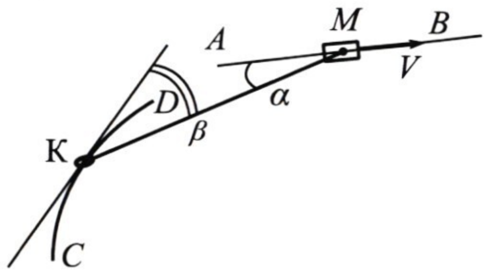
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-01

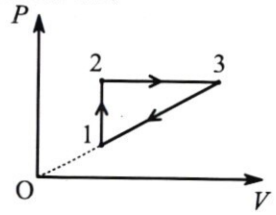
Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без вл

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 68$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0{,}1$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1{,}9$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/3$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент нить составляет угол $\alpha(\cos\alpha = 15/17)$ с направлением движения муфты и угол $\beta(\cos\beta = 4/5)$ 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.



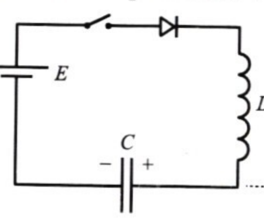
1) Найти отношение молярных теплоемкостей на тех участках цикла, где происходило повышение температуры газа.
2) Найти в изобарном процессе отношение количества теплоты, полученной газом, к работе газа.
3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.

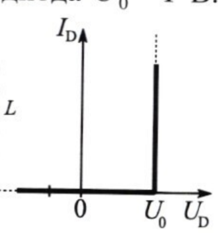
3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки площадью S, расстояние между обкладками d $\left(d << \sqrt{S}\right)$. Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0{,}25d$ от положительно заряженной обкладки, стартует с нулевой начальной скоростью положительно заряженная частица и через время T вылетает из конденсатора перпендикулярно обкладкам. Удельный заряд частицы $\dfrac{q}{m} = \gamma$.

1) Найдите скорость V_1 частицы при вылете из конденсатора.
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.

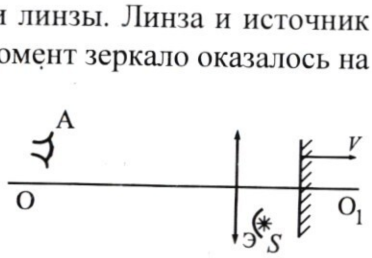
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 9$ В, конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 5$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0{,}1$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ 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.

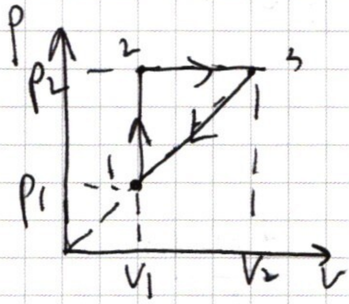
5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F, плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $3F/4$ от оси OO_1 и на расстоянии $F/2$ от плоскости линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1. В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии F 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.



процесс 12 – изохорный, 23 – изобарный.

31 – прямопропор V от p. „$V \propto p$."

$$\begin{cases} \text{В } T_1. \quad p_1V_1 = \nu R T_1 \\ \text{В } T_2 \quad p_2V_1 = \nu R T_2 \\ \text{В } T_3 \quad p_2V_2 = \nu R T_3 \end{cases} \Rightarrow$$

$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_3}{T_2} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2T_2}{T_3}$; $p_1 = p_2\frac{T_1}{T_2}$. Заметим, что процесс 13 это прямопроп процесс из начала координат $\Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_2} \Rightarrow \boxed{T_2^2 = T_1T_3}$

$\eta = \frac{Q_н - |Q_{хол}|}{Q_н} = \frac{A_\Sigma}{Q_н}$, A_Σ – работа газа в цикле

$A_\Sigma = \frac{(p_2-p_1)(V_2-V_1)}{2} = \frac{p_2V_2}{2}\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)$

$Q_н = Q_{12} + Q_{23}$; $Q_{12} = \frac{3}{2}(p_2V_1 - p_1V_1) = \frac{3}{2}\cdot V_1 \cdot p_2\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right) =$

$= \frac{3}{2} V_2\frac{T_2}{T_3}p_2\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right) = Q_{12}$; $Q_{23} = \frac{5}{2}(p_2V_2 - p_2V_1) = \frac{5}{2}p_2V_2\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)$ почему $\frac{5}{2}$ объясню позже

$= \frac{5}{2}p_2V_2\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right) \Rightarrow$

$\eta = \frac{\cancel{p_2V_2}}{2\cancel{p_2V_2}} \cdot \frac{\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}{5\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right) + 3\frac{T_2}{T_3}\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)}$; подставим $T_1 = \frac{T_2^2}{T_3}$

$\eta = \frac{\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)^2}{5\cancel{\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)} + 3\frac{T_2}{T_3}\cancel{\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}} = \frac{1-\frac{T_2}{T_3}}{5+3\frac{T_2}{T_3}} = \eta$

1) процесс 12. $A=0$ т.к. $V=const$

$$Q_{12}=\frac{i}{2}\nu R\Delta T=\Delta U_{12}=\frac{3}{2}\nu R\Delta T_1=\frac{3}{2}C_{12}\cdot\Delta T.$$

$$Q_{23}=A_{23}+\Delta U_{23}=p_2\cdot\Delta V+\frac{3}{2}\nu R\Delta T_2=p_2V_2-p_2V_1+\frac{3}{2}\nu R\Delta T_2$$

$$=\nu R\Delta T_2+\frac{3}{2}\nu R\Delta T_2=\frac{5}{2}\nu R\Delta T_2 \Rightarrow C_{23}=\frac{5}{2}\nu R.$$

тогда

$$\frac{C_{12}}{C_{23}}=\frac{3\cancel{R\nu}\cancel{2}}{\cancel{2}\cdot 5\cancel{\nu R}}=\boxed{\frac{3}{5}}$$

2) видно, что $A_{23}=\Delta U_{23}\cdot\frac{2}{3} \Rightarrow \frac{Q}{A}=\frac{A_{23}+\Delta U_{23}}{A_{23}}=$

$$=1+\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}}=1+\frac{3}{2}=\frac{5}{2}.$$

3). $\eta=\dfrac{1-\frac{T_2}{T_3}}{5+3\frac{T_2}{T_3}}$ Пусть $\alpha=\frac{T_2}{T_3}$ $\quad \frac{T_3}{T_2}=\frac{V_2}{V_1}>1$ $V_2>V_1$ $\Rightarrow$

$f(\alpha)=\dfrac{1-\alpha}{5+3\alpha}$. нет т. экстремума $\quad \alpha<1.$

т.к $\eta>0$ то $\frac{1-\alpha}{5+3\alpha}>0$ т.е $\alpha\in(-\frac{5}{3};1)$ но

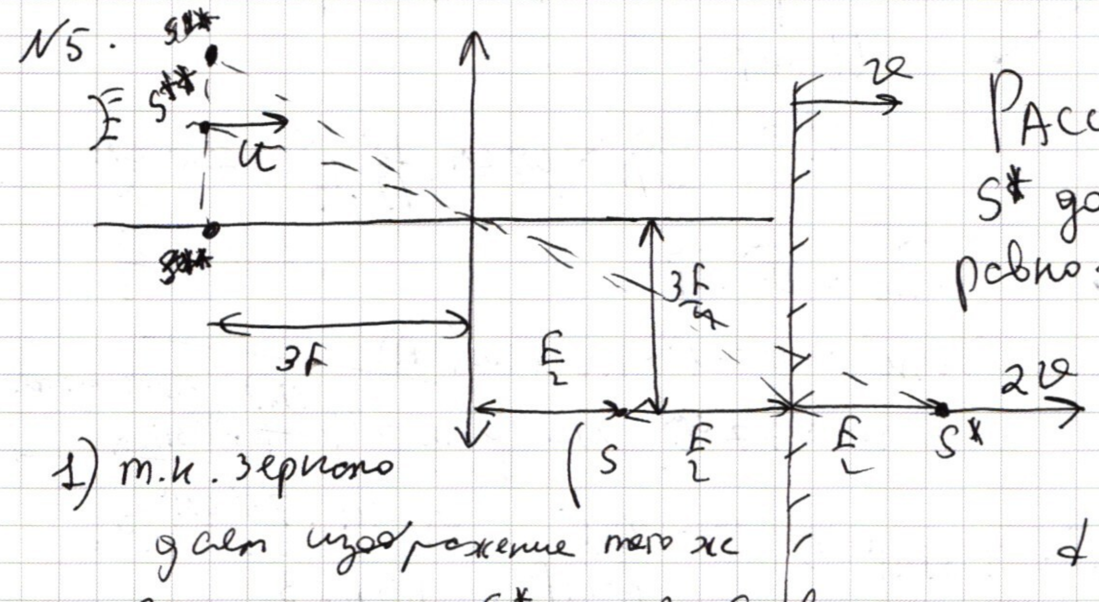
$\frac{V_2}{V_1}>0$, то $\frac{T_3}{T_2}>0$ т.е $\alpha>0$ $\alpha\in(0;1)$.

$f(\alpha)=20\%$ и есть максимум

Ответ: $\frac{3}{5}$ или $\frac{5}{3}$; $\frac{5}{2}$; $\eta_{max}=\frac{1}{5}=20\%$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5.



Расстояние от S^* до зеркала равно от S до зеркала т.к. зеркало дает изобр. в ту же величину

$d = \frac{3F}{2}$

1) т.к. зеркало дает изображение того же размера, то S^* изобр. S в зеркале причем $d > F \Rightarrow$ изобр действит.

$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{Fd}{F-d} = \frac{3F}{\cancel{2}} \cdot \frac{\cancel{F}\ \cancel{2}}{\cancel{F}} = 3F$. $\Gamma = \frac{f}{d} = 2$; $\boxed{f = 3F}$

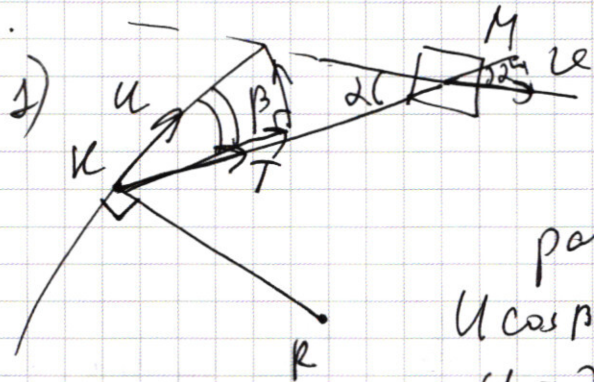
т.к. зеркало движется вдоль в его с.о. тогда в с.о. зеркала ~~изобр~~ предмет S движется от него с v тогда S^* движется также от зеркала с v, но в с.о. земли S^* движется с $2v$.

2) $\alpha = 0$ т.к. изобр движется ~~...~~ параллельно оси ~~...~~ предмет S^*. для линзы движется параллельно.

3) $v_{изоб} = 2v \cdot \Gamma^2 = 4v \cdot 2 = 8v = u$.

Ответ: $f = 3F$, $\alpha = 0$; $v_{изоб} = 8v$.

№1.



1) ~~Иза~~ K движения ⊥ R. т.е. по касат.

Проекции скоростей на нить равны т.к. нить нерастяжима

$u\cos\beta = v\cos\alpha \Rightarrow$

$u = v\frac{\cos\alpha}{\cos\beta} = 68\,\frac{см}{с}\cdot\frac{15}{17}\cdot\frac{5}{4} = 75\,\frac{см}{с}$

2)

$\vec{v}_{отн} = \vec{v} + \vec{u}$ $\qquad \cos(\alpha+\beta) = \frac{36}{85}$

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

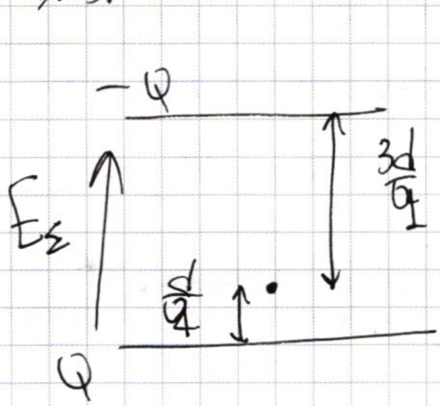
$v_{отн} \approx 77\,\frac{см}{с}$ или $\boxed{v_{отн} = u\,\cancel{\cos\beta}\,{}^{\sin\beta} + v\sin\alpha}$ ответ тот же

3) $m\cdot\frac{u^2}{R} = T\sin\beta \Rightarrow T = \frac{mu^2}{R\sin\beta} = \frac{0{,}1\,кг\cdot 75^2\,\frac{см^2}{с^2}}{1{,}9\,м\cdot 3}\cdot 5 =$

$= \frac{0{,}1\,кг\cdot 56{,}25\,\frac{м^2}{с^2}}{1{,}9\,м\cdot 3}\cdot 5\cdot 10^{-1} = Н\cdot\frac{5{,}625\cdot 5}{1{,}9\cdot 3}\cdot 10^{-1} \approx 4{,}9\,Н\cdot 10^{-2} \approx 0{,}044$

Ответ: $u = 75\,\frac{см}{с}$; $v_{отн} \approx 77\,\frac{см}{с}$; $F \approx$ ~~0,044~~ $F \approx 0{,}049\,Н$

№3.



т.к. напряженность от пластины $E = \frac{Q}{2\varepsilon_0 S}$ то $E_\Sigma = \frac{Q}{\varepsilon_0 S}$ т.к. заряды равны по модулю, но отличаются знаком

$qE = ma \Rightarrow a = \frac{qE}{m} = const = \gamma E$

заметим, что движ равноуск $\Rightarrow \frac{3d}{4} = \frac{aT^2}{2} \Rightarrow$

$a = \frac{3d}{2T^2} \Rightarrow v_1 = aT = \frac{3d}{2T^2}\cdot T = \frac{3d}{2T}$

2) $a = \gamma E = \frac{3d}{2T^2} \Rightarrow E = \frac{3d}{2T^2}\cdot\frac{1}{\gamma}$ т.к. $E = \frac{Q}{\varepsilon_0 S} \Rightarrow$

$\frac{Q}{\varepsilon_0 S} = \frac{3d}{2T^2}\cdot\frac{1}{\gamma} \Rightarrow Q = \frac{3d}{2T^2}\cdot\frac{\varepsilon_0 S}{\gamma}$ – заряд полож обкладки, заряд отриц. отличается минусом.

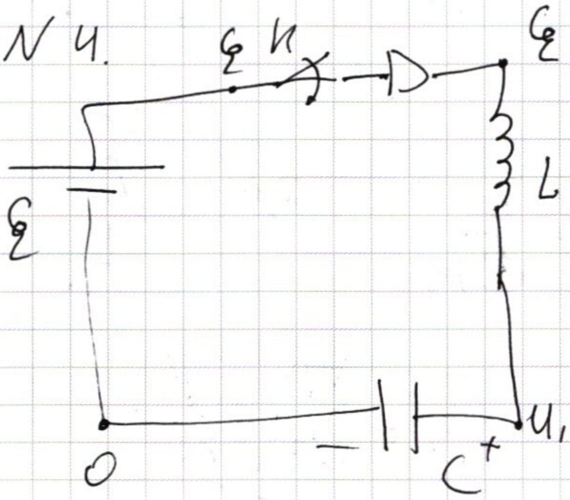
☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) Заметим, что частица вылетела из конденсатора с $v_1 = \frac{3d}{2T}$. т.к. эл. поле вне конденсатора отсутствует, что $v_2 = v_1 = \frac{3d}{2T}$

Ответ: $v_1 = \frac{3d}{2}$; $Q_+ = \frac{3d}{2T^2}\cdot\frac{\varepsilon_0 S}{\gamma}$, $Q_- = Q_+(-1)$; $v_2 = v_1 = \frac{3d}{2}$.

N 4.



Рассмотрим потенциалы. Заметим, что $I_C = C\frac{dU}{dt}$, где I_C – ток через конденсатор, а $\frac{dU}{dt}$ это скорость изм. напряжения на нем. т.к. $\frac{dU}{dt} = 0$ в $(t=0)$ то $I_C = 0$ т.е. в цепи отсутствует ток. Из графика (ВАХ для диода) видно, что

$U_D = 0 \Rightarrow \varepsilon - U_1 = U_L$ – напряжение на катушке

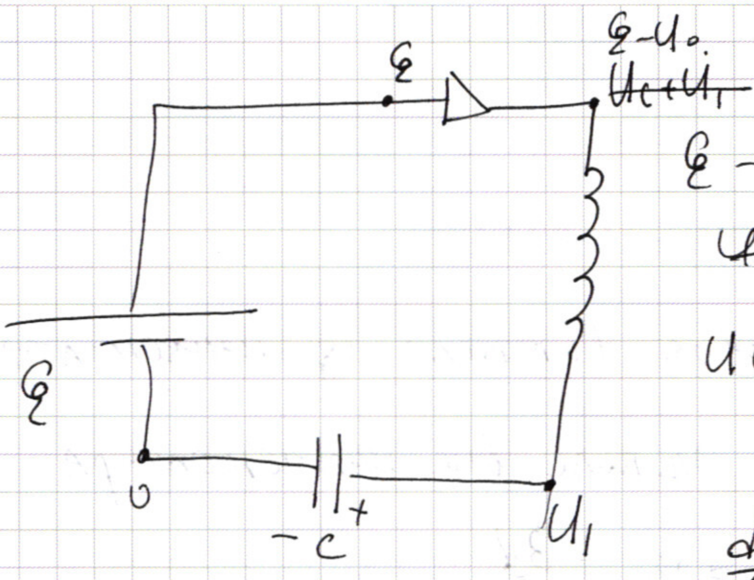
тогда 1) $U_L = \varepsilon - U_1 = L\cdot\frac{dI}{dt} \Rightarrow \frac{dI}{dt} = \frac{\varepsilon - U_1}{L} = \frac{4\,В}{0{,}1\,Гн} = 40\frac{В}{Гн}$.

3) уст. состояние для конденсатора ⇒ тока нет. если отсутствует ток, то $U_D(0) = 0$., также $U_L = L\frac{dI_L}{dt} = 0$ т.к. ток постоянен и равен 0 ⇒

$$\varepsilon = U_C + U_L + U_Д = U_C \Rightarrow U_C = \varepsilon = 9В.$$

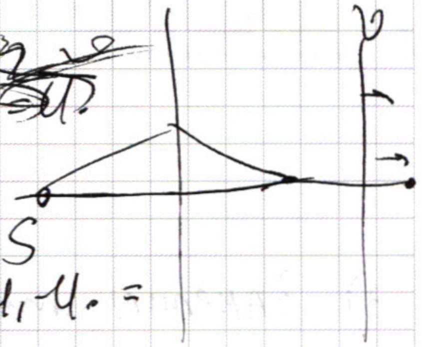
2)

(след стр ⇒)



$\mathcal{E}-U_C-U_1=$

$\cancel{U_C-U_1=}$



$U_C=\mathcal{E}-U_1-U_0=$

$=9_B-5_B-1_B=3B$

$\frac{dI}{dt}=\frac{U_C}{L}=\frac{3B}{40\,мкф}=$

$=$

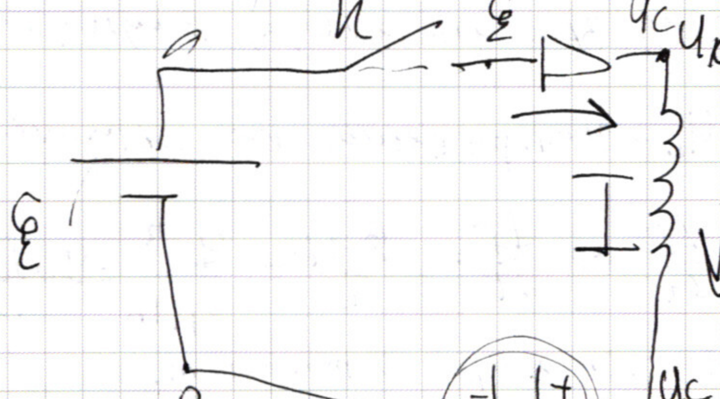
$U=\frac{\frac{3L}{2}\cdot\frac{L}{x}}{}$

$\frac{L}{x}$

$\frac{q^2}{\varepsilon_0 C}$ $\frac{CU^2}{2}=\frac{C}{2}\cdot\left(\frac{q}{C}\right)^2=\frac{q^2}{2C}$

$\frac{q^2}{2C}+\frac{mv_1^2}{2}=\frac{mv_2^2}{2}$ $v_2=\sqrt{v_1^2+\frac{q^2}{Cm}}$

$v_2=\sqrt{v_1^2+\frac{9d^2}{4T^4}\cdot\frac{\varepsilon_0^2S^2}{f^2m}\cdot\frac{d}{\varepsilon_0 S}}=\sqrt{v_1^2+\frac{9d^2}{4T^4}\cdot\frac{\varepsilon_0 S d}{f^2 m}}$



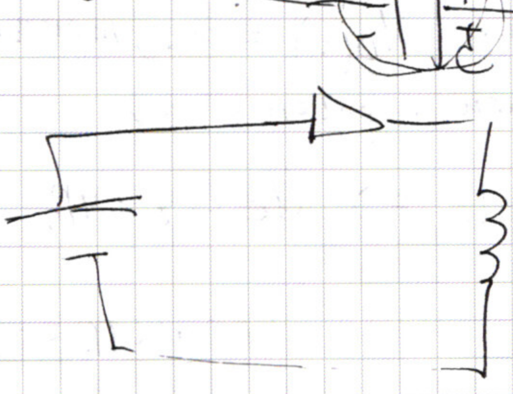
$U=L\frac{dI}{dt}$

$U=0$

$\frac{U_1}{L}=\left(\frac{dI}{dt}\right)=50\frac{B}{Гн}$

$\mathcal{E}-U_1=$ $\mathcal{E}-U_C=U_0$

$U_L=L\frac{dI}{dt}$ $U_C=5B$

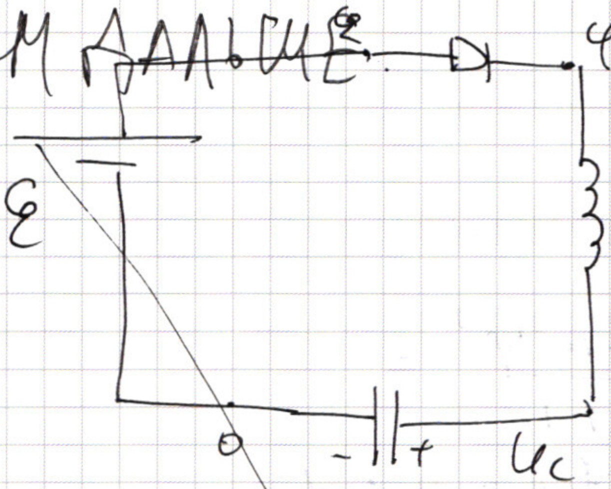


$I_C=C\frac{dU}{dt}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

СМ ДАЛЬШЕ



$I_C = C \cdot \frac{dU}{dt}$

$U_L = L \cdot \frac{dI}{dt} = \varphi - U_C \Rightarrow$

$\varphi - U_C = L \cdot C \cdot \frac{dU}{dt} \Rightarrow$

$\frac{\varphi}{LC} = \frac{U_C}{LC} + \frac{dU}{dt} \Rightarrow$

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ гармонические колебания, но

здесь они отсутствуют из-за диода.

$U_C(t) = A\sin(\omega t + \varphi) + B\cos(\omega t + \varphi)$, φ – нач. фаза.

$U_C(0) = U_1 = A\sin\varphi + B\cos\varphi$

$U_C'(0) = 0 = A\omega\cos\varphi - B\sin\varphi\,\omega \Rightarrow$

$\frac{A}{B} = tg\varphi$

СМ ДАЛЬШЕ

Заметим, что $I_C = I = C\frac{dU}{dt}$

т.е. имеем $\left(\frac{dU}{dt}\right)_{MAX}$.

$U_C'(t) = A\omega\cos(\omega t + \varphi) - B\omega\sin(\omega t + \varphi)$

подставим $A = B\,tg\varphi$

$U_C'(t) = B\omega\left(tg\varphi \cdot \cos(\omega t + \varphi) - \sin(\omega t + \varphi)\right)$.

т.к.

$U_1 = B\left(tg\varphi\sin\varphi + \cos\varphi\right) = B\left(\frac{\sin^2\varphi}{\cos\varphi} + \cos\varphi\right) =$

$= B \cdot \frac{1}{\cos\varphi} \Rightarrow \boxed{U_1 \cdot \cos\varphi = B} \Rightarrow U_C'(t) =$

$U_1 \cdot \omega\left(\frac{\sin\varphi}{\cos\varphi} \cdot \cos\varphi \cdot \cos(\omega t + \varphi) - \sin(\omega t + \varphi) \cdot \cos\varphi\right) =$

$= U_1 \cdot \omega \cdot \sin(\varphi - \omega t - \varphi) = -U_1 \cdot \omega \cdot \sin\omega t \Rightarrow$

$\left(\frac{dU}{dt}\right)_{MAX} = U_1 \cdot \omega \Rightarrow I_{C_{MAX}} = I_{max} = C \cdot U_1\omega = \frac{CU_1}{\sqrt{LC}} = U_1\sqrt{\frac{C}{L}}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~$I_{MAX} = \sqrt{\frac{C}{L}} \cdot U_1 = 5 В \cdot \sqrt{\frac{40 \cdot 10^{-6} Ф}{0,1 Гн}} =$~~

~~$= 5В \cdot \sqrt{\frac{Ф}{Гн}} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 10^{-1} A = 0,1 A.$~~

~~Ответ: $\frac{I}{t} = 50 \frac{В}{Гн}$; $I_{MAX} = 0,1 A$; $U_{C_2} = \mathcal{E} = 9В$.~~

N4. Пункт 2.

ЗСЭ: $\Delta W_L = \Delta W_{L_K} - W_{L_0}$ конеч нач. конеч нач.

$q\mathcal{E} = \Delta W_C + \Delta W_L$; $\Delta W_C = W_{C_K} - W_{C_0}$

$q\mathcal{E} = A_{ист}$; q – протекший заряд

заметим, что $I_{MAX} \to \frac{dI}{dt} = 0$ т.е. $U_L = L\frac{dI}{dt} = 0$

т.е. $U_C = \mathcal{E} - U_0$, где U_C – напряжение конденсатора.

$q = CU_C - CU_1 = C(U_C - U_1) =$
$= C(\mathcal{E} - U_0 - U_1)$.

$C(\mathcal{E} - U_0 - U_1) \cdot \mathcal{E} = \frac{CU_C^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} + \frac{LI^2}{2}$; $W_L(0) = 0$

$W_C(0) = \frac{CU_1^2}{2}$

$\frac{LI^2}{2} = C(\mathcal{E} - U_0 - U_1)\mathcal{E} - \frac{CU_C^2}{2} + \frac{CU_1^2}{2}$ $\quad W_C(t) = \frac{CU_C^2}{2}$.

$\frac{LI^2}{2} = C\left(\mathcal{E}^2 - \mathcal{E}U_0 - U_1\mathcal{E} - \frac{U_C^2}{2} + \frac{U_1^2}{2}\right)$.

$I^2 = \frac{2C}{L}\left(\mathcal{E}^2 - \mathcal{E}U_0 - \mathcal{E}U_1 + \frac{U_1^2}{2} - \frac{(\mathcal{E}-U_0)^2}{2}\right)$

$$I^2 = \frac{2C}{L}\left(\mathcal{E}^2 - \cancel{\mathcal{E}U_0} - \mathcal{E}U_1 + \frac{U_1^2}{2} - \frac{\mathcal{E}^2}{2} - \frac{U_0^2}{2} + \cancel{\mathcal{E}U_0}\right) =$$

$$= \frac{2C}{L}\left(\mathcal{E}^2 - \mathcal{E}U_1 + \frac{U_1^2}{2} - \frac{\mathcal{E}^2}{2} - \frac{U_0^2}{2}\right) =$$

$$= \frac{2C}{L}\left(\frac{\mathcal{E}^2}{2} + \frac{U_1^2}{2} - \frac{U_0^2}{2} - \mathcal{E}U_1\right) = \frac{2 \cdot 40 \cdot 10^{-6}\,Ф}{0{,}1\ Гн} \cdot В\left(\frac{81}{2} + \frac{25}{2} - \frac{1}{2} - 45\right)$$

$$= 800 \cdot 10^{-6}\,\frac{Ф}{Гн} \cdot В \cdot \left(53 - \frac{1}{2} - 45\right) =$$

$$= 800 \cdot 10^{-6}\,\frac{Ф}{Гн} \cdot В\left(\frac{15}{2}\right) = 400 \cdot 10^{-6} \cdot 15\,\frac{Ф}{Гн} \cdot В$$

$$I = 20 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{15}\ A \approx 7{,}6\ мА.$$

Ответ: $40\,\frac{В}{Гн} = I'$; $I_{max} \approx 7{,}6\ мА$; $U_C = \mathcal{E} = 9\ В$

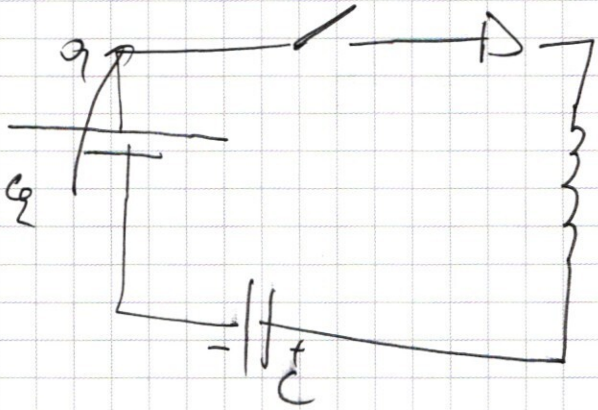
(40).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3ед.



$$q\mathcal{E} = \frac{LI^2}{2} + \frac{CU_c^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2}$$

$$q = \cancel{CU_1 - CU_c}\; CU_c - CU_1$$

$$q\mathcal{E} = \frac{LI^2}{2} + \frac{1}{2}q(U_c + U_1).$$

т.к. $U_L = L\frac{dI}{dt}$ $\quad I_{max} \to \frac{dI}{dt} = 0$

$U_L = 0.$ $\quad U_C = \mathcal{E} - U_0$ $\quad U_C = (\mathcal{E} - U_0 + U_1)$

$9B - 1 + 5 = 8 + 5$

$$q = C(\mathcal{E} - U_0 - U_1) = C\cdot 3B$$

$$\mathcal{E}\cdot 3B\cdot 9B\cdot 40\cdot 10^{-6} = \frac{1}{20}I^2 + \frac{1}{\cancel{2}}\cdot 3B\cdot \cancel{40}\,20\cdot 10^{-6}(13)$$

$$\sqrt{(27\cdot 10^{-6}\cdot 40 - 60\cdot 10^{-6})\cdot 20} =$$

$$= 10^{-3}\sqrt{(27\cdot 40 - 60)20} =$$

$27\cdot 4 = 108$

$$10^{-3}\sqrt{48\cdot 20} =$$

$48 = 4\cdot 12 = 4^2\cdot 3.$

$$10^{-3}\sqrt{4^2\cdot 3\cdot 5\cdot 4} = 10^{-3}\cdot 4\cdot\sqrt{3\cdot 4\cdot 5} =$$

$31{,}2\,мА = 31{,}2\cdot 10^{-3}$ $\quad = 10^{-3}\cdot 4\cdot\sqrt{60} =$

$= 7{,}8\cdot 4\cdot 10^{-3}.$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №___ (Нумеровать только чистовики)

МФТИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$T\cdot\frac{3}{5} = 0{,}1\cdot\frac{75^2}{1{,}9}\cdot 10^{-4}$

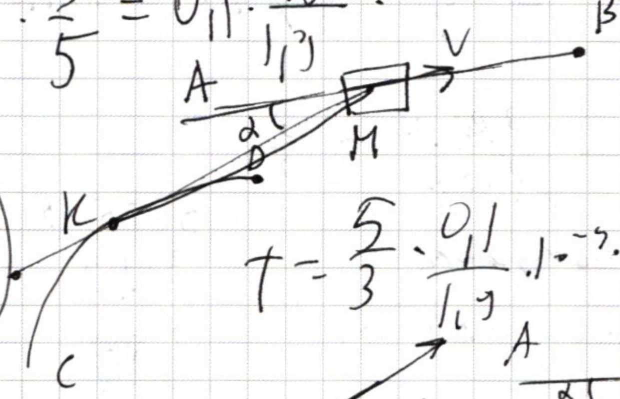
$R = 1{,}9$ м

$\frac{27{,}5}{3\cdot 1{,}9}\cdot 10^{-2}$

$75^2 = 5625$

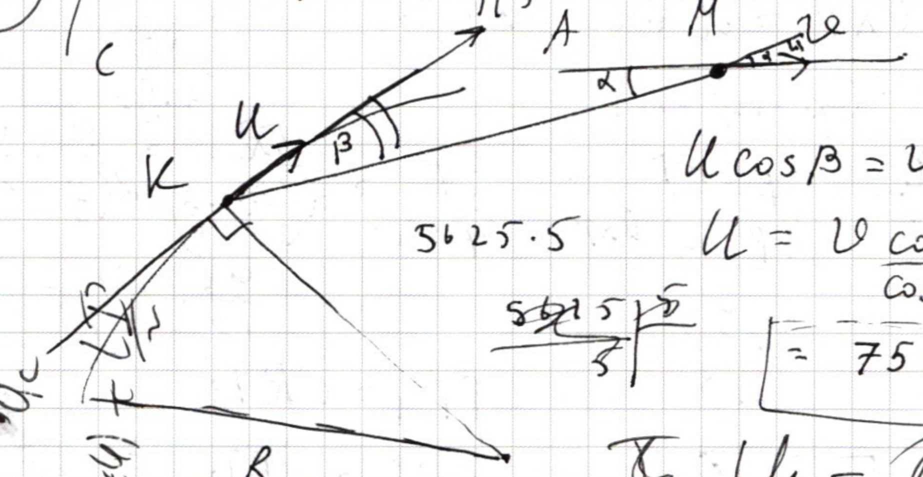
$80+72=152$

$233-225=64$



$T = \frac{5}{3}\cdot\frac{0{,}1}{1{,}9}\cdot 10^{-4}\cdot 75^2$

$17\cdot 2 = 34$



$u\cos\beta = v\cos\alpha$

$u = v\frac{\cos\alpha}{\cos\beta} = 68\,\frac{см}{с}\cdot\frac{15}{17}\cdot\frac{5}{4} =$

$\boxed{= 75\,\frac{см}{с}}$

$5625\cdot 5$

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

$\cos(\alpha+\beta) =$

$= \cos\alpha\cos\beta - \sin\alpha\sin\beta =$

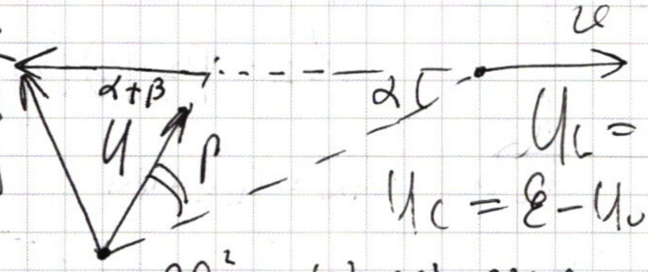
$= \frac{15}{17}\cdot\frac{4}{5} - \frac{3}{5}\cdot\frac{8}{17} =$

$= \frac{12}{17} - \frac{24}{5\cdot 17} =$

$= \frac{1}{17}\left(12 - \frac{24}{5}\right) =$

$= \frac{1}{17}\left(\frac{60-24}{5}\right) =$

$= \frac{36}{85}$



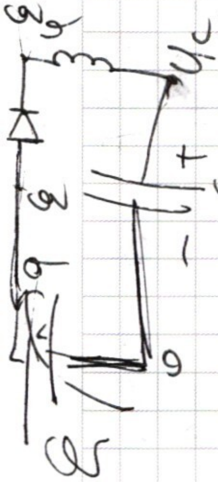
$U_L = 0.$

$U_C = \mathcal{E} - U_0.$

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

$v_{отн}^2 = 75^2 + 68^2 - 2\cdot\frac{36}{85}\cdot 75\cdot 68 =$

$= \sqrt{75^2 + 68^2 - 72\cdot 60}$



$\varphi - \varphi_C = L\frac{dI}{dt}$

$0 = U_C + L\frac{dI}{dt}$

$q\mathcal{E} = \Delta W_C + \Delta W_L$

$q\mathcal{E} = -\frac{CU_1^2}{2} + \frac{CU_C^2}{2} + \frac{LI^2}{2}$

$CU_C - CU_1 = q$

$q\mathcal{E} = \frac{1}{2}(C(U_C+U_1))$

$T\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{75^2\cdot 10^{-5}}{1{,}9} = \frac{0{,}5625\cdot 0{,}5}{3\cdot 1{,}9}$

$\frac{0{,}27}{3\cdot 1{,}9} = \frac{0{,}9}{1{,}9}$

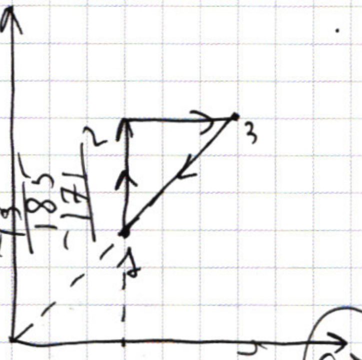
$= \frac{5625\cdot 5}{3\cdot 1{,}9}\cdot 10^{-5}$

$\frac{9}{1{,}9}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

№2



$i = 3$

$Q = \Delta U + A$. на 12 растет T т.к.

в т. 2 давление больше, а объем нет.

в процессе 12 $C = C_V = \frac{i}{2} R = \frac{3}{2} R$

в 23 $C = C_p = \frac{i}{2} R + R = C_V + R = \frac{5}{2} R$

$\frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{3R \cdot 2}{2 \cdot 5R} = \frac{3}{5}$.

В процессе 23 - изобарный

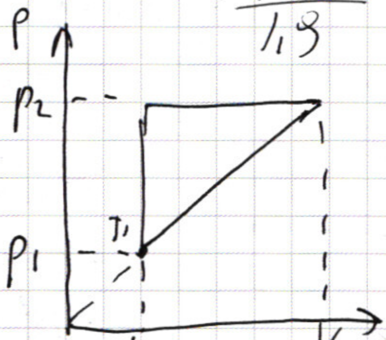
$Q = C_p \nu \Delta T = A + C_V \nu \Delta T \Rightarrow$

$A = (C_p - C_V) \nu \Delta T$

$\frac{Q}{A} = \frac{C_p \nu \Delta T}{(C_p - C_V) \nu \Delta T} = \frac{C_p}{C_p - C_V} = \frac{5R}{2\left(\frac{5R}{2} - \frac{3R}{2}\right)} = \frac{5}{2(1)} = \frac{5}{2}$.

η_{max} - ?

Пусть



$p_1 V_1 = \nu R T_1$

$p_2 V_2 = \nu R T_2$

$A_\Sigma = \frac{(p_2 - p_1)(V_2 - V_1)}{2}$

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

$Q_{12} = \frac{3}{2}(p_2 V_1 - p_1 V_1) = \frac{3}{2} V_1 (p_2 - p_1)$

если нет т. 2, знают др. вида

$Q_{23} = p_2 (V_2 - V_1) + \frac{3}{2}(p_2 V_2 - p_2 V_1) = p_2 (V_2 - V_1) + \frac{3}{2} p_2 (V_2 - V_1)$

$= \frac{5}{2} p_2 (V_2 - V_1)$

$\eta = \frac{(p_2 - p_1)(V_2 - V_1) \cdot \frac{1}{2}}{\frac{5}{2} p_2 (V_2 - V_1) + \frac{3}{2} V_1 (p_2 - p_1)}$

$\frac{1 - \alpha}{5 + 3\alpha}$

$-1(5 + 3\alpha)(1 - \alpha) \cdot 3$

$= \cancel{-5 + 3\alpha} - \cancel{3 + 3\alpha} = 0$

$\frac{1 - \frac{1}{3}}{5 + 1} = \frac{2}{3 \cdot 6} = \frac{1}{9}$.

$\alpha = \frac{1}{3}$ $\eta = \alpha$

$\frac{5625}{5}$ 28125

$\frac{5625 \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{3 \cdot 1{,}3}$

$\frac{2{,}81}{3 \cdot 1{,}3}$

$\frac{0{,}95}{1{,}3}$

$\frac{95}{13} \approx 4{,}5$

$0{,}0513$ $513 \cdot 10^{-4}$

9975 $\frac{13}{513}$

$125 \cdot 75$ 9375

$q\,\mathcal{E} = \frac{q}{C}(U_1 + U_C) + \frac{LI^2}{2}$

$120 \cdot 10^{-6} \cdot 9 = \frac{I^2}{20} + \frac{40 \cdot 10^{-6}}{2}(14 - 25) \cdot 20 (120 \cdot 10^{-6} \cdot 9 - 20 \cdot 10^{-6} \cdot 39) = I^2$

$U_C = 8$ В.

$U_1 = 5$ В

$q = 3$ В $\cdot 40 \cdot 10^{-6} = 120 \cdot 10^{-6}$

$10^{-6} \cdot 20 (120 \cdot 9 - 20 \cdot 39)$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

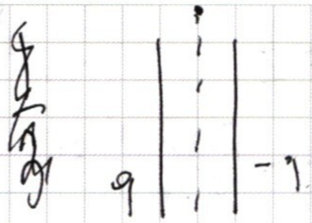
Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$\frac{q}{m} = \gamma$

$\cos(\alpha+\beta) = \frac{15}{17}\cdot\frac{4}{5} - \frac{8}{17}\cdot\frac{3}{5} = \frac{12}{17} - \frac{24}{17\cdot 5} = \frac{1}{17}\left(12 - \frac{24}{5}\right) = \frac{60-27}{17\cdot 5} = \frac{36}{85}$

$72 \cdot 6 = 420 + 12 = 432$

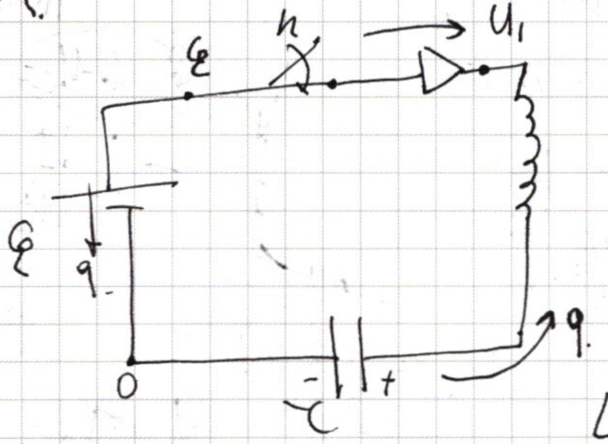
$v_{\text{fin}}^2 = 68^2 + 75^2 - \frac{72}{85}$

$3+\sqrt{3} = 7$

$4\,\frac{68\cdot 75\cdot 72}{85\cdot 17} = 60\cdot 72 \qquad 68^2 + 75^2 - 60\cdot 72$

$U\cdot\sin\beta + v\sin\alpha =$

№7.



$\mathcal{E} - U_1 > U_0 \qquad I_C = C\frac{dU}{dt}$

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

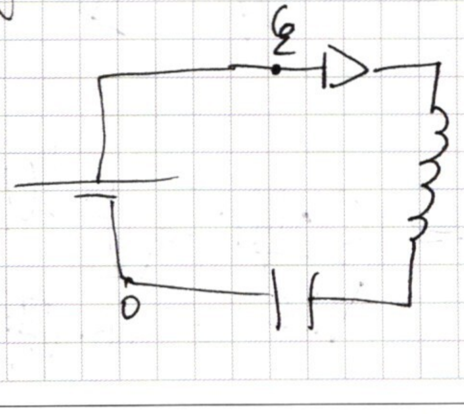
$\frac{U_C}{L} = \frac{dI}{dt}$

$\frac{CU_1^2}{2} = \frac{LI_{max}^2}{2}$

$\frac{LI_{max}^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} = -\mathcal{E}\cdot CU_1$

$-q\mathcal{E} = \frac{LI^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} \qquad \frac{LI_{max}^2}{2} = C\left(\frac{U_1^2}{2} - \mathcal{E}U_1\right)$

$\sqrt{\left(\frac{CU_1^2}{2} - q\mathcal{E}\right)\frac{2}{L}} = I$



$75 \times 75 = 5625$

$68 \times 68 = 4624$

$4504 + 5625 - 4320 = 5625 + 184$

$4504 - 4320 = 504 - 320 = 500 - 320 + 4 = 180 + 4 = 184$

$5625 + 184 = 5825 - 16 = 5809$

$77^2 = 5929$

$72 \times 72 = 5184$

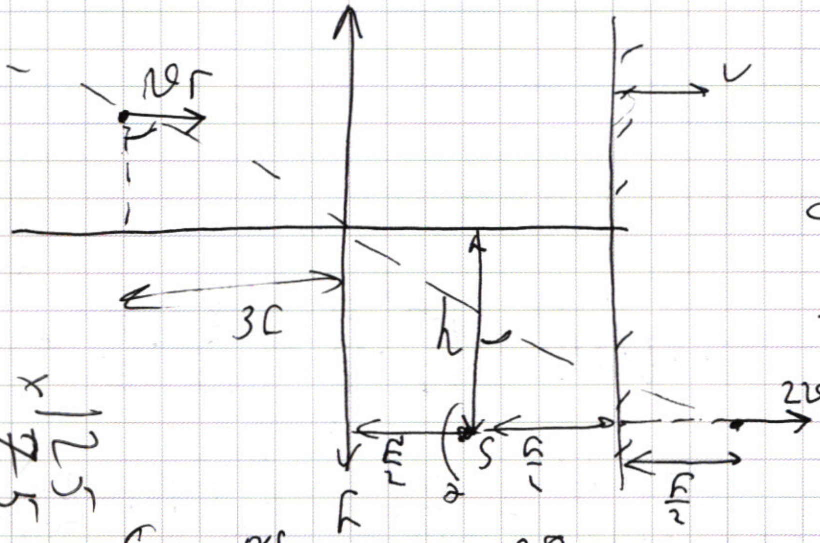
$r = 2$

$\frac{3r}{2r}\;\frac{r}{r}\;2 = 3r$

$90 : 11 = 8{,}18$

☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



$h = \frac{3F}{4}$

$d = \frac{3F}{2}$

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

$f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{F\cdot 3F/2}{F/2} = 3F$

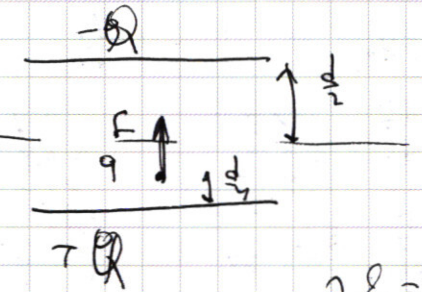
$\frac{f}{d} = \frac{3F}{...}$ $\quad \Gamma = \frac{3F}{3F}\cdot 2 = 2$

$\upsilon \Gamma^2 = 4\upsilon$

$\mathcal{E} - U_0$

$E = \frac{Q}{\varepsilon_0 S}$

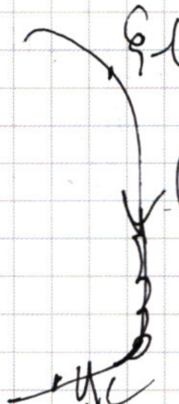
~~$F = m$~~



$qE = ma$

$a = \frac{qE}{m}$

$v_1 = at = \frac{qE}{m}T$

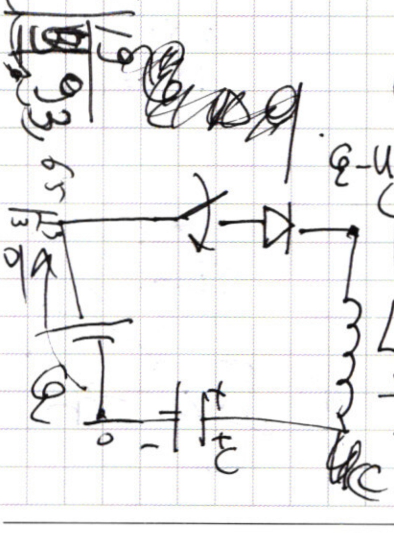


$\mathcal{E} - U_0 - U_C = L\frac{dI}{dt}$

$\frac{at^2}{2} = \frac{3d}{4} \Rightarrow a = \frac{3}{2}\frac{d}{T^2}$ $\quad v_1 = \frac{3d}{2T^2}\cdot T =$

$aT^2 = \frac{3d}{2} \Rightarrow a = \frac{3d}{2T^2}$ $\quad = \frac{3d}{2T}$

$\frac{CU_1^2}{2}$ $\quad I_C = C\frac{dU}{dt}$ $\quad I = C\frac{dU}{dt}$



$\frac{dU}{dt}$ max ?

$I_C = C\cdot U_1\omega = \frac{C\cdot U_1}{\sqrt{LC}} = \sqrt{\frac{C}{L}}\cdot U_1 = 5В\cdot\sqrt{\frac{40}{0{,}1}10^{-6}}$

$\frac{75\cdot 75\cdot 10^{-4}\cdot 5}{19\cdot 3}$

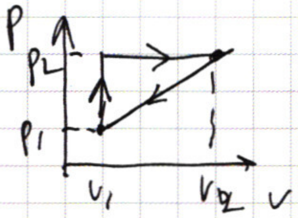
$125 \times 75 = 625,\ 875,\ 9375$

$0{,}0493$

$125 : 15 / 13$

$700 + 114\cdot 135 = 876$

$9375 / 19$ $\quad 93{,}65$



$$\begin{cases} p_1V_1 = \nu RT_1 \\ p_2V_1 = \nu RT_2 \\ p_2V_2 = \nu RT_3 \end{cases}$$

$$\boxed{\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_3}{T_2}}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_2} \Rightarrow \boxed{T_2^2 = T_1T_3}$$

$$\frac{-\frac{3\alpha}{1}}{3\alpha+5} + \frac{-(1-\alpha)}{(3\alpha+5)^2} = 0$$

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

$$-(3\alpha+5) = 1-\alpha$$

$$-3\alpha-5 = 1-\alpha$$

$$-6 = 2\alpha, \alpha = -3$$

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

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

$$\begin{cases} p_1 = p_2\frac{T_1}{T_2} \\ V_1 = V_2\frac{T_2}{T_3}. \end{cases}$$

$$A = \frac{(p_2-p_1)(V_2-V_1)}{2} = \frac{p_2V_2}{2}\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)$$

$$f(-3) = = \frac{4}{-4} = -1$$

$$\frac{4}{-1}$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2}V_1(p_2-p_1) = \frac{3}{2}V_1p_2\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right) = \frac{3}{2}\cancel{p_2}V_2\frac{T_2}{T_3}\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)$$

$$Q_{23} = \frac{5}{2}(p_2V_2 - p_2V_1) = \frac{5}{2}p_2V_2\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)$$

4,5 - I 9,45

5 5,7

$$\eta = \frac{\cancel{p_2V_2}\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}{\cancel{p_2V_2}\left(3\frac{T_2}{T_3}\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)+5\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)\right)} = \frac{\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}{3\frac{T_2}{T_3}\left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)+5\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}$$

$$T_1 = \frac{T_2^2}{T_3}$$

$$\cancel{T_2 = T_3}$$

$$\frac{\cancel{\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}{3\left(\frac{T_2}{T_3}\right)\cancel{\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}+5\cancel{\left(1-\frac{T_2}{T_3}\right)}} = \frac{1-\frac{T_2}{T_3}}{3\frac{T_2}{T_3}+5}$$

$$\frac{T_2}{T_3} = \alpha$$

$$f(\alpha) = \frac{1-\alpha}{3\alpha+5}$$

$$\cancel{-5-3\alpha-3+3\alpha=0}$$

$$f = \frac{u}{v}$$

$$f' = \frac{u'v-v'u}{\cdot}$$

$$f(0) = \frac{1}{5} = 20\%$$

$$f(-1) = = \frac{2}{5-3} = 1.$$

$$\frac{df}{d\alpha} = \frac{(-1)(3\alpha+5)-(1-\alpha)3}{(3\alpha+5)^2} = 0$$

$$(1-\alpha)'(3\alpha+5)$$

$$-3\alpha-5-((1-\alpha)3) = \cancel{-3\alpha}-5-3+\cancel{3\alpha} = 0$$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$p_1V_1 = \nu RT_1$

$p_2V_1 = \nu RT_2$

$p_2V_2 = \nu RT_3$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_2}{T_3}$ $\qquad V_1 = \frac{T_2}{T_3}V_2$

$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$ $\qquad \frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1 V_2}{V_1 T_3}$

$\frac{V_2}{V_1} = \frac{p_2}{p_1} \Rightarrow \frac{T_3}{T_2} = \frac{T_2}{T_1}$ $\qquad \frac{p_1V_1}{p_2V_2} = \frac{T_1}{T_3}$

$\boxed{T_2^2 = T_1T_3}$ $\qquad p_1 = \frac{T_1}{T_3}\frac{V_2}{V_1}p_2$

$T_3 = \frac{T_2^2}{T_1}$

$A_\Sigma = p_2V_2$

$A_\Sigma = \frac{p_2\left(1 - \frac{T_1}{T_3}\frac{V_2}{V_1}\right)\left(1 - \frac{T_2}{T_3}\right)V_2}{2}$

$Q_H = \frac{3}{2}\frac{T_2}{T_3}V_2\cdot p_2\left(1 - \frac{T_1}{T_3}\frac{V_2}{V_1}\right) + \frac{5}{2}p_2V_2\left(1 - \frac{T_2}{T_3}\right)$

$\eta = \frac{\cancel{p_2V_2}\left(1 - \frac{T_1}{T_3}\frac{V_2}{V_1}\right)\left(1 - \frac{T_2}{T_3}\right)\cdot\frac{1}{2}}{\cancel{p_2V_2}\left(\frac{3}{2}\frac{T_2}{T_3}\left(1 - \frac{T_1}{T_3}\frac{V_2}{V_1}\right) + \frac{5}{2}\left(1 - \frac{T_2}{T_3}\right)\right)}$

$= \frac{\left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right)\left(1 - \frac{T_2}{T_3}\right)}{\left(3\frac{T_2}{T_3}\left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right) + \frac{5}{2}\left(1 - \frac{T_2}{T_3}\right)\right)} = \frac{(T_2 - T_1)(T_3 - T_2)}{T_2 T_3\left(3\frac{T_2}{T_3}\frac{(T_2 - T_1)}{T_2} + \frac{5}{2}\frac{T_3 - T_2}{T_3}\right)}$

$= \frac{(T_2 - T_1)(T_3 - T_2)}{T_2\cdot(3(T_2 - T_1) + 5(T_3 - T_2))} = \frac{(T_2 - T_1)(T_3 - T_2)}{T_2(3T_2 - 3T_1 + 5T_3 - 5T_2)} =$

$= \frac{(T_2 - T_1)(T_3 - T_2)}{T_2(5T_3 - 3T_1 - 2T_2)} = \frac{T_2T_3 - T_2^2 - T_1T_3 + T_1T_2}{5T_3T_2 - 3T_1T_2 - 2T_2^2} = \left(\sqrt{T_1T_2} - \frac{T_2^{3/2}}{\sqrt{T_1}}\right)^2$

$= \frac{\frac{T_2\cdot T_2^2}{T_1} - T_2^2 - \cancel{\frac{T_1\cdot T_2^2}{T_1}} + T_1T_2}{5\frac{T_2^3}{T_1} - 3T_1T_2 - 2T_2^2} = \frac{T_1T_2 - 2T_2^2 + \frac{T_2^3}{T_1}}{}$

$U\sin\beta + V_0\sin\alpha$

$= \frac{25\cdot 3}{5} + \frac{8\cdot 2}{12} = \frac{75 + 32}{12} = \frac{22}{12}$

$\frac{\varepsilon}{5} + \nu = \left(\frac{\varepsilon}{5} - 1\right)f$

$(-1)(5 + 3\alpha) + (\alpha - 1)(3)$

$-5 - 3\alpha + 3\alpha - 3 = 0$

$\boxed{\varepsilon - 2\varphi}$

$\nu - \varphi = \varphi\varepsilon + 5$

$= \frac{(\varphi\varepsilon + 5)}{(\varphi - 1)} + \frac{\varphi\varepsilon + 5}{\nu}$

$= \left(\nu - (\varphi\varepsilon + 5)(\varphi - 1)\right)$

$\frac{\varepsilon}{5}\nu_0$

$(F(0)) \Rightarrow y$

$\frac{\varepsilon}{5} = \varphi$

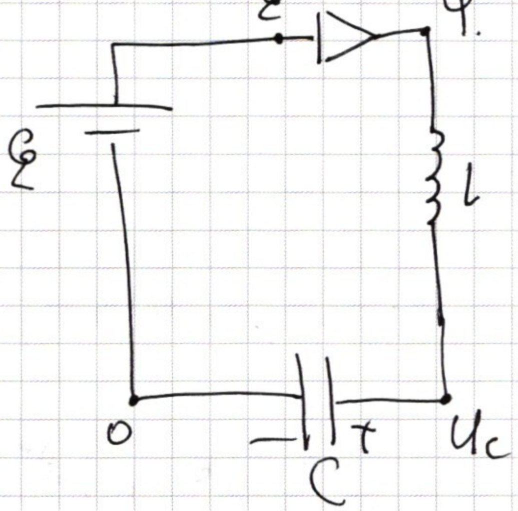
$\varphi\varepsilon = 5$

$\varepsilon < \frac{\varphi\varepsilon - 5}{\varphi - 1}$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



ток, заряд идет только по часовой.

$\varphi - U_C = L\frac{dI}{dt}$

$\mathcal{E} - \varphi \geq U_0$ (ток идет)

$\cancel{I}_C = C\frac{dU}{dt}$

$\varphi - U_C = L\cdot C\cdot\frac{dU}{dt}$

$\varphi = L\cdot C\frac{dU}{d^2t} + U_C \Rightarrow$

$3{,}8 \cdot 2 = 7{,}6$

$\sqrt{15} = 4.$

$\sqrt{16} - \sqrt{15}$

$\sqrt{16} \approx \sqrt{15} + x$

$16 = 15 + x^2 + 2\sqrt{15}x$

$1 = x^2 + 2\sqrt{15}$

$w = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC}.$

$U_C(t) = A\sin(wt) + B\cos(wt)$. ; $U_C(0) = \boxed{B = U_1}$

$\cancel{I_C(t) =}$

$U_C'(t) = A\cos(wt)\cdot w - B\sin(wt)\cdot w$

$U_C'(0) = 0 = A \Rightarrow$

$0 = x^2 + 2\sqrt{15} - 1$

$D = 60 + 1 = 61$

$x = -2\sqrt{15}$

$3{,}8 \cdot 20 = 60 + 1{,}6 = 61{,}6$

$U_C(t) = U_1\cdot\cos(wt).$

$A = \frac{\gamma}{2}\left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right)\left(1 - \frac{T_2}{T_3}\right)$

$\left(\frac{1-\lambda}{3\lambda+5}\right)$

$\cancel{A}$

$3A = 1\,?$

$Q =$ $\left(\frac{1-\lambda}{3\lambda+5}\right)$ $\lambda = 3(\lambda - 1)(\cancel{2\lambda}$

$2 = -\cancel{6}(3\lambda+5) - (-\lambda)^3 = 0$

$\frac{3}{2}A + A = 4$

$\frac{5}{2}A = Q$

$\sqrt{15} =$

$\sqrt{3}\cdot\sqrt{5}$ $1{,}73\cdot 2,$ $3\lambda + 5 - 3 + 3\lambda = 0$

$\frac{Q}{A}$

$U_c(t) = A(\sin(\omega t)+\varphi) + B\cos(\omega t+\varphi)$

$U_c(0) = A\sin\varphi + B\cos\varphi = U_1.$

$U_c'(0) = A\omega\cos(\omega t+\varphi) - B\sin(\omega t)+\varphi\omega. =$

$= 0$

$A\cos(\cancel{\omega t}+\varphi) = B\sin(\cancel{\omega t}+\varphi)$

$\boxed{\frac{A}{B} = tg\varphi}$ $U_c(0) = U_1 = (tg\varphi + \cos\varphi)B = U_1$

$\left(\frac{\sin\varphi + \cos^2\varphi}{\cos\varphi}\right)B = U_1$

$U_c' = U_1 \cos\varphi \cdot \omega$ ... $(\sin\varphi\cos(\varphi+\omega t) -$ ... $- \sin(\omega t)+\varphi)\omega$

$U_c' = A\omega\cos(\omega t+\varphi) - B(\sin(\omega t+\varphi))\omega$

$= B\omega(\sin(\omega t+\varphi) - \cancel{B\omega} = 0$

$= \sin(\varphi - \varphi+\omega t)$

$= U_1\omega - \cos\sin(\omega t)$

$U_c' = U_1\omega$

$U_c(t) = A\sin(\omega t+\varphi) + B\cos(\omega t+\varphi).$

$U_c(0) = A\sin\varphi + B\cos\varphi = U_1.$ $B\left(\frac{\sin^2\varphi+\cos^2\varphi}{\cos\varphi}\right) = U_1$

$U_c'(0) = A\omega\cos\varphi - B\sin\varphi\,\omega = 0$ $\boxed{B = U_1\cdot\cos\varphi}$

$\boxed{\frac{A}{B} = tg\varphi}$ $U_c'(t) = \cancel{tg\varphi\cdot B\sin\varphi} +$

$U_c'(t) = B\,tg\varphi\cdot\cos(\varphi+\omega t)\omega - B\sin(\varphi+\omega t)\omega$

$= B\omega(tg\varphi\cdot\cos(\varphi+\omega t) - \sin(\omega t+\varphi))$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)