

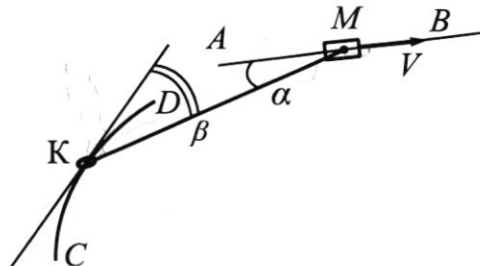
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 11-03

Класс 11

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

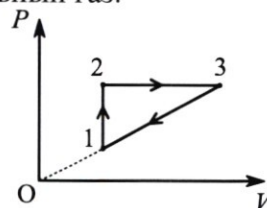
1. Муфту М двигают со скоростью $V = 34$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,3$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 0,53$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/4$. Система находится в одной горизонтальной 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.

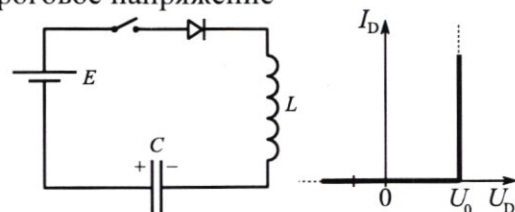


3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки, радиус обкладок намного больше расстояния d между обкладками. Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,3d$ от отрицательно заряженной обкладки стартует с нулевой начальной скоростью отрицательно заряженная частица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

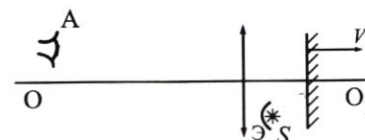
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 2$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,1$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$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



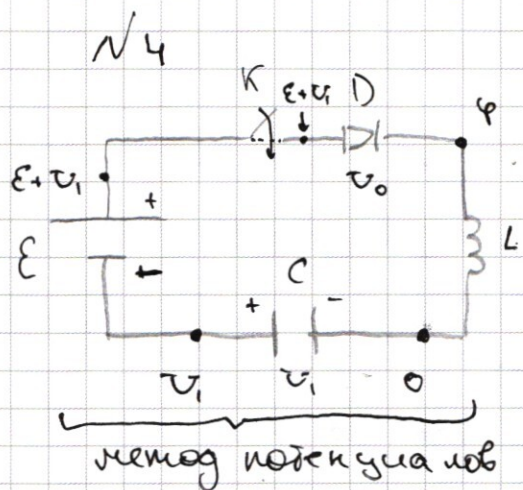
- 1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.
- 3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

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



Сразу после замык. ключа напр. на C не изме-
няется

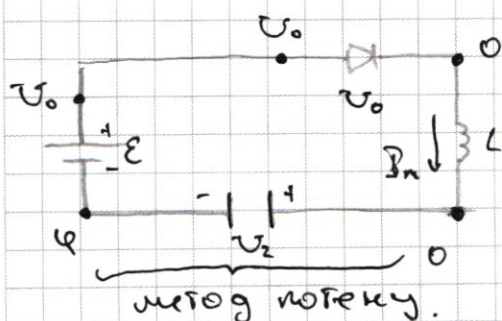
1). Поймём, будет ли течь
ток через D сразу после замык.
ключа

$$\varepsilon + U_1 - U_0 = \varphi \Rightarrow \varphi = 6 + 2 - 1 = 7 \text{ В} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ ток идти будет

Изменение тока на катушке сразу после
замыкания: $L \cdot I'(0) = \varphi - 0 \Rightarrow I'(0) = \frac{U_1 + \varepsilon - U_0}{L} = \frac{7}{0,1} = 70 \frac{\text{А}}{\text{с}}$
 $\left[I'(0) = 70 \frac{\text{А}}{\text{с}} \right]$; Энергия в цепи сразу после замык: $W_1 = \frac{CU_1^2}{2}$

2). Если через катушку течёт макс. ток, то наприм.
на ней отсутствует: $I' = 0 \Rightarrow L \cdot 0 = \Delta \varphi_k$



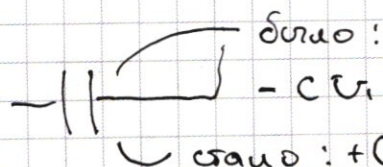
$$U_0 - \varphi = \varepsilon \Rightarrow \varphi = U_0 - \varepsilon = -5 \text{ В} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ на конденс. будут наприм. как на рис.

$$U_2 = 0 - \varphi = 5 \text{ В}$$

ЗСД для цепи: $A_{\text{и}} = \Delta W + Q^{\text{в}} \Rightarrow$

$$\Delta W = W_2 - W_1 = \frac{CU_2^2}{2} + \frac{LI_m^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2}; A_{\text{и}} = \varepsilon \cdot \Delta q$$



$$\Rightarrow \Delta q = C(U_2 - U_1)$$

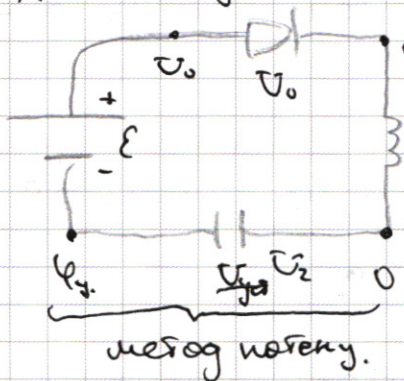
$$2A_{\text{и}} = C(U_2^2 - U_1^2) + LI_m^2 \Rightarrow \left[I_m = \sqrt{\frac{2\varepsilon C(U_2 - U_1) - C(U_1^2 - U_2^2)}{L}} \right]$$

$$I_m = \sqrt{\frac{C}{L} \cdot (2\xi(u_1 + u_2) - (u_1^2 - u_2^2))} = \sqrt{\frac{40 \cdot 10^{-6}}{0,1} (2 \cdot 6 \cdot 7 - 25 + 4)} =$$

$$= \sqrt{4 \cdot 10^{-4} (2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 7 - 4 \cdot 3)} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{8 \cdot 3 \cdot 7} = 6 \cdot 10^{-2} \sqrt{7} \text{ A} \approx$$

$$\approx 15 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

3). Когда режим установится ток через H -гетто



не будет $\Rightarrow I_L = 0; U_L = 0$

$$U_0 - \varphi_y = E = \varphi_y = U_0 - E = -5 \text{ В} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ полярн. H - как на рис.

метод потенциалов.

$$\left[\begin{matrix} U_2 \\ U_{\text{гетто}} \end{matrix} = 0 - \varphi_y = 5 \text{ В} \right]$$

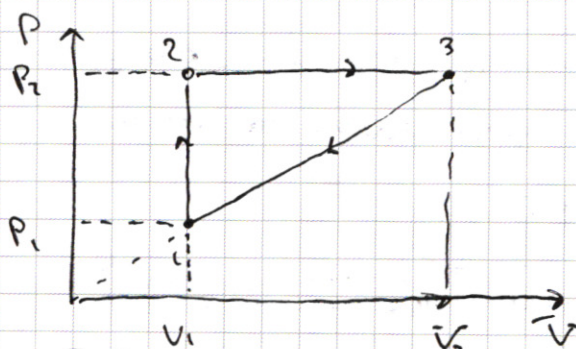
Ответ:

$$I'(0) = 70 \frac{\text{A}}{\text{с}}$$

$$I_m = 15 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$U_2 = 5 \text{ В}$$

N2.



1-й з. термод. для 12:

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12}; A_{12} = 0; \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} (=0)$$

$$Q_{12} = C_{12} \cdot \nu \cdot \Delta T_{12}$$

Процесс 23:

Менг. калит. для 3:

$$P_2 V_3 = \nu R \Delta T_{23}$$

1). Тем-ра увеличивается в

процессах 12 и 23 (т.к. $P \uparrow$ и $V \uparrow$)

Процесс 12:

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_1 = \nu R T_2$$

(Менг. калит. для 12)

$$C_{12} \nu \Delta T_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12}; C_{12} = \frac{3}{2} R$$

1-й з. термод. для 23: $Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23}$

$$A_{23} = P_2 \Delta V_{23} = \nu R \Delta T_{23}$$

$$\Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23}$$

$$\Rightarrow Q_{23} = \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23}$$

☐ черновик ☒ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$Q_{23} = C_{23} \cdot \nu \cdot \Delta T_{23} \Rightarrow \cancel{C_{23}} \cdot \nu \cdot \Delta T_{23} = \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23}$$

$$C_{23} = \frac{5}{2} R$$

$$\left[\frac{C_{12}}{C_{13}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{5} = \frac{3}{5} = 0.6 \right]$$

2). Изобарный - процесс 23 !

$$A_{23} = \nu R \Delta T_{23}$$

$$\Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} \quad \left| \Rightarrow \left[\kappa = \frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{3}{2} \right] \right.$$

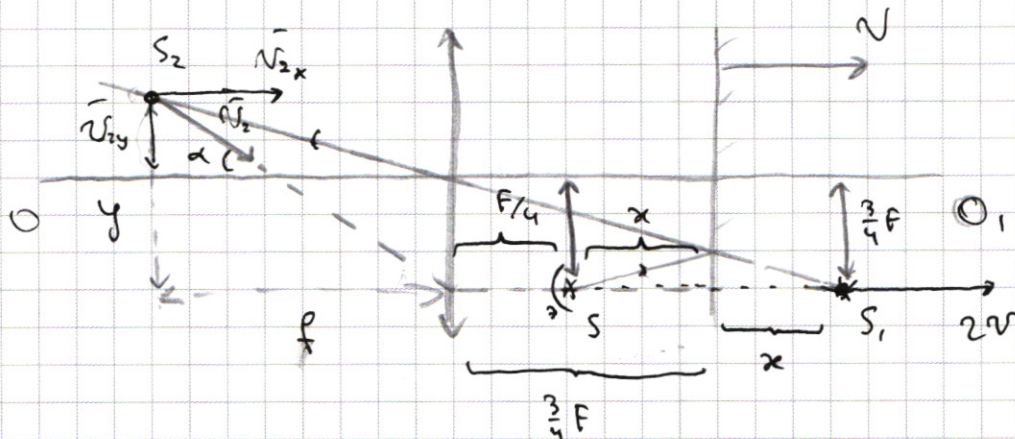
3). КПД : $\eta = \frac{A_{\text{у}}}{Q}$, где $A_{\text{у}}$ - работа цикла
(площадь цикла)
 Q - всё подводимое тепло.

$$A_{\text{у}} = \frac{1}{2} (P_2 - P_1) \cdot (V_3 - V_1) = \frac{1}{2} (P_2 V_3 - P_2 V_1 - P_1 V_3 + P_1 V_1)$$

Ответ :

$$\boxed{\begin{aligned} \frac{C_{12}}{C_{13}} &= 0.6 \\ \frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} &= \frac{3}{2} \end{aligned}}$$

№5.



1). Изображение через линзу будет создавать изобр. S_1 предмета S . Формула тонкой линзы:

$$x = \frac{3}{4}F - \frac{1}{4}F = \frac{1}{2}F \Rightarrow$$

$\Rightarrow S_1$ - за F и изобр. действительное.

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} ; d = 2x + \frac{F}{4} = \frac{5}{4}F$$

$$\left[f = \frac{F \cdot d}{d - F} = \frac{\frac{5}{4}F^2}{\frac{5}{4}F - \frac{1}{4}F} = 5F \right]$$

зеркало

2). Если ~~изображ~~ движется со скор. v , то изобр. S_1 со скоростью $2v$ (предмет и линза неподвиг.)

Продолжения векторов скорости S_1 и S_2 пересекаются на линзе $\Rightarrow v_1$ направлен. как на рис.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{y}{f} ; \text{Увеличение: } \Gamma = \frac{y}{\frac{3}{4}F} = \frac{f}{d} \Rightarrow$$

$$\left[\operatorname{tg} \alpha = \frac{3F}{5F} = \frac{3}{5} \right] \Rightarrow y = \frac{5F}{5F} \cdot \frac{3}{4}F = 3F ; \Gamma = 4$$

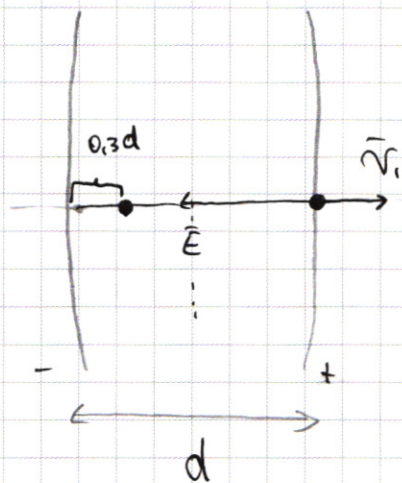
3). Продольные скорости предмета S_1 и S_2 :

$$\frac{v_{1x}}{2v} = \Gamma^2 \Rightarrow v_{1x} = 32v ; \operatorname{tg} \alpha = \frac{v_{2y}}{v_{1x}} \Rightarrow v_{2y} = v_{1x} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$v_2^2 = v_{1x}^2 + v_{2y}^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{32^2 v^2 + 32^2 v^2 \operatorname{tg}^2 \alpha} = 32v \cdot \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} =$$

$$= \frac{32v \cdot \sqrt{34}}{5} \} \text{ Ответ: } \left[\begin{array}{l} f = 5F \\ \operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{5} ; v_2 = \frac{32v \cdot \sqrt{34}}{5} \end{array} \right]$$

№3.



1). На заряд со стороны конденс. действует сила $F_e = E \cdot q = m \cdot a \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ ускорение - постоянное

По ЗСЭ:

$$F_e \cdot (d - 0.3d) = \frac{m v_1^2}{2} \Rightarrow F_e = \frac{m v_1^2}{2 \cdot 0.7d} = \frac{5 m v_1^2}{7 d}$$

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{5 v_1^2}{7 d}$$

За время T заряд пройдёт расстояние $x = 0.5d - 0.3d = 0.2d \Rightarrow$

$$\Rightarrow 0.2d = \frac{a T^2}{2} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{0.4d}{a}} = \sqrt{\frac{4 \cdot d \cdot d}{10 \cdot 5 \cdot v_1^2}} = \frac{d}{v_1} \cdot \frac{2}{\sqrt{50}} = \frac{d \cdot \sqrt{50}}{25 v_1}$$

2). Напряженность поля в конденс.:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0 S} \Rightarrow Q = E \cdot \epsilon_0 S = \frac{F_e \cdot \epsilon_0 S}{q} = \frac{5 m v_1^2 \epsilon_0 S}{7 q \cdot d}$$

$$\left[Q = \frac{5 v_1^2 \epsilon_0 S}{7 d \cdot T} \right]$$

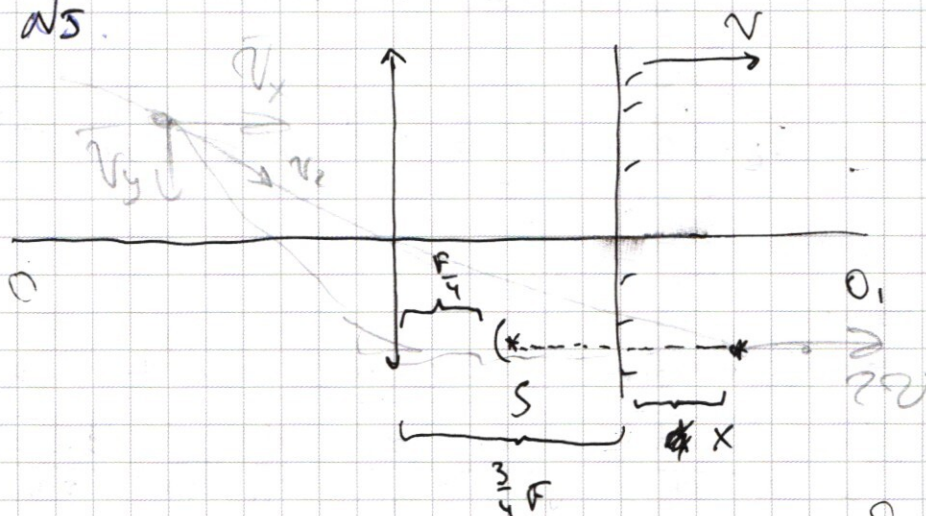
3). На бесконечности электр. поле конденс. будет отсутствовать: $W(\infty) = 0 \Rightarrow \frac{m v_1^2}{2} = \frac{m v_2^2}{2}; \boxed{v_2 = v_1}$

Ответ:

$$\boxed{\begin{aligned} T &= \frac{\sqrt{50} d}{25 v_1} \\ Q &= \frac{5 v_1^2 \epsilon_0 S}{7 d T} \\ v_2 &= v_1 \end{aligned}}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5.



$$r = \frac{mv}{qB}$$

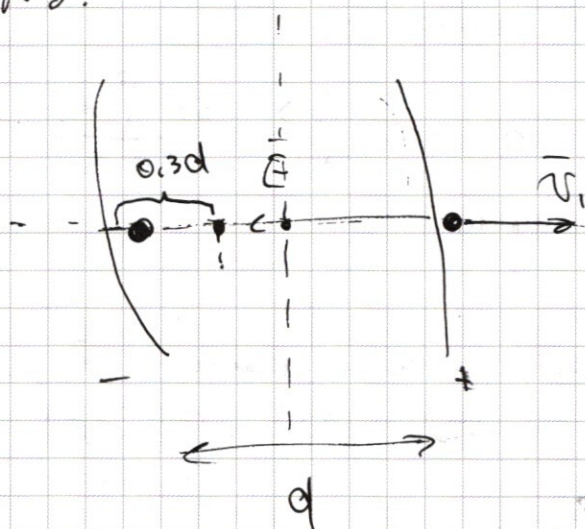
$$32V = v_x$$

$$\frac{32 \cdot 3}{5} = v_y$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

S.

№3.



$$F_e = Eq = ma$$

$$a =$$

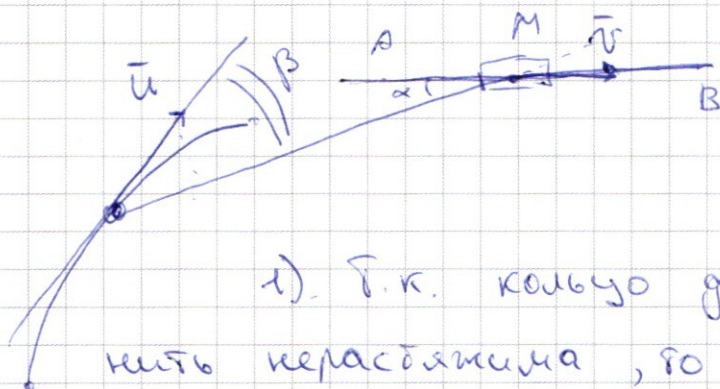
$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$$

$$32V \sqrt{1 + \frac{9}{25}} = 32 \sqrt{\frac{34}{5}} = \frac{32 \cdot \sqrt{34}}{5}$$

$$\frac{75 + 9}{25} = \frac{34}{25} = \frac{32 \cdot \sqrt{34}}{5}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1.



1). Т.к. кольцо движется без трения и шнур нерастяжима, то проекции скоростей муфты и кольца на шнур равны;

$$v_x = u_x ; \quad v_x = v \cdot \cos \alpha ; \quad u_x = u \cdot \cos \beta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow u \cdot \cos \beta = v \cdot \cos \alpha ; \quad \left[u = v \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = v \cdot \frac{15}{17} \cdot \frac{5}{3} = \right. \\ \left. = v \cdot \frac{25}{17} = \frac{34 \cdot 25}{17} = 50 \text{ м/с} \right]$$

Найдём скорость кольца относ. М:

$$\vec{v}_{отн} = \vec{u} - \vec{v}$$

На ось ОХ:

$$v_{отн, x} = u_x - v_x = 0$$

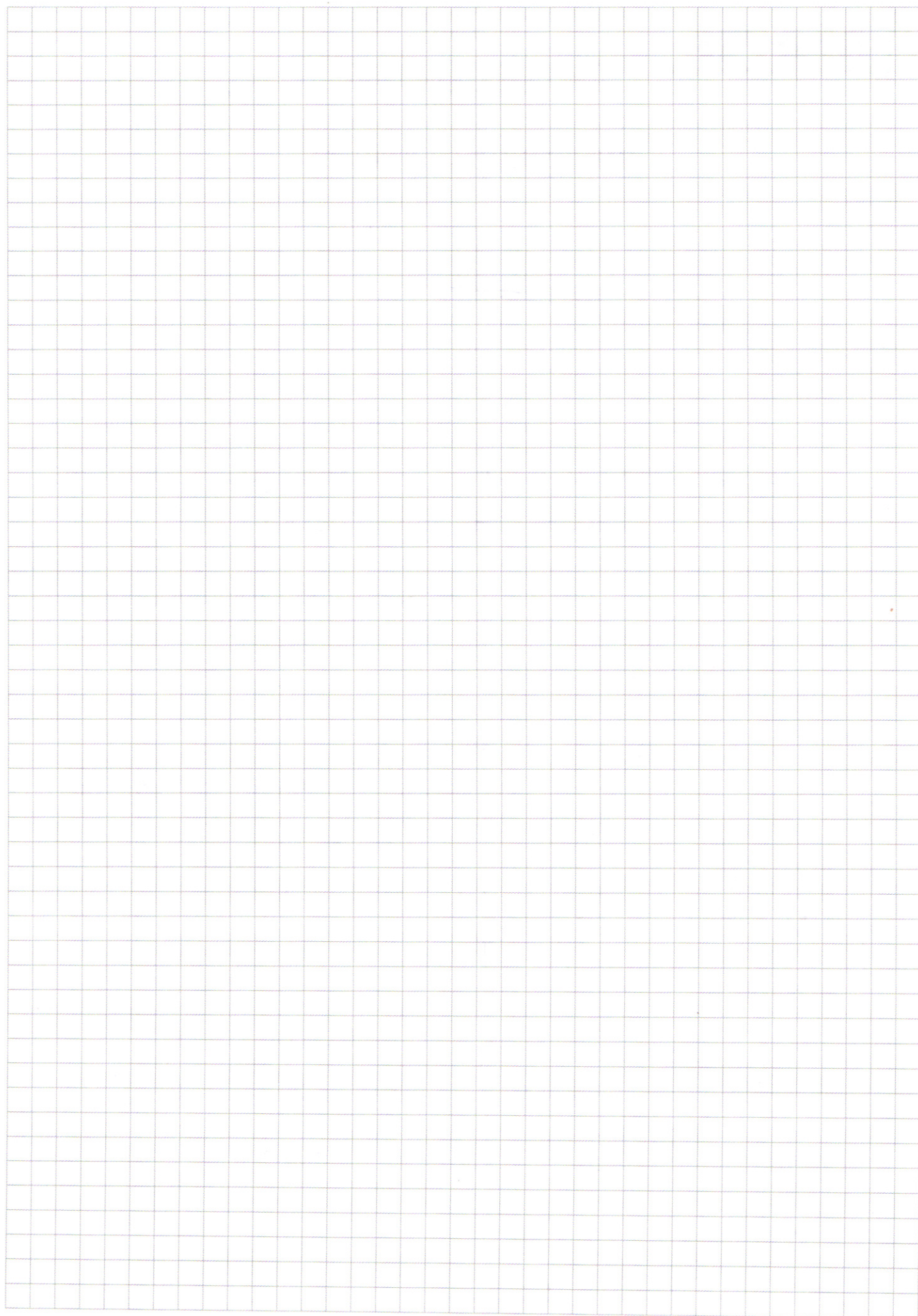
На ось ОУ:

$$v_{отн, y} = u_y - (-v_y) = u_y + v_y = u \cdot \sin \beta + v \cdot \sin \alpha = \\ = v \left(\frac{\cos \alpha}{\cos \beta} \cdot \sin \beta + \sin \alpha \right) = v \left(\operatorname{tg} \beta \cdot \cos \alpha + \sin \alpha \right) \quad \textcircled{=}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \sqrt{\frac{1 - \cos^2 \beta}{\cos^2 \beta}} = \frac{4}{3} ; \quad \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \frac{8}{17}$$

$$\textcircled{=} v \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot \frac{15}{17} + \frac{8}{17} \right) = v \cdot \frac{28}{17} = 56 \text{ м/с}$$

$$\left[v_{отн} = \sqrt{v_{отн, x}^2 + v_{отн, y}^2} = 56 \text{ м/с} \right]$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4. $U_1 + \mathcal{E}$ $\mathcal{E}; C; U_1; L; U_0$

$U_1 + \mathcal{E} - U_0$

$L \frac{dI}{dt} = L \frac{dI'}{dt} = U_L$

$U_L = U_1 + \mathcal{E}$

$dI' = \frac{U_1 + \mathcal{E} - U_0}{\mathcal{E} L} d\varphi$

$\frac{S}{0,1} = 50 \frac{A}{C}$

$\frac{150}{\omega} = 15$

$\frac{6,25}{\omega} = 100 + 50$

$U_0 - \varphi = \mathcal{E}$

$\varphi = U_0 - \mathcal{E}$

$\mathcal{E} = 6$
 $U_1 = 2$
 $U_0 = 5$

$10^{-6} \cdot (2 \cdot 6 \cdot 40 \cdot (2 + 5) - 40 \cdot (25 - 4))$

$= 10^{-5} \cdot 40 \cdot (120 - 21) = 10^{-5} \cdot 40 \cdot 99$

$2 \cdot 2 \cdot 6 - 21 = 42 - 21 = 21$

$42 - 21 = 21$

$4 \cdot 10 \sqrt{10^{-4} - 4} = 2 \cdot 10^{-2}$

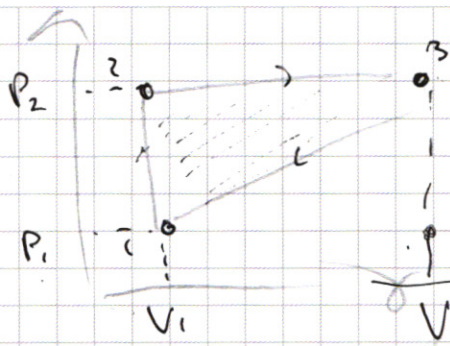
$2 \cdot 7 \cdot 6 - 21 = 2 \cdot 7 \cdot 6 - 7 \cdot 3 = 7 \cdot 3 (2 \cdot 2 - 1) =$

$14 \cdot 6$

$60 + 24 = 84$

63

$7 \cdot 3^2$



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

$$A_{23} = \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_2 V_1 - P_1 V_2 + P_1 V_1)$$

$$\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} ; P_1 V_2 = P_2 V_1$$

$$\frac{1}{2} ((P_2 V_2 - P_2 V_1) + (P_1 V_1 - P_1 V_2))$$

$$Q = Q_{12} + Q_{23} = C_{12} \Delta T_{12} + C_{23} \Delta T_{23} = \frac{3}{2} J R \Delta T_{12} + \frac{5}{2} J R \Delta T_{23} =$$

$$= \frac{J R}{2} \left(3 \Delta T_{12} + 5 \Delta T_{23} \right) = \frac{1}{2} (3 P_1 V_1 - 3 P_1 V_2 + 5 P_2 V_1 - 5 P_2 V_2) =$$

$$= \frac{1}{2} (3 P_1 V_1 + 2 P_2 V_1 - 5 P_2 V_2) \quad \text{---} \quad P_1 V_2 = P_2 V_1$$

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

$$P_1 V_1 = J R T_1$$

$$P_2 V_1 = J R T_2$$

$$P_2 V_2 = J R T_3$$

$$Q_{12} = 0$$

$$Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23} = \frac{5}{2} \Delta U_{23}$$

$$P_1 V_1 = P_2 \frac{V_1^2}{V_2}$$

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

$$Q_{12} + Q_{23} + Q_{31} = A_{12}$$

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

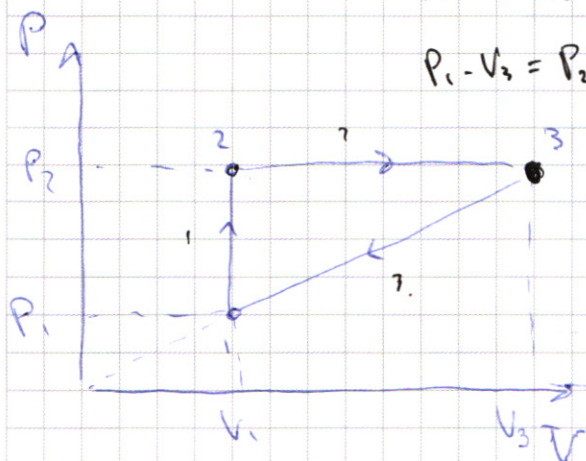
$$= \frac{1}{2} (P_2 - P_1) (V_2 - V_1)$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_{out}}{Q_{in}} = 1 -$$

N2.

$$\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_3}$$

1) Тем-ра ↑ на 12 и 23 (т.к. $P \uparrow$ и $V \uparrow$)



$$Q = C_{12} \Delta T_{12} + C_{23} \Delta T_{23} =$$

$$P_1 V_1 = \nu R T_1 \quad Q_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_1 = \nu R T_2 \quad Q_2 = \nu R T_2$$

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12}; \quad Q_{12} = C_{12} \Delta T_{12}$$

$$A_{12} = 0; \quad \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_{12} = \frac{3}{2} R$$

А_у =

$$P_2 V_3 - 2 P_2 V_1 + P_1 V_1 =$$

$$= (P_1 V_1 - P_2 V_1) + \underbrace{P_2 V_3 - P_2 V_1}_{A_{23}} =$$

$$= -\frac{2}{3} C_{12} \Delta T_{12}$$

$$23: \quad P_2 V_1 = \nu R T_2; \quad P_2 V_3 = \nu R T_3$$

$$Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23}; \quad Q_{23} = C_{23} \Delta T_{23}$$

$$A_{23} = P_2 \Delta V_{23} = \nu R \Delta T_{23}$$

$$\Delta T_{23} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23}$$

$$\Rightarrow C_{23} = \frac{5}{2} R$$

$$Q = \Delta U_{12} + A_{23} + \Delta U_{23}$$

$$A_y = R$$

$$\frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{5}{2}} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$A_y = \frac{1}{2} (A_{23} - \frac{2}{3} \Delta U_{12}) =$$

$$2) \quad \text{изод.} - 23 \Rightarrow \frac{A_{23}}{\Delta U} \left(\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{3}{2} \right)$$

$$3) \quad \eta = \frac{A_y}{Q}$$

$$A_y = \frac{1}{2} (P_2 - P_1) \cdot (V_3 - V_1)$$

$$Q = Q_{23} + Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{23} + \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} + P_2 (V_3 - V_1) +$$

$$+ \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} = \frac{3}{2} (P_2 - P_1) V_1 + \frac{5}{2} P_2 (V_3 - V_1) + \frac{3}{2} P_2 (V_3 - V_1) =$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2} P_2 V_1 - \frac{3}{2} P_1 V_1 + \frac{5}{2} P_2 V_3 - \frac{5}{2} P_2 V_1 \right) = \frac{1}{2} (5 P_2 V_3 - 2 P_2 V_1 - 3 P_1 V_1)$$

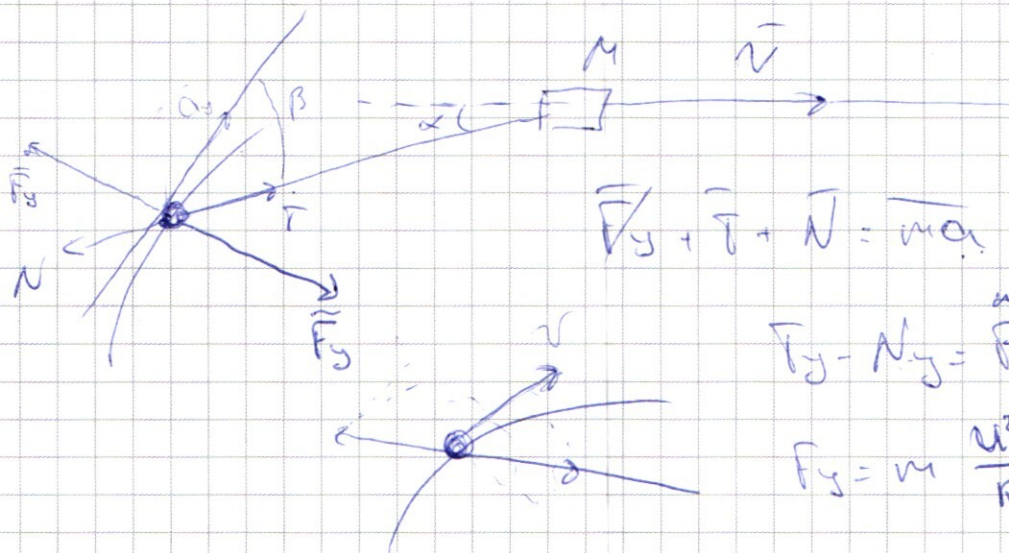
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{25^2}{17^2}} = \sqrt{\frac{17^2 - 25^2}{17^2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (17 + 25)}{17}} =$$

$$= \frac{\sqrt{64}}{17} = \frac{8}{17}$$

$$\text{tg } \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} \quad \text{tg}^2 \beta = \frac{1 - \cos^2 \beta}{\cos^2 \beta} =$$

$$= \frac{1 - \frac{9}{25}}{\frac{9}{25}} = \frac{5}{3} \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{3} \quad \text{tg } \beta = \frac{4}{3}$$



$$\text{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\frac{9}{25} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\frac{25 + 9}{25} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\frac{34}{25}$$

$$\frac{v_{2y}}{v_{2x}} =$$

$$\frac{3}{5} \cdot 32 \sqrt{}$$