (T_1 - T_3) + \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)\right)$$

$$Q_K = 2 \nu R (T_2 - T_1) = Q_K$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\frac{5}{F}$

$d = \frac{3F}{5}$

v

$h = \frac{8F}{15}$

$l = \frac{6F}{5}$

1) $f = ?$

2) $d = ?$

3) $u = ?$

1) По условию
зеркало $\perp$ $OO_1 \Rightarrow$ $u:z_2$ предмета S находится на том же
расстоянии от Зеркала $(=l-d)$ что и предмет. $\Rightarrow$
 $d_1 = 2(l-d) + d = 2l - d$ т.е. N_3 это уже является предметом для (N_1)
 $\Rightarrow$ $d_1 = 2 \cdot \frac{6F}{5} - \frac{3F}{5} = \frac{9F}{5} > F \Rightarrow \left[f = \frac{F d_1}{d_1 - F} = \frac{F \cdot \frac{9F}{5}}{\frac{9F}{5} - F} = \frac{\frac{9F^2}{5}}{\frac{4F}{5}} = \frac{9F}{4} \right]$

2) найдем расстояние $u:z_2$ от $OO_1 \Rightarrow h_1 = \Gamma \cdot h = \frac{f}{d} h = \frac{\frac{9F}{4}}{\frac{9F}{5}} \cdot h = \frac{5}{4} h$
 $\Rightarrow$ из ΔF по сколько если представить что предмет удален
бесконечно тогда $u:z_2$ попадет в фокус $(N_1) \Rightarrow$ скорость его
направлена в (F) точку $\Rightarrow \left[\Gamma_d = \frac{h_1}{f - F} = \frac{\frac{5}{4} h}{\frac{9F}{4} - F} = \frac{\frac{5}{4} h}{\frac{5F}{4}} = \frac{h}{F} = \frac{8F}{15F} = \frac{8}{15} \right]$

3) $\left[u = \Gamma^2 \cdot v = \left(\frac{9}{15} \right)^2 \cdot v = \frac{25}{16} v \right]$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}} = 6 \text{ В}$$

$$C = 10 \text{ мкФ}$$

$$\mathcal{U}_1 = 9 \text{ В}$$

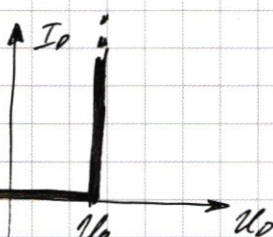
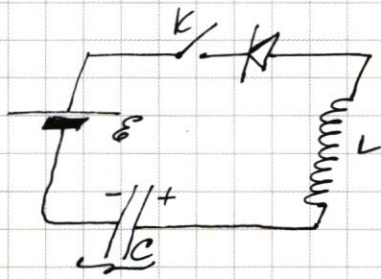
$$L = 0,4 \text{ Гн}$$

$$\mathcal{U}_0 = 1 \text{ В}$$

$$1) \dot{I} = ?$$

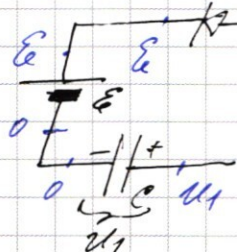
$$2) I_{\max} = ? (\text{после } \frac{\kappa}{\kappa})$$

$$3) \mathcal{U}_2 = ? (\text{в уст. режиме})$$



1) Из Вольт-Амперной Характерис-
тики диода D видно что при
закрывании диода $I_0 = 0$ а $\mathcal{U}_0 < \mathcal{U}_0$
а при открытии $\{ I_0 = I(t) \}$ а
 $\mathcal{U}_0 = \mathcal{U}_0$

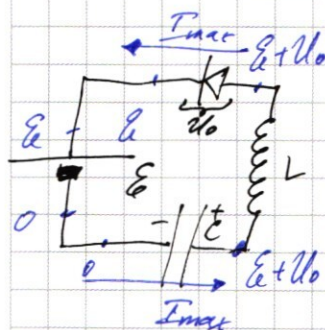
2) Рассмотрим момент $t = 0$ сразу
после $(\frac{\kappa}{\kappa})$ ($\mathcal{U}_C$ и I_0) - скачком не
меняются $\Rightarrow$ тока
в цепи нет



Используем
метод узловых
потенциалов

как видно $\mathcal{U}_C = \mathcal{U}_1 - \mathcal{E} \Rightarrow \mathcal{U}_1 - \mathcal{E} = L \cdot \dot{I} \Rightarrow \dot{I} = \frac{\mathcal{U}_1 - \mathcal{E}}{L} = \frac{9 - 6}{0,4} = 7,5 \text{ А/с}$

3) Рассмотрим момент $I = I_{\max} (t = \tau)$ из $\mathcal{U}_C = L \dot{I} \Rightarrow$ при $I_{\max} \Rightarrow \dot{I} = 0$
 $\Rightarrow \mathcal{U}_C = 0$



Используем метод
узловых потенциалов

$\Rightarrow$ как видно $\mathcal{U}_C(\tau) = \mathcal{E} + \mathcal{U}_0$

По ЗСЭ (от $t = 0$ до $t = \tau$)

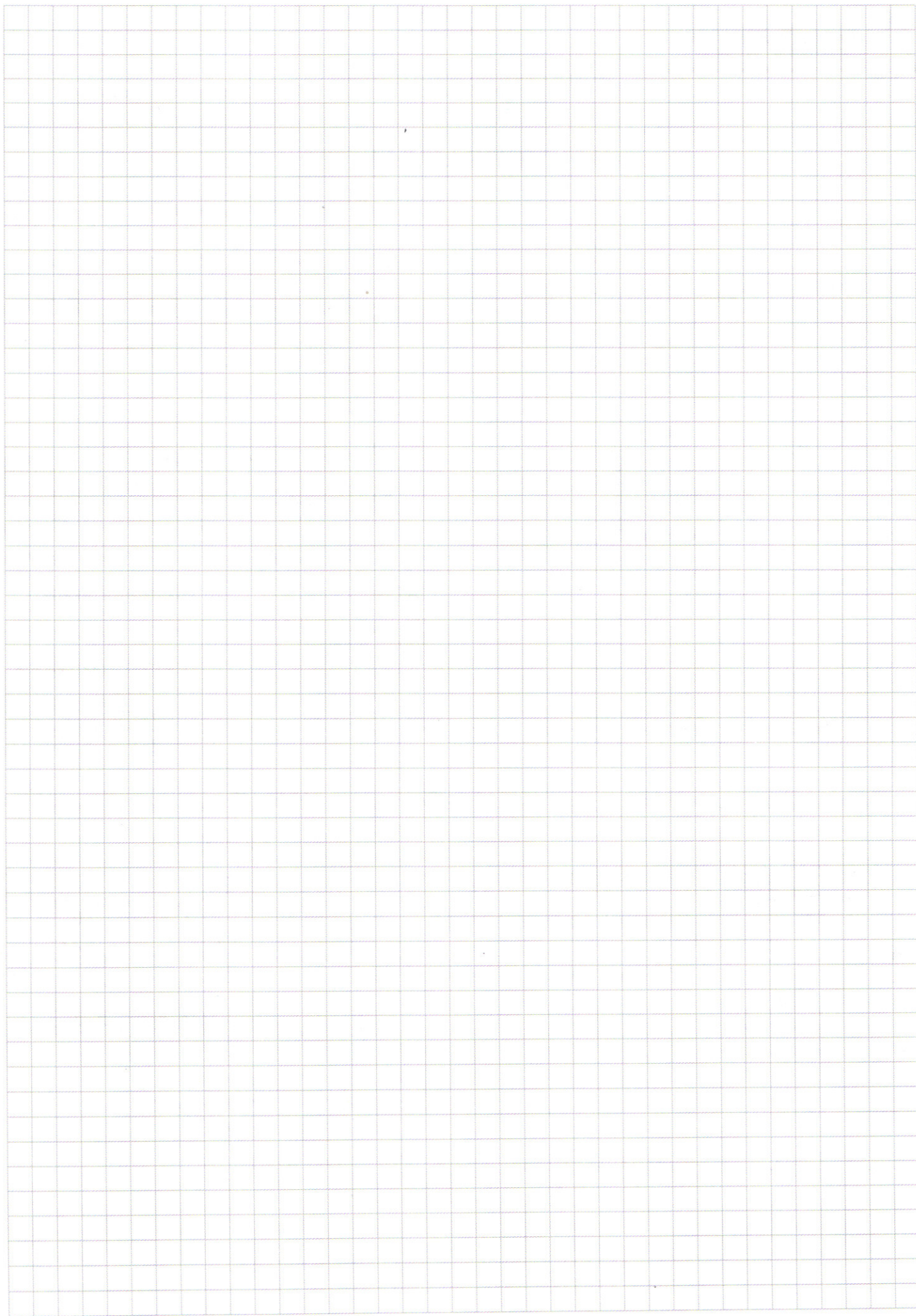
$$A_{\text{ист}} = \frac{L I_{\max}^2}{2} - 0 + \frac{C \mathcal{U}_0^2}{2} - \frac{C \mathcal{U}_1^2}{2}$$

$$- \mathcal{E} (C \mathcal{U}_1 - C (\mathcal{E} + \mathcal{U}_0)) = A_{\text{ист}}$$

(по сколько заряд
утекает от источника
к конденсатору)

$$\Rightarrow - \mathcal{E} (C \mathcal{U}_1 - C (\mathcal{E} + \mathcal{U}_0)) = \frac{L I_{\max}^2}{2} + \frac{C}{2} ((\mathcal{E} + \mathcal{U}_0)^2 - \mathcal{U}_1^2)$$

$$\frac{L I_{\max}^2}{2} = \frac{C}{2} (\mathcal{U}_1^2 - (\mathcal{E} + \mathcal{U}_0)^2) - \mathcal{E} C (\mathcal{U}_1 - \mathcal{E} - \mathcal{U}_0) \Rightarrow$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)