

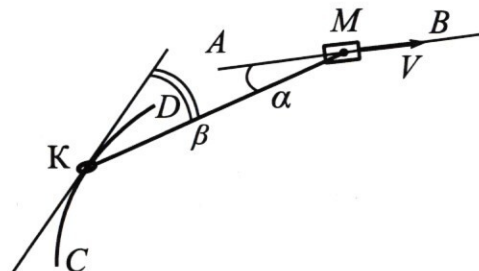
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-03

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

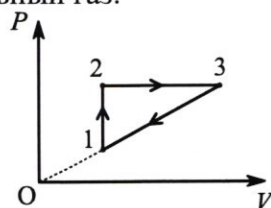
1. Муфту М двигают со скоростью $V = 34$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,3$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 0,53$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/4$. Система находится в одной горизонтальной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

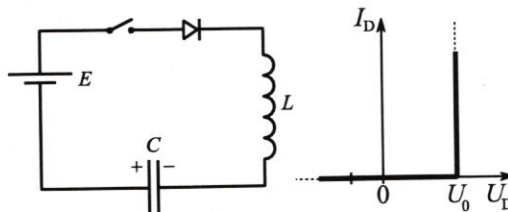


3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки, радиус обкладок намного больше расстояния d между обкладками. Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,3d$ от отрицательно заряженной обкладки стартует с нулевой начальной скоростью отрицательно заряженная частица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

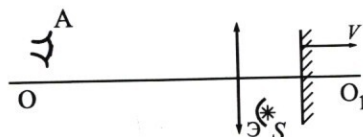
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

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

53

$R \gg d$ В условии круглые - это не значит шаровые!

заряд находится в электростат. поле $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0 S} = \frac{Q}{\epsilon_0 \pi R^2}$ $\frac{|q|}{m} = j$

Закон ~~сохранения~~ энергии для заряда: $W_n = 0$
 $W_k = \frac{m v_1^2}{2}$

$A = W_k - W_n \Rightarrow F \cdot Q \cdot d = \frac{m v_1^2}{2}$

$E = \frac{m v_1^2}{1.4 q d} = \frac{v_1^2}{1.4 j d}$; $E = \frac{Q}{\epsilon_0 \pi R^2} = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$

$A_{\text{поле}} = U q = E \cdot l \cdot q$
 $l = d - 0.3d = 0.7d$
 $\Rightarrow E q \cdot 0.7d$

(по условию в условии) $Q = \frac{v_1^2 \epsilon_0 S}{1.4 j d}$
 $S = \pi R^2$ - дано

$\Rightarrow \frac{Q}{\epsilon_0 \pi R^2} = \frac{v_1^2}{1.4 j d} \Rightarrow Q = \frac{v_1^2 \epsilon_0 \pi R^2}{1.4 j d}$ ② ответ.

теперь Т-не отсюда. расстояние $\Rightarrow$ правильно: $0.5d - 0.3d = 0.2d$

2-й закон Ньютона: $F_3 = ma \Rightarrow a = \frac{F_3}{m} = \frac{qE}{m} = jE = j \cdot \frac{v_1^2}{1.4 j d} = \frac{v_1^2}{1.4 d}$
 $\Rightarrow a = \text{const.}$

заряд движется равномерно $\Rightarrow 0.2d = \frac{aT^2}{2} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{0.4d}{a}}$ ③

$\Rightarrow T = \sqrt{\frac{0.4d \cdot 1.4d}{v_1^2}} = \frac{d}{v} \sqrt{0.56} = \frac{d}{v} \cdot 0.5 \sqrt{4 \cdot 14} = \frac{d}{v} \cdot 0.2 \sqrt{14} = \frac{0.2d}{v} \sqrt{14}$
 $= \frac{d}{5v \sqrt{14}}$ Ответ ③.

3-й закон Ньютона: $E_n = \frac{m v_1^2}{2}$; $E_k = \frac{m v^2}{2}$

не бесконечно увеличен расстояние не действует
везде поле вне конденсатора не создается

$\Rightarrow \frac{m v_1^2}{2} = \frac{m v^2}{2} \Rightarrow v = v_1$ ③ ответ 3. $\Rightarrow$ заряд будет иметь ту же скорость.

$$\eta = \frac{\alpha - 1}{5\alpha + 3} = \frac{\alpha + \frac{3}{5} - 1 - \frac{3}{5}}{5\alpha + 3} = \frac{1}{5} + \frac{-1 - \frac{3}{5}}{5\alpha + 3} \Rightarrow$$

максимум η при $\eta = 0 \Rightarrow$

$$\eta = \frac{1(5\alpha + 3) - (\alpha - 1) \cdot 5}{(5\alpha + 3)^2} = \frac{5\alpha + 3 - 5\alpha + 5}{(5\alpha + 3)^2} = \frac{8}{(5\alpha + 3)^2}$$

$\eta = \frac{8}{(5\alpha + 3)^2}$ — невозможно. η — монотонно убывающая функция.

II. Вопрос. $p = \text{const.}$ $\frac{\Delta U}{A} = ?$ ~~$\frac{\Delta U}{A}$~~

$$\Delta U_{23} = \frac{1}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \frac{1}{2} \alpha p_0 V_0 (\alpha - 1)$$

$$A = S_2 = \alpha p_0 \cdot (\alpha V_0 - V_0) = \alpha p_0 V_0 (\alpha - 1)$$

произошло по процессу 2→3.

$$\left[\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \right] \text{ Ответ.}$$

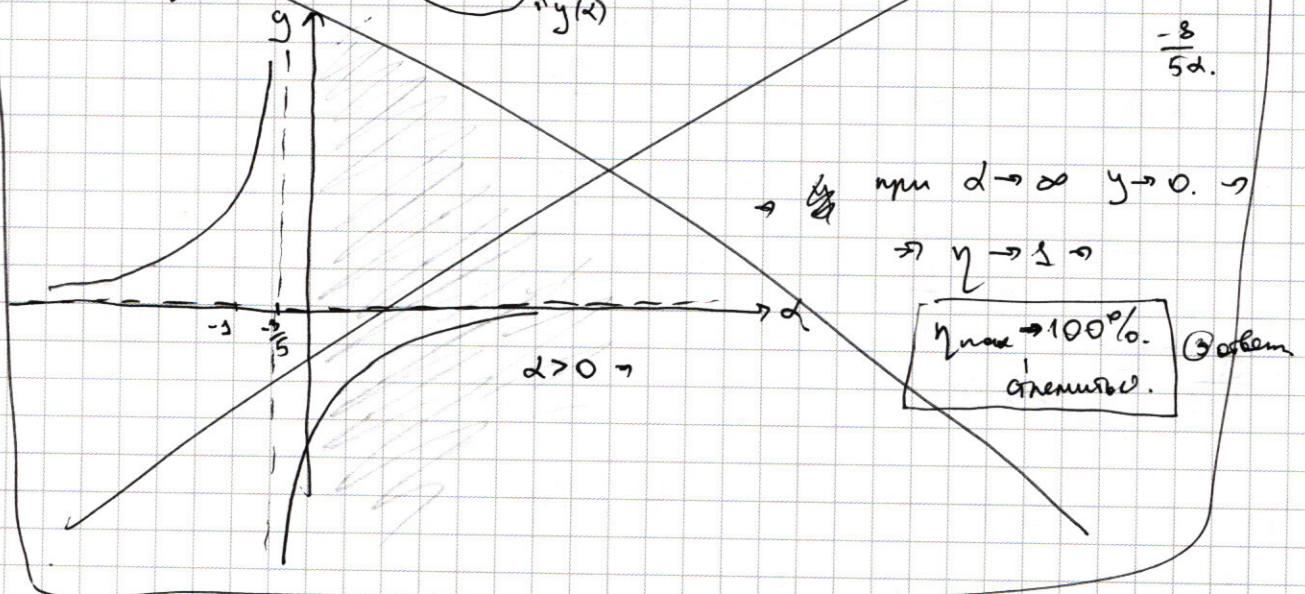
III. продолжение. $\Rightarrow$

$$\eta = \frac{\alpha - 1}{5\alpha + 3} = \frac{5\alpha - 5}{5\alpha + 3} = \frac{5\alpha + 3 - 8}{5\alpha + 3} = 1 + \frac{-8}{5\alpha + 3}, \quad \alpha > 0 \Rightarrow 5\alpha + 3 > 0.$$

для $\eta_{\max}$, когда $\frac{-8}{5\alpha + 3}$ минимально.

$\Rightarrow \frac{-8}{5\alpha + 3}$ — всегда отриц.

$\frac{-8}{5\alpha}$



$$\eta = \frac{1}{5} + \frac{-1 - \frac{3}{5}}{5\alpha + 3} \Rightarrow \eta_{\max} = \frac{1}{5}, \text{ так. } -1 - \frac{3}{5} < 0 \text{ всегда}$$

$$5\alpha + 3 > 0 \text{ всегда (т.к. } \alpha > 0)$$

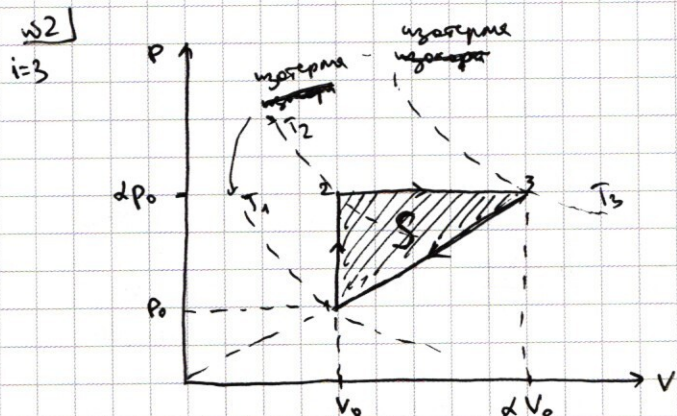
$$\Rightarrow \frac{-1 - \frac{3}{5}}{5\alpha + 3} < 0 \text{ всегда.}$$

$$\boxed{\eta_{\max} = \frac{1}{5} \cdot 100\% = 20\%} \text{ Ответ: 2.}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{5} + \frac{\dots}{\dots}$$

$< 0 \Rightarrow \max \eta$ при $\dots \rightarrow 0$ стремится.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



I.

rem 1

1 → 2 - процесс, температура (изотерма 2 во внешн.)
2 → 3 - процесс, температура (изотерма 3 во внешн.)
3 → 1 - процесс, температура

$\Delta \rightarrow \Sigma$ -мисийн, пропору, зочий, сөн.

$$1: P_0, V_0 \quad | \quad 3: dP_0; dV_0$$

2, а p_0, v_0 из начальных условий

$$C_D = \frac{A + \Delta U}{V \Delta T} \quad \Rightarrow \quad C_{12} = \frac{\cancel{A^0} + \frac{1}{2} \Delta V R \Delta T}{V \cdot \Delta T} = \frac{\frac{1}{2} \Delta V}{V} = \frac{1}{2} R, \quad A = 0, \gamma = 1, V = \text{const.}$$

$$C_{25} = \frac{P \Delta V + \frac{1}{2} V P \Delta T}{V \Delta T} = \frac{V P \Delta T + \frac{1}{2} V P \Delta T}{V \Delta T} = R + \frac{1}{2} R$$

уравнение Менделеева-Клапейрона: $p_0 V_0 = \nu R T_0$

$$\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{R + \frac{1}{2}R}{\frac{1}{2}R} = \frac{2}{1} + 1 = \frac{2}{3} + 1 = 1\frac{2}{3} \approx 1,66(6) \quad \text{erhem. ⑤} = \frac{5}{3}$$

III. $\eta = \frac{A}{Q_m} = \frac{Q_s}{Q_m} = 1$

$$A = \cancel{Q_{\text{in}}} - \cancel{Q_{\text{out}}}. \quad \text{Zur } A = S = \frac{1}{2} (\alpha p_0 - p_0) (\alpha V_0 - V_0) = \frac{p_0 V_0}{2} (\alpha - 1)^2$$

$$Q_n = Q_{12} + Q_{23} =$$

$$Q_{12} = A + \Delta U = C_{12} V \Delta T_{12} = A^{\text{so}} + \frac{1}{2} V P \Delta T_{12} = \frac{1}{2} \cdot P_0 V_0 (d-s)$$

$$Q_{23} = A + \Delta U = C_{23} \Delta T_{23} = \alpha p_0 V_0 (d-1) + \frac{1}{2} \alpha p_0 V_0 (d-1) = \alpha p_0 V_0 (d-1) \left(1 + \frac{1}{2}\right)$$

$$\begin{array}{l} 1: p_0 V_0 = \nu R T_1 \\ 2: \alpha p_0 V_0 = \nu R T_2 \\ 3: \alpha^2 p_0 V_0 = \nu R T_3 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \rightarrow \nu R \Delta T_{12} = \alpha p_0 V_0 - p_0 V_0 = p_0 V_0 (\alpha - 1) \\ \rightarrow \nu R \Delta T_{23} = \alpha^2 p_0 V_0 - \alpha p_0 V_0 = \alpha p_0 V_0 (\alpha - 1) \end{array} \right.$$

$$\boxed{\eta} = \frac{\frac{P_0 V_0}{2} (\alpha-1)^2}{d P_0 V_0 (\alpha-1) \left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2} P_0 V_0 (\alpha-1)} = \frac{\frac{P_0 V_0}{2} (\alpha-1)^2}{P_0 V_0 (\alpha-1) \left(d + \frac{d+1}{2} + \frac{1}{2}\right)} = \frac{\alpha-1}{(2d + d + 1)} = \frac{\alpha-1}{(5d+3)}$$

$$m = 0,3 \text{ kg}$$

$$R = 0.53 \text{ m}$$

$$L = 5R/4$$

$$\alpha \quad (\cos \alpha = 15/17)$$

$$\beta \mid \cos \beta = 3/5$$

1) $u = ?$

2 } Исти - ?

3) T-?

- Ввиду нестатистичности или пропусков скорости популяций не имеет смысла строить

$$u \cos \beta = v \cos \alpha \rightarrow u = \frac{v \cdot \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{24 \cdot 10^2 \cdot \frac{5}{14}}{\frac{5}{14}} = 50 \cdot 10^2 = 0,5 \text{ m/c} \quad \textcircled{1}$$

2. Скорость тела зависит. неподвижной системы отсчёта равна векторной сумме скорости тела относительно движ. С.О. и скорости движ. С.О. относительно неподвижной $\Rightarrow$

$$\vec{u} = \vec{u}_{\text{ges}} + \vec{v} \Rightarrow \vec{u}_{\text{ges}} = \vec{u} - \vec{v} \Rightarrow$$

57 по 7-коммун:

$$U_{\text{ges}} = \sqrt{U^2 + V^2 - 2UV \cdot \cos(\beta + \alpha)} \Rightarrow$$

$$\cos(\beta + \alpha) = \cos\beta \cdot \cos\alpha - \sin\beta \cdot \sin\alpha, \quad \sin\beta = \sqrt{1 - \cos^2\beta} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5}$$

$$\textcircled{2} \quad U_{\text{neu}} = \sqrt{u^2 + v^2 - 2uv(\cos\beta \cdot \cos\alpha - \sin\beta \cdot \sin\alpha)} \quad \textcircled{2}$$

$$\textcircled{E} \sqrt{0,25 + 0,1156 - \underbrace{2 \cdot 0,5 \cdot 0,34}_{\substack{\text{Satz 1.10} \\ \text{Satz 1.11}}} \left(\frac{15}{17} \cdot \frac{3}{5} - \frac{4}{5} \cdot \frac{8}{17} \right)} =$$

$$= \sqrt{0,3656 - \frac{0,0001}{12 \cdot 5} \cdot \frac{13}{12 \cdot 5}} = \sqrt{0,3656 - \frac{2 \cdot 13^{19}}{100 \cdot 5}} =$$

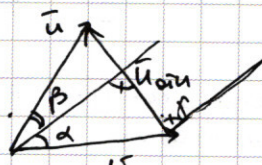
$$= \sqrt{0,3656 - \frac{4 \cdot 15}{1000}} = \sqrt{0,3656 - 0,06} = \sqrt{0,3056} = 0,5528$$

$$= 400 \pm 0,01 \sqrt{3136} \text{ €}$$

$$\textcircled{5} 0,01 \sqrt{4^2 \cdot 196} = 0,01 \cdot \sqrt{4^2 \cdot 4 \cdot 49} = 0,01 \cdot \sqrt{4^2 \cdot 4 \cdot 68} =$$

$$= 0,04 \sqrt{4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3} = 0,04 \cdot 4 \cdot 2 \sqrt{3} = \boxed{0,32 \sqrt{3}} \text{ ② abw.}$$

3. система находится в одной координатной плоскости и не рисуем вг сверху



$$-\frac{9}{25} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5}$$

$$-\frac{225}{289} = \sqrt{\frac{8^2}{17^2}} = \frac{8}{17}$$

1 2 4 получает:

$$\begin{array}{r} 1 \overline{) 15} \\ \underline{\times 15} \\ 75 \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ \underline{\times 17} \\ 119 \end{array} \quad \begin{array}{r} 289 \\ - 225 \\ \hline 64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 225 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ 289 \\ \hline \end{array}$$

$$34 \cdot 10^2 = 034$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 34 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 136 \\ + 102 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.1156 \\ 0.25 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,36456 \\ - 0,052 \\ \hline \end{array} \quad 13 \times 4 = 40 + 12 =$$

$$\begin{array}{r} 3 \ 1 \ 3 \ 6 \\ 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5136 \overline{) 100000} \\ \underline{-16} \\ 183 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ -144 \\ \hline 26 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \overline{) 256} \\ \underline{16} \\ 0 \end{array}$$

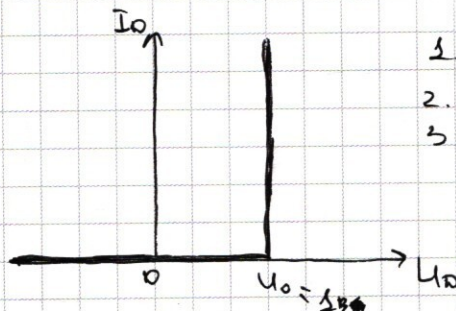
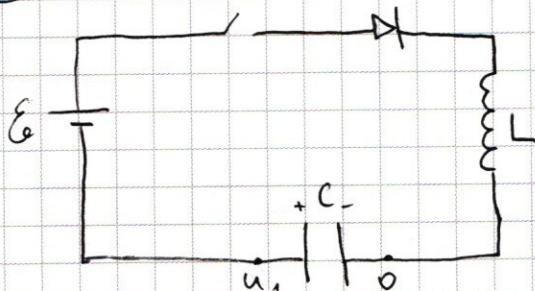
$$\begin{array}{r} 156 \\ 16 \overline{) 256} \\ \underline{32} \\ 256 \\ \underline{256} \\ 0 \end{array}$$

$$\frac{100}{100} = 98.12$$

79.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

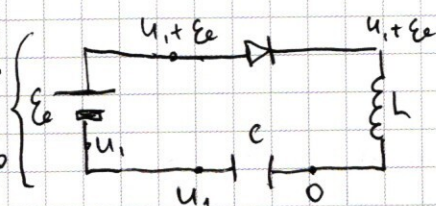
54)



1. $I'(0)$ - ?
2. I_{max} - ?
3. ?

после замыкания ключа ток на катушке индуктивности не меняется $\Rightarrow$ равен 0
напряжение ~~на~~ на конденсаторе тоже остается не меняется $= U_1$
 $\Rightarrow$ в мом. замыкания тока в цепи нет.

метод потенциалов



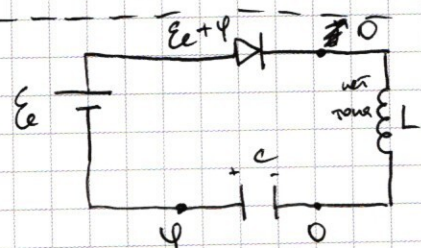
$$U_L = L I'$$

~~$$U_L = L I'$$~~

$$I' = \frac{U_L}{L} = \frac{U_1 + E}{L} = \frac{2 + 6}{0.5} = 80 \text{ A/c}$$

Дiode не пропускает ток в одном направлении и пропускает при другом, при этом он будет пропускать, если напряжение на нем U_0 .

В цепи ~~после~~ замыкания ключа начнется колебание тока с периодом $T = 2\pi \sqrt{LC}$ (ф-ла Томпсона) $\Rightarrow$ (далее продолжение)



Момент, когда диод не достиг порогового напряжения.

когда $E + U_1 = U_0 \Rightarrow$ ток начинает течь. следующий шаг.

Э-и сокр. ~~затем~~: $A_E = +E \cdot \frac{1}{2} C (U_1 + E)^2$

$$E_{\text{нар}} = \frac{C U_1^2}{2} \Rightarrow$$

$$E_{\text{кон}} = \frac{C (U_1 - E)^2}{2}$$

$$E \cdot \frac{1}{2} C = \frac{C U_1^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} \Rightarrow 2 E U_1 = U_1^2 - U_1^2$$

$$E (U_1 + E) = \frac{C U_1^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$$

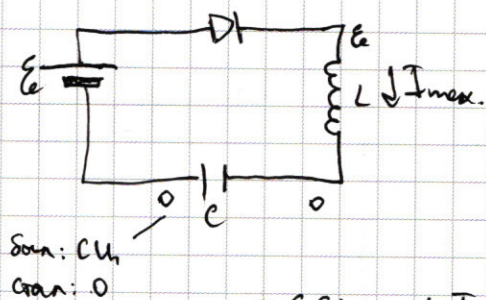
$$2 E U_1 - 2 E U_1 = U_1^2 - U_1^2 \Rightarrow U_1^2 - 2 E U_1 - U_1^2 + 2 E U_1 = 0$$

$$U_1 = \frac{E \pm \sqrt{E^2 + U_1^2 - 2 E U_1}}{2} = E \pm (E - U_1) = \begin{cases} 2E - U_1 = 10 \text{ В} \\ U_1 - \text{нар.} \\ \text{мом.} \end{cases}$$

$\Rightarrow$ В контуре возникает колебание тока $I(t) = I_m \sin \omega t = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$

$$I(t) = I_m \sin \frac{2\pi}{2\pi \sqrt{LC}} t = I_m \sin \frac{t}{\sqrt{LC}}, \quad I_C = C U_1', \text{ т.к. соединено всё последовательно} \Rightarrow$$

$I_c = I_L \rightarrow$ когда $U_c = \max$ $I_c = 0 \rightarrow$ когда $U_c = 0 \rightarrow I_c = \max \rightarrow I_{\max L}$
 $\rightarrow U_c = 0 \Rightarrow$ закон. сохр. энергии гдет цепи:



$$A_{\text{св}} = E \cdot q = E \cdot C U_1$$

$$E_{\text{св}} = \frac{C U_1^2}{2}; \quad E_{\text{к}} = \frac{L I_{\text{м}}^2}{2}$$

$$E C U_1 = \frac{L I_{\text{м}}^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} \quad 1.2$$

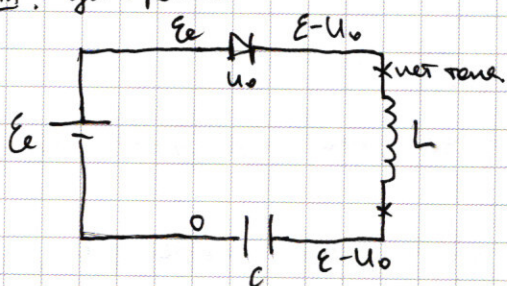
$$2 E C U_1 = L I_{\text{м}}^2 - C U_1^2$$

$$L I_{\text{м}}^2 = 2 E C U_1 + C U_1^2 \rightarrow I_{\text{м}} = \sqrt{\frac{2 E C U_1 + C U_1^2}{L}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6 \cdot 40 \cdot 10^{-6} \cdot 2 + 40 \cdot 10^{-6} \cdot 4}{0,1}} =$$

$$= \sqrt{(4 \cdot 40 \cdot 6 \cdot 10^{-6} + 4 \cdot 40 \cdot 10^{-6}) \cdot 10} = 2 \cdot \sqrt{4 \cdot 4 \cdot 10^{-6} (60 + 10) \cdot 10} = 4 \cdot 10^{-3} \sqrt{700} = 4 \cdot 10^{-2} \sqrt{7} =$$

$$= 0,04 \sqrt{7} \text{ A} = 40 \sqrt{7} \text{ mA} \quad (2) \text{ ответ}$$

III. уст. режим.



т.к. пороговое напряжение диода U_0 , то он замыкается при этом напряжении

в уст. режиме тока не катушки нет $\rightarrow$ напряжение на концах катушки равно

по закону по методу потенциалов

$$U_c = E - U_0 = 6 - 1 = 5 \text{ В} \quad (3) \text{ отв.}$$



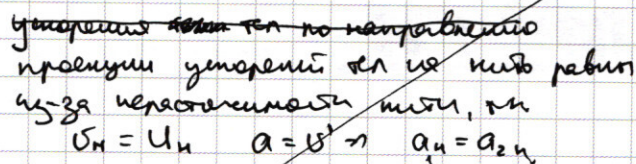
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



$$a_y = \frac{u^2}{R} \quad \text{no exp}$$

$$a_2 = \sqrt{a_y^2 + a^2}$$

$$OZ: T \cos \alpha = M a_1 \quad \text{and} \quad a_1 = \frac{T \cos \alpha}{M}$$

$$T \left(\frac{\cos^2 \alpha}{m} - \frac{\cos^2 \beta}{m} \right) = \frac{u^2 \sin \beta}{R} \Rightarrow T = \frac{u^2 \sin \beta}{R \left(\frac{\cos^2 \alpha}{m} - \frac{\cos^2 \beta}{m} \right)} = \frac{0.25 \cdot \frac{4}{3}}{}$$

$$\frac{u}{\sin \beta} = \frac{u \cos \alpha}{\sin(\beta + \alpha)} = \frac{u \cos \alpha}{\sin \beta \cos \alpha + \cos \beta \sin \alpha}$$

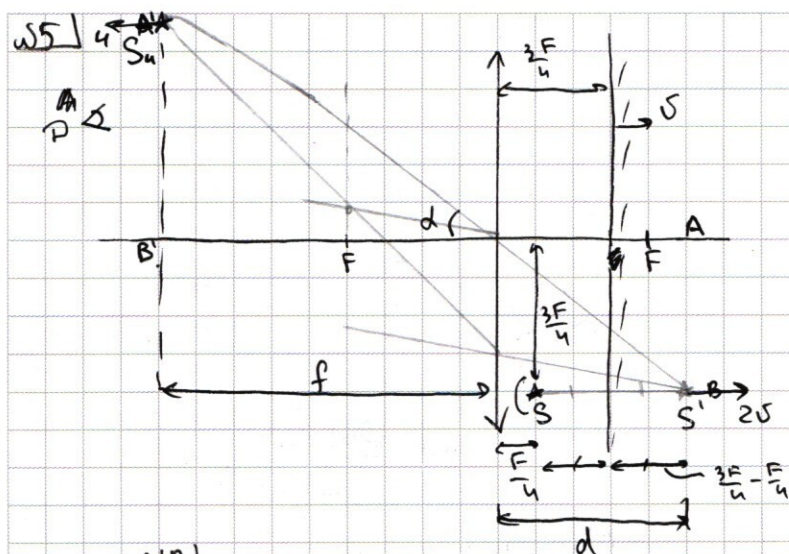
Заменим в уравн 3-и Ньютона g на m : $T = m a_y \rightarrow T = m \frac{u_{0y}}{\rho} = a_y$ ~~0,25~~

При переходе из одной С.О. в другую ^{относ:} ~~интервал~~ ~~мемориал~~ ~~и~~ ~~скорости~~

Если $\beta_1 \leq \beta$ острый, тогда будет существовать искрив по пути, тогда путь будет неоптимальным, что противоречит условию, т.к. конекто едет на него действует T . Если же $\beta > 90^\circ$, тогда путь будет впадать, что также противоречит условию $\Rightarrow \beta = 90^\circ \Rightarrow 2$ и 3-и конекта

☐ черновик ☒ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



S' — изображение предмета в зеркале
где мнимый S' является изображением
ем $\rightarrow d = \frac{3F}{4} + \frac{3F}{4} - \frac{F}{4} = \frac{2F}{4} + \frac{2F}{4} = \frac{5F}{4}$
ур-ие тонкой линзы

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{d-F}{dF}$$

$$\boxed{f = \frac{dF}{d-F} = \frac{\frac{5F}{4} \cdot F}{\frac{5F}{4} - F} = \frac{\frac{5F^2}{4}}{\frac{1}{4}F} = 5F}$$

① ответ.

$$\tan \alpha = \frac{A'B'}{f}$$

$$A'B' = \Gamma \cdot AB = \Gamma \cdot \frac{3F}{4}$$

$$\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{5F \cdot 4}{5F} = 4$$

$$\rightarrow A'B' = 4 \cdot \frac{3F}{4} = 3F \quad \Rightarrow \quad \tan \alpha = \frac{3F}{5F} = \frac{3}{5} \Rightarrow \boxed{\tan \alpha = \frac{3}{5}} \quad \text{② ответ}$$

в с.о. зеркала

~~$$U = \Gamma^2 \cdot U = 16 \cdot 2U$$~~

пропорциональное увеличению

скорости направления влево

$$U = \Gamma^2 \cdot 2U = 16 \cdot 2U = 32U$$

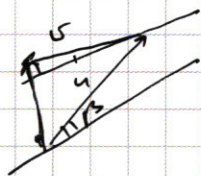
③ ответ.

в с.о. земли

$$\vec{U}_3 = \vec{U}_{\text{зеркал}} + \vec{U} = 2U$$

★
S

★ $\rightarrow 2U$



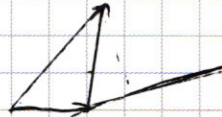
$$A = Q_H - Q_X$$

$$A = Q_X - Q_H$$

$$\eta = \frac{A}{Q_X} = 1 - \frac{Q_H}{Q_X}$$

$$\eta = \frac{A}{Q_X}$$

$$A = A_H - A_X$$



$$\frac{\rho_0 V_0}{2} (\alpha - 1)^2$$

$$\frac{\rho_0 V_0}{2} (\alpha - 1)^2$$

$$\frac{\rho_0 V_0}{2} (\alpha - 1)^2$$

$$A = A_1 + A_3 + A_2 =$$

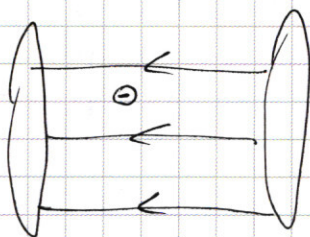
$$\eta = ? = \kappa \pi \theta ?$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_H}{Q_X} \quad (1)$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_X}{Q_H} \quad (2)$$

$$\eta = \frac{A}{Q_H} ?$$

$$q = \frac{A}{d} \quad \text{и} \quad A = Uq = E \cdot d \cdot q$$



$$E(1 - \cos \alpha)$$

$$qU = \frac{m v^2}{2}$$

$$qEd$$

$$\frac{0,3 \cdot 0,32^2 \cdot 3 \cdot 4}{5 \cdot 0,53} = \frac{3,6 \cdot 0,32^2}{5 \cdot 0,53}$$

$$\frac{360}{35} \cdot \frac{5}{32}$$

$$\frac{360}{35} \cdot \frac{5}{32}$$

$$\frac{360}{35} \cdot \frac{5}{32}$$

в учебе Карно:

$$\eta = 1 - \frac{T_X}{T_H}$$

$$\text{или} \quad \eta = 1 - \frac{T_H}{T_X}$$

$$\frac{0,3 \cdot 32 \cdot 0,32 \cdot 3 \cdot 4}{5 \cdot 53} = \frac{3,6 \cdot 0,32 \cdot 32}{5 \cdot 53}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 1024 \\ 2048 \\ 216 \\ 54208 \end{array}$$