

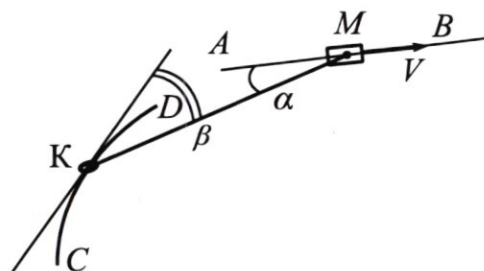
Олимпиада «Физтех» по физике, 11 класс

Вариант 11-04

Класс 11

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

1. Муфту M двигают со скоростью $V = 2$ м/с по горизонтальной направляющей AB (см. рис.). Кольцо K 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.



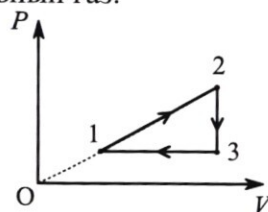
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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. Напряженность 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.

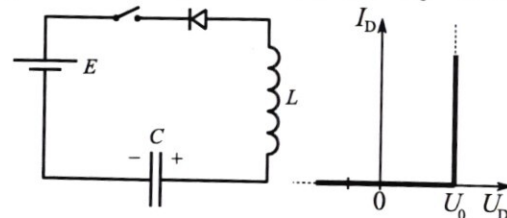
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.

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.

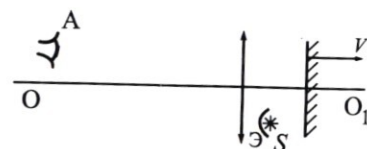


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана $\mathcal{E}$, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 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 A сможет увидеть в этот момент изображение источника в системе?

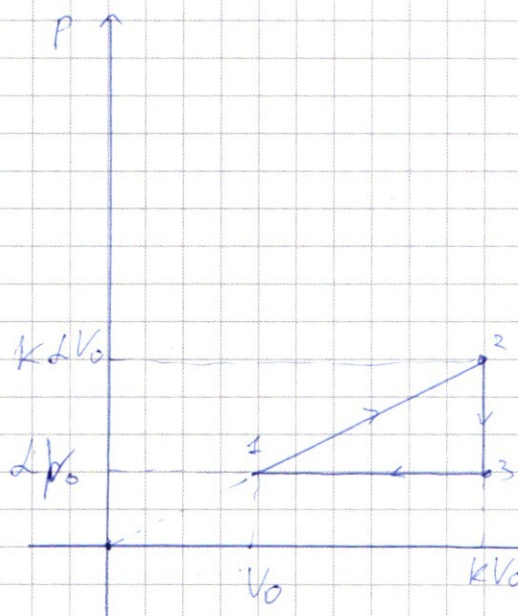
2) Под каким углом α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5.2



$i=3$, 1-2: $p=2V$

Решение.

1)

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23} = \frac{3}{2} (2kV_0^2 - kV_0^2) = \frac{3}{2} kV_0^2 (1-k) < 0 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ в процессе 2-3 температура понижалась

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

$$= \frac{3}{2} (kV_0^2 - 2kV_0^2) =$$

$$- kV_0^2 (k-1) = -\frac{5}{2} kV_0^2 (k-1) < 0$$

$\Rightarrow$ в процессе 3-1 температура понижалась.

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = \frac{3}{2} (2k^2V_0^2 - 2V_0^2) + \frac{2V_0 + 2kV_0}{2} (k-1)V_0 = 2kV_0^2(k^2-1) > 0 \Rightarrow$$

в процессе 1-2 температура повышалась.

$$\square \text{Также } Q_{23} = C_{23} \Delta(T_3 - T_2) \rightarrow C_{23} = \frac{Q_{23}}{\Delta(T_3 - T_2)} =$$

$$= \frac{\frac{3}{2} kV_0^2(1-k)}{\Delta(T_3 - T_2)} = \frac{\frac{3}{2} \Delta R(T_3 - T_2)}{\Delta(T_3 - T_2)} = \frac{3}{2} R$$

Ур-ие Менделеева-Клапейрона для 2 и 3

$$2k^2V_0^2 = \Delta R T_2$$

$$2kV_0^2 = \Delta R T_3$$

$$\Rightarrow 2kV_0^2(1-k) = \Delta R(T_3 - T_2)$$

$$Q_{31} = C_{31} \Delta(T_1 - T_3) \rightarrow C_{31} = \frac{Q_{31}}{\Delta(T_1 - T_3)} =$$

$$= \frac{\frac{5}{2} kV_0^2(1-k)}{\Delta(T_1 - T_3)} = \frac{\frac{5}{2} \Delta R(T_1 - T_3)}{\Delta(T_1 - T_3)} = \frac{5}{2} R$$

Ур-ие Менделеева-Клапейрона для 1 и 3

$$2V_0^2 = \Delta R T_1$$

$$2kV_0^2 = \Delta R T_3$$

$$\Rightarrow 2V_0^2(1-k) = \Delta R(T_1 - T_3)$$

$$\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{\frac{3}{2}R}{\frac{5}{2}R} = \frac{3}{5}$$

2) U_3 пункта 1) подставим в $\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}}$ значе-
ния ΔU_{12} и A_{12} :

$$\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = \frac{\frac{3}{2} \Delta V_0^2 (k^2 - 1)}{\frac{1}{2} \Delta V_0^2 (k^2 - 1)} = 3$$

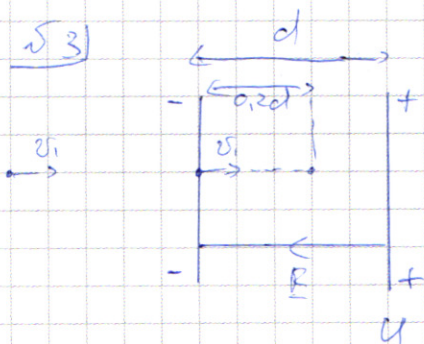
3) $\eta = \frac{A_E}{Q_{12}}$, по определению КПД
- посчитаем как площадь под
- графиком

$$\eta = \frac{\left(\frac{\Delta V_0 k - \Delta V_0}{2} \right) \cdot (k-1) V_0}{2 \Delta V_0^2 (k^2 - 1)} = \frac{\Delta V_0^2 (k-1)^2}{4 \Delta V_0^2 (k^2 - 1)} = \frac{k-1}{4(k+1)}$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{k-1}{4(k+1)} = \frac{\frac{k-1}{k} \cdot \frac{1}{k}}{\frac{4k+4}{k} \cdot \frac{1}{k}} = \frac{1}{4}, \text{ т.е. } \eta_{\max} \approx 25\%$$

Ответ: 1) $0,6 = \frac{3}{5}$ 2) $3 = \frac{\Delta U_{12}}{A_{12}}$
3) $\eta_{\max} \approx 25\%$

5.3)



d, U, v_1

1) Частица останавливается
 $\Rightarrow$ поле конденсатора ее
тормозит, а значит частица
влетает со стороны $\ominus$ обкладки.

• По закону об изменении кинетической
энергии:

$$0 - \frac{m v_1^2}{2} = - E_{0,2d} |q| \Rightarrow \frac{m v_1^2}{2} = E_{0,2d} |q| \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{|q|}{m} = \frac{v_1^2}{0,4U} = \gamma \quad (\text{на частицу действует только сила со стороны электрического поля})$$

2) $\frac{v_1 + 0}{2} \cdot t = 0,2d \Rightarrow t = \frac{0,4d}{v_1}$ $T \geq 2t$, так как
т.е. время горизонтальное
движения происходит под действием одной силы
а значит с равными по модулю ускорениями

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$T = \frac{0,8d}{v_1}$$

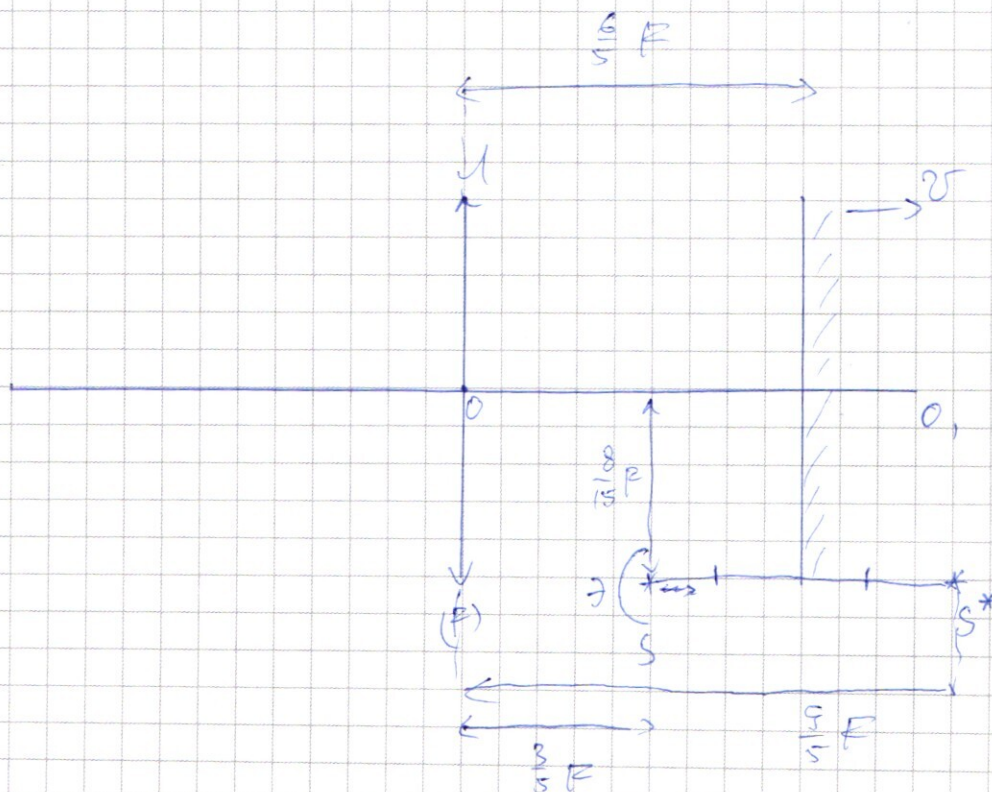
3) В кс конденсатора ^{его} электрическое поле не действует, а значит частица будет двигаться с одной скоростью, равной скорости вылета (вакуум).

$$\frac{0 - v_0^2}{-2a} = 0,2d \Rightarrow v_0^2 = 0,4ad \Rightarrow v_0 = v_1$$

С другой стороны $\frac{0 - v_1^2}{-2a} = 0,2d \Rightarrow v_1^2 = 0,4ad$

Ответ: 1) $\delta = \frac{v_1^2}{0,4u}$; 2) $T = \frac{0,8d}{v_1}$; 3) $v_0 = v_1$

85



1) Предмет находится на расстоянии $\frac{6}{5}F - \frac{3}{5}F = \frac{3}{5}F$ от зеркала. Он является для него действительным, т.к. от П. падает на зеркало расходящийся пучок лучей.

Изображение S^* предмета S будет располо-
гаться симметрично отк-но зеркал PO ,
а значит на расстоянии $\frac{6}{5}R + (\frac{6}{5}R - \frac{3}{5}R) =$
 $= \frac{9}{5}R$ от линзы.

• Скорость $\vec{S}$ отн-ко зеркала равна $\vec{S}$ и направлена к зеркалу, а значит $\vec{S}^*$ имеет такую же скорость, но противоположно направленную.

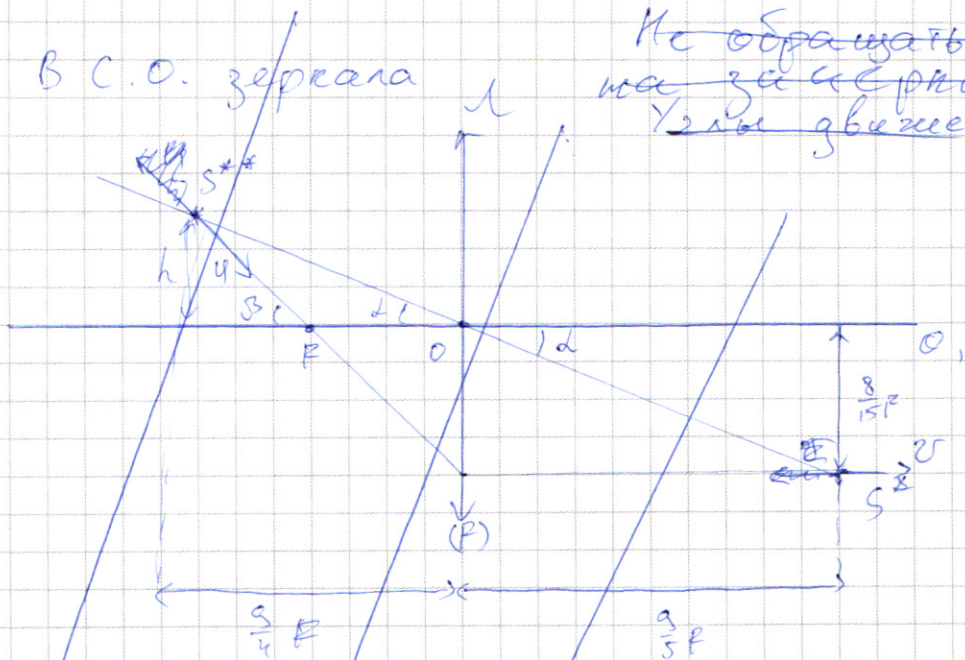
• Изображение S^* явл-ся действительным предметом для собирающей линзы, т.к. располагается за фокусом, а значит формула тонкой линзы для L :

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad (\Rightarrow) \quad \frac{1}{F} = \frac{5}{9F} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{9}{4}F$$

2)

В с.о. зеркала

Не обращать внимание
на засервисивание.
Улы движее



$$t_{gB} = \frac{L}{\frac{9}{4}F - F} = \frac{4}{5} \frac{L}{F} ; \quad t_{gL} = \frac{\frac{8}{15}F}{\frac{9}{5}F} = \frac{8}{27}F = \frac{4L}{9F} \Rightarrow \frac{L}{F} = \frac{2}{3}$$

$$t_{q, \beta} = \frac{8}{15}$$

$$\beta = \arctan \frac{8}{15}$$

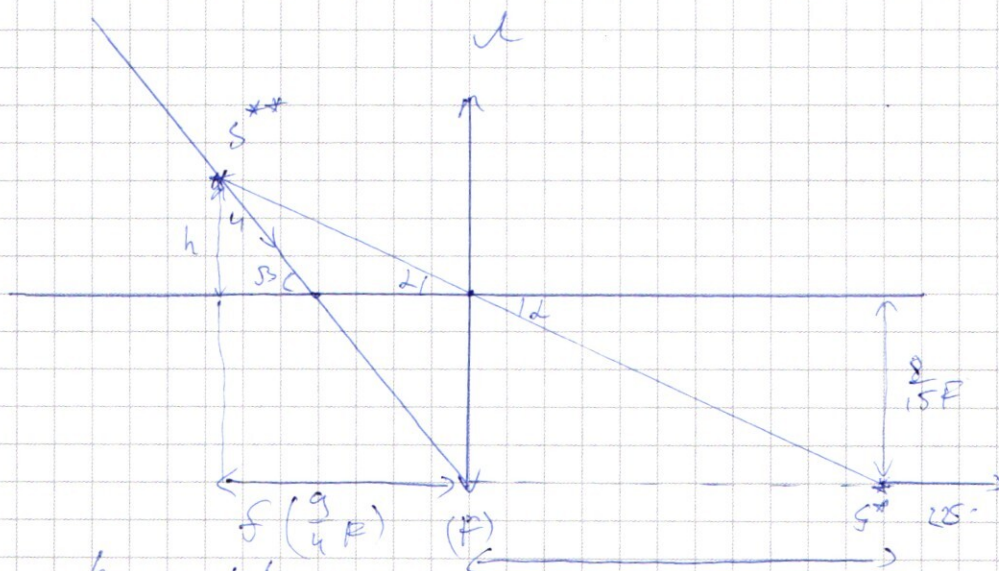
~~3x~~

Пересаждем из с.о. зеркала в с.о. земли тогда S^* будет иметь скорость $\vec{v}_{S^*}$ направленную вправо

$$\begin{array}{r} 25 \text{ } \overline{) 500} \\ \underline{50} \\ 0 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2) В с.о. земли.



$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \beta &= \frac{h}{\frac{9}{5}R - R} = \frac{4h}{5R} \\ \operatorname{tg} \alpha &= \frac{\frac{8}{15}R}{\frac{9}{5}R} = \frac{8}{22} = \frac{4h}{9R} \Rightarrow \frac{h}{R} = \frac{2}{3} \\ \rightarrow \operatorname{tg} \beta &= \frac{8}{15} \leftarrow \\ \beta &= \arctg \frac{8}{15} \end{aligned}$$

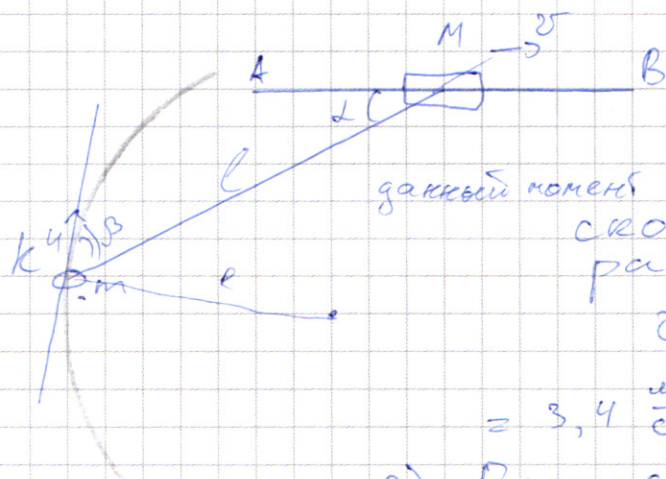
3) Направление продольного движения сохраняется. Скорости S^{**} и S^* перпендикулярны на l .

$$\begin{aligned} \frac{f}{d} = \Gamma &\geq \frac{\frac{9}{4}R}{\frac{9}{5}R} = \frac{5}{4} \quad \text{и} \quad \cos \beta = \frac{15}{17} \\ \text{и} \quad \cos \beta &\geq 25 \cdot \Gamma^2 \Rightarrow \Gamma \geq \frac{25\Gamma}{\cos \beta} \\ \downarrow \\ \Gamma &\geq \frac{25 \cdot \frac{25}{16}}{\frac{15}{17}} = \frac{850}{24} \end{aligned}$$

Ответ: 1) $f \geq \frac{9}{4}R$ 2) $\arctg \frac{8}{15}$ 3) $\Gamma \geq \frac{850}{24}$

511

$v, m, R, l, \beta, \angle$

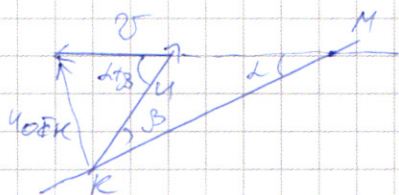


Решение

1) Если считать трос в данный момент жестким, то проекции скоростей на него будут равны, т.е.:

$$v \cos \angle = u \cos \beta \Rightarrow u = \frac{v \cos \angle}{\cos \beta} = 3,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2) Пересядем в с.о. муфты, тогда:



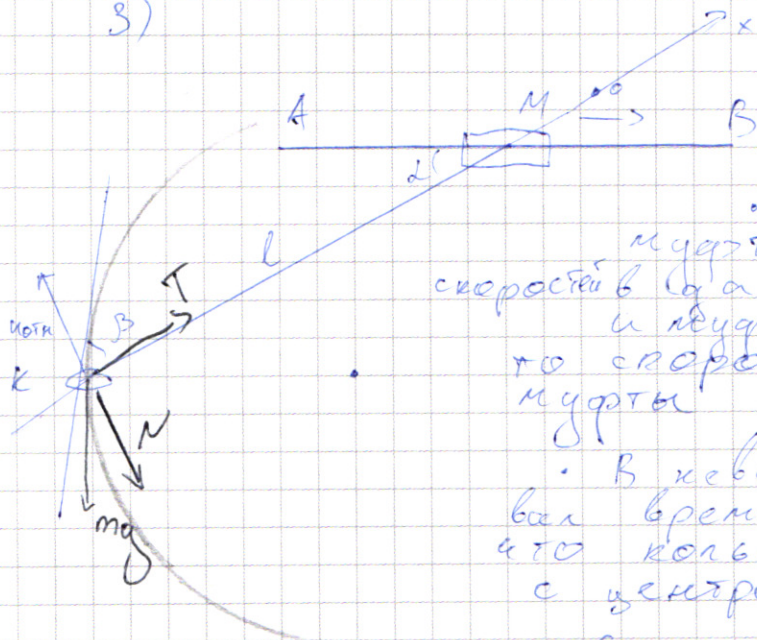
$$u_{\text{отн}} = \sqrt{v^2 + u^2 - 2vu \cos(45 + 30)}$$

По Th косинусов.

$$\cos(45 + 30) = \cos 45 \cdot \cos 30 - \sin 45 \cdot \sin 30 = -\frac{13}{85}$$

$$u_{\text{отн}} = 4,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

3)



• Пересядем в с.о. муфты, т.е. проекции скоростей в данный момент кольца и муфты на км равны, то скорость кольца в с.о. муфты будет $u_{\text{отн}} \perp \text{км}$.

• В достаточно малый интервал времени можно считать, что кольцо движется по окружности с центром в т.м.

• Сила реакции в данном случае будет направлена против скорости.

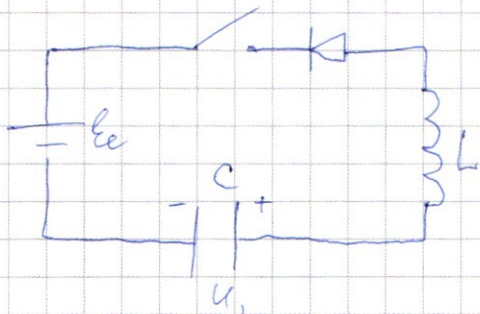
$$2 \text{ ЗН на } ox: T - mg \sin \alpha = \frac{m u_{\text{отн}}^2}{R} \Rightarrow T = mg \sin \alpha + \frac{m u_{\text{отн}}^2}{R} = \frac{12}{5} + \frac{6 \cdot 17,64}{17,14} \approx 5,5 \text{ Н}$$

Ответ: 1) $u = 3,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $u_{\text{отн}} = 4,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $T = 5,5 \text{ Н}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

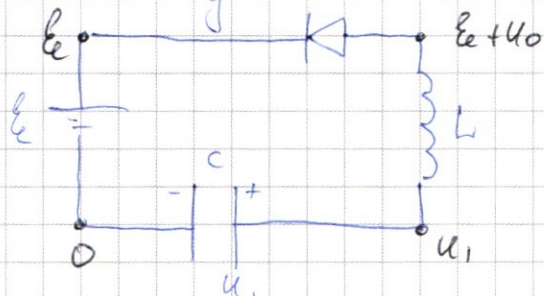
541

$\mathcal{E}, C, U_1, L, U_0$



Решение.

1) После (сразу) замыкания ключа напряжение на конденсаторе и ток в катушке сразу же не меняются.

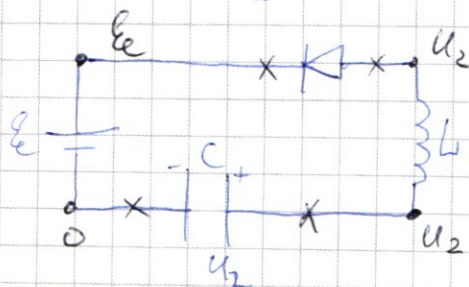


Метод
потенциалов

$$L I' = U_1 \Rightarrow I' = \frac{U_1}{L}; \quad I'(0) = \frac{U_1(0)}{L} = \frac{U_1 - \mathcal{E} - U_0}{L} = 5 \frac{A}{с}$$

2) ~~Максимальный ток течет в цепи, когда~~

~~$I' = 0$. Поэтому рассмотрим т.ч. - стационарное состояние цепи после замыкания ключа. Оно достигается, когда разность потенциалов диод становится закрытым.~~



Метод
потенциалов

$$U_2 - \mathcal{E} \leq U_0$$

диод закрыт, величина пороговый случай, после него сразу прекращается движение зарядов, т.е. $U_2 = U_0 + \mathcal{E} = 7V$.

3) Максимальный ток, когда $I' = 0$.

Рассмотрим состояние перед установившимся. До этого момента

$I' > 0$, поэтому $I_{\max}$ в этот момент.

$$\text{ЗСЭ: } \text{Ее } C(U_1 - U_2) = \frac{CU_1^2}{2} - \frac{CU_2^2}{2} + \frac{LI_{\max}^2}{2}$$

$$6 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot 2 = \frac{10 \cdot 10^{-6} \cdot 49}{2} - \frac{10 \cdot 10^{-6} \cdot 81}{2} + 0,2 \cdot \frac{I_{\max}^2}{2}$$

$$120 = 245 - 405 + 2 \cdot 10^5 \cdot I_{\max}^2$$

$$280 = 2 \cdot 10^5 I_{\max}^2$$

$$I_{\max}^2 = \frac{280}{2 \cdot 10^5} = \frac{140}{10^5} = 14 \cdot 10^{-4} \text{ A}.$$

Ответ: 1) $I = 5 \frac{\text{A}}{\text{с}}$ 2) $14 \cdot 10^{-4} \text{ A}$ 3) $U_2 = 7 \text{ В}$
 $I_{\max}^2$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3 Система находится в вакууме

$v, m, R, l, \beta, \alpha$

234: $N + T \sin \beta + mg \cos(\alpha + \beta) = m \frac{v^2}{R}$

3)

$90^\circ - 90^\circ + \alpha + \beta$

1) $v \cos \alpha \cos \beta = u$
 $\Rightarrow u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{2 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{17}{17}}{8} = 3,4 \frac{m}{c}$

2)

$T + N - mg \sin \alpha = \frac{m u^2}{2}$
 $T \cos \beta$

$v_{отн} = \sqrt{v^2 + u^2 - 2vu \cos(\alpha + \beta)}$

$v_{отн} = \sqrt{v^2 + \frac{v^2 \cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} - 2v \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} (\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta)}$

$v_{отн} = 25 \sqrt{1 + \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} - 2 \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} (\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta)}$

$(4,2)$

42

4

81483

1225 - 68

4 + 11,56 + 2,08

$\sqrt{17,64} = 4,2$

1) $v \cos \alpha \cos \beta = u$
 $\Rightarrow u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{2 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{17}{17}}{8} = 3,4 \frac{m}{c}$

2)

$T + N - mg \sin \alpha = \frac{m u^2}{2}$
 $T \cos \beta$

$v_{отн} = \sqrt{v^2 + u^2 - 2vu \cos(\alpha + \beta)}$

$v_{отн} = 25 \sqrt{1 + \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} - 2 \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} (\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta)}$

$(4,2)$

42

4

81483

1225 - 68

4 + 11,56 + 2,08

$\sqrt{17,64} = 4,2$

1) $v \cos \alpha \cos \beta = u$
 $\Rightarrow u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{2 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{17}{17}}{8} = 3,4 \frac{m}{c}$

2)

$T + N - mg \sin \alpha = \frac{m u^2}{2}$
 $T \cos \beta$

$v_{отн} = \sqrt{v^2 + u^2 - 2vu \cos(\alpha + \beta)}$

$v_{отн} = 25 \sqrt{1 + \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} - 2 \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} (\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta)}$

$(4,2)$

42

4

81483

1225 - 68

4 + 11,56 + 2,08

$\sqrt{17,64} = 4,2$

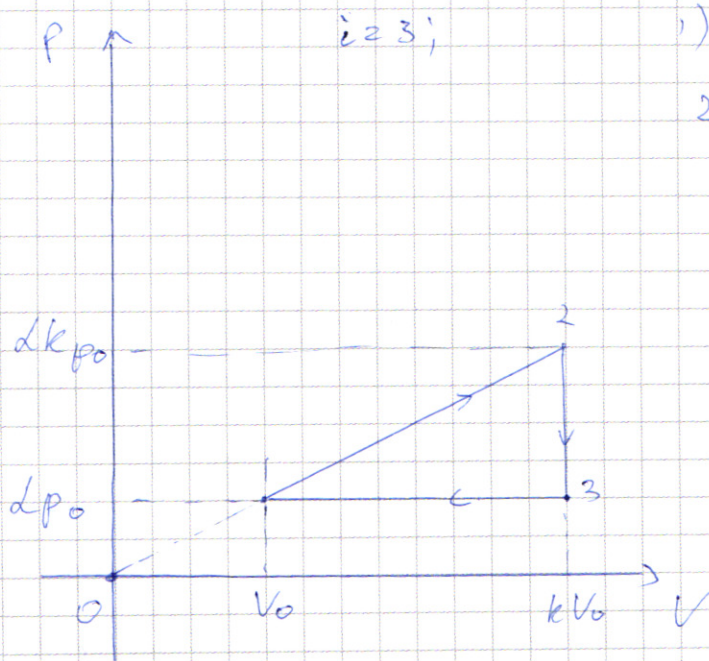
$$3) 1) N + T \sin \beta + mg \cos(\alpha + \beta) = \frac{mv^2}{R}$$

$$~~T \cos \beta = mg \sin(\alpha + \beta)~~$$

$$2) T \cos \beta - mg \sin(\alpha + \beta) = ma$$

3)

а) 2)



$$1) \frac{C_{23}}{C_{13}}$$

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

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

$$1) Q_{23} = \Delta U_{23} + \frac{A_{23}}{0} = \frac{3}{2} DR(T_3 - T_2)$$

$$Q_{31} = \Delta U_{31} + \frac{A_{31}}{0} = \frac{3}{2} DR(T_1 - T_3) + \frac{p_0(k-1)v_0}{k p_0 v_0 - p_0 v_0} = \frac{5}{2} DR(T_1 - T_3)$$

$$Q_{23} = C_{23} D(T_3 - T_2) \rightarrow C_{23} = \frac{\frac{3}{2} DR(T_3 - T_2)}{D(T_3 - T_2)} = \frac{3}{2} R$$

$$Q_{31} = C_{31}$$

$$2) \frac{\frac{3}{2} (k p_0 k v_0 - p_0 v_0)}{\left(\frac{p_0 v_0 + k p_0 k v_0}{2} \right) \cdot (k+1) v_0}$$

$$\frac{\frac{3}{2} (k^2 - 1) \frac{3}{2} (k^2 - 1)}{\frac{k + k^2}{2} (k+1)} \cdot \frac{3}{2} \left(\frac{k-1}{k+1} \right)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\mathcal{E}_e, C, U_0, L, U_1$

$mg \sin(\alpha + \beta) + T \cos \beta = \frac{m U_0^2}{2} \cos \beta$

$\frac{3}{5} \cdot \frac{8}{17} + \frac{15}{17} \cdot \frac{4}{5} = \frac{69,4}{385} \cdot \frac{4}{2} = \frac{1764 \cdot 0,2}{542 \cdot 0,28}$

$\frac{276}{5} + T = 1,4 + 2,42$

$12,64 + T = 3,82$

$T = -8,82$

$I = ?$

$I = \mathcal{E} U$

$U = L I$

$I = \frac{dI}{dt} = U$

$\frac{U}{L} = I'$

$I' = \frac{dI}{dt}$

$\mathcal{E}_e - U_0 + U_1$

T

$I' \cdot \Delta t = \Delta I$

$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_1^2}{2} + \mathcal{E}_e$

$U_1 - U_0 - \mathcal{E}_e \geq U_0$

$U_1 - U_0 - \mathcal{E}_e \geq U_L$

$1) \frac{U_1 - \mathcal{E}_e - U_0}{L} = 5 \left[\frac{A}{C} \right]$

2)

$-mg \sin(\alpha + \beta) + N + T = \frac{m v_0^2}{2}$

$-mg \sin \alpha + N + T = \frac{m v_1^2}{2}$

U_2

$\mathcal{E}_e + U_0$

U_2

$\mathcal{E}_e + U_0$

U_2

$\mathcal{E}_e + U_0$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\eta = 1 - \frac{Q_{12}}{Q^+}$$

$$(\Delta k p_0 - \Delta p_0) \cdot (k-1) V_0 \cdot \frac{1}{2} =$$

$$= \Delta k \Delta (k-1)^2 p_0 V_0 \cdot \frac{1}{2} = A_-$$

$$Q^+ = \frac{\Delta p_0}{2} \left(\Delta k^2 p_0 V_0 - \Delta p_0 V_0 \right) +$$

$$+ \Delta p_0 V_0 + \Delta k^2 p_0 V_0$$

$$\frac{(\Delta p_0 + \Delta k p_0) (k-1) V_0}{2}$$

$$\frac{\frac{3}{2} p_0 V_0 \Delta (k^2 - 1) + \frac{1}{2} \Delta p_0 V_0 (k^2 - 1)}{\Delta (k-1)^2 p_0 V_0}$$

$$\frac{4 p_0 V_0 \Delta (k^2 - 1)}{4 p_0 V_0 \Delta (k^2 - 1)}$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{k-1}{4(k+1)} = \frac{\frac{k}{k} - \frac{1}{k}}{\frac{4k}{k} + \frac{4}{k}} = \frac{1 - 0}{4 + 0} = \frac{1}{4}$$

$$\left(\frac{k-1}{4(k+1)} \right)^2 = \frac{1 \cdot 1}{1 \cdot 4(k+1) - 4 \cdot (k-1)}$$

$$\frac{1}{16(k+1)^2 - 20}$$

$$\frac{4k+4-4k+4}{16(k+1)^2 - 20}$$

$$\frac{8}{16(k+1)^2 - 20}$$

Предельное значение: 25%

$$\frac{25}{16} \cdot 2$$

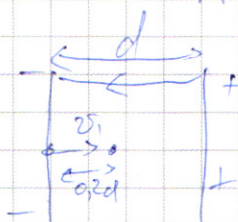
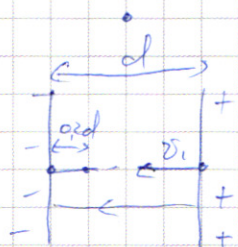
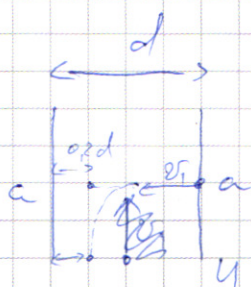
$$\frac{25}{8} \cdot 8$$

$$\frac{5 \cdot 25}{24}$$

$$\frac{85 \cdot 25}{24}$$

53)

$a \gg d$, U , $-en$, σ_1 ,
1) $\gamma = ?$



$$U_+ - U_- = U$$

ЗУМ $\rightarrow$

$$\frac{m v_1^2}{2} = \frac{E q d a}{0.2 d}$$

$$1) \frac{e}{m} = \frac{v_1^2}{0.2 U}$$

$$E q l$$

$$U q$$

$$F = E q$$

$$2) \max E e$$

$$a = \frac{U}{d} \cdot \frac{\sigma_1^2}{2 U} = \frac{\sigma_1^2}{2 d}$$

$$0.2 d = \frac{0 + \sigma_1^2}{2 U}$$

$$\frac{v_1^2}{0.4 d} = a$$

$$\frac{v_1 + 0}{2} \cdot t = 0.2 d \Rightarrow \frac{0.4 d}{v_1} = t$$

$$T = 2 t = \frac{0.8 d}{v_1}$$

$$3) \sigma_1 = \sigma_0$$