

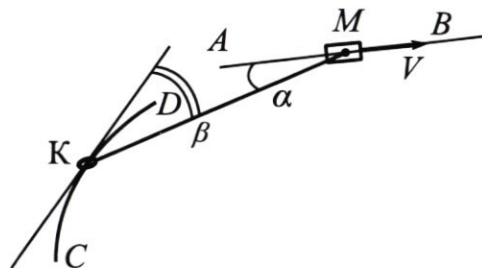
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-02

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

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 40$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 1$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,7$ м. Кольцо и муфта связаны легким тросом длиной $l = 17R/15$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент трос составляет угол α ($\cos \alpha = 3/5$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 8/17$) с направлением движения кольца.



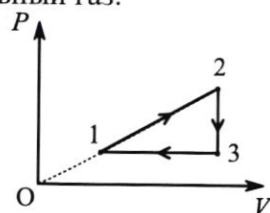
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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 количества теплоты, полученной газом, 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. Положительно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается между обкладками на расстоянии $0,2d$ от положительно заряженной обкладки. Удельный заряд частицы $\frac{q}{m} = \gamma$.

1) Найдите продолжительность T движения частицы в конденсаторе до остановки.

2) Найдите напряжение U на конденсаторе.

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.

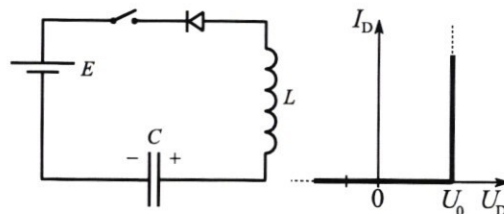
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 3$ В, конденсатор емкостью $C = 20$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 6$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,2$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке,

пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.

1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.

2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.

3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

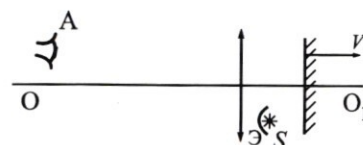


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $8F/15$ от оси OO_1 и на расстоянии плоскости $F/3$ от 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.)

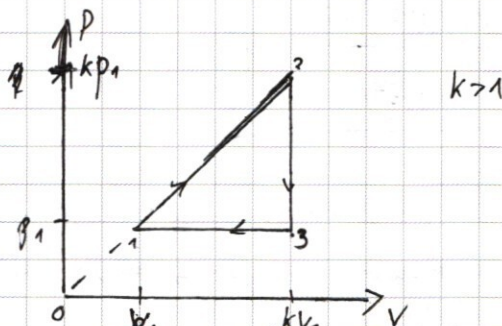
3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Дата:
участие.
Получил:
А)

Решение:



Пусть в точке 1 давление равно p_1 , объем V_1 , а температура T_1 , тогда в точке 2 графика давление = kp_1 , объем kV_1 , а температура из ур-ня Менделеева-Клапейрона = $k^2 T_1$, в точке 3 объем равен kV_1 , давление равно p_1 , а температура kT_1 (из Менд.-Клап.).

1-2: $p \uparrow, V \uparrow, T \uparrow$
2-3: $V = \text{const}, p \downarrow, T \downarrow$
3-1: $p = \text{const}, V \downarrow, T \downarrow$

(все это следует из ур-ня Менделеева-Клапейрона) $\Rightarrow$ понижение температу-

туры происходит на участках 2-3 и 3-1 $\Rightarrow \frac{C_{23}}{C_{31}}$ - исконая величина.

$$1) C = \frac{\Delta Q}{\Delta T_D} = \frac{Q}{\Delta T_D} \quad Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23} = \frac{3}{2} DR(kT_1 - k^2 T_1) = \frac{3}{2} DR k T_1 (1 - k)$$

$$C_{23} = \frac{3 DR k T_1 (1 - k)}{2 DR T_1 (1 - k) k} = \frac{3R}{2}$$

$$Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31} = p_1 (V_1 - kV_1) + \frac{3}{2} DR (T_1 - kT_1) = DR T_1 - DR k T_1 + \frac{3}{2} DR (T_1 - kT_1) =$$

$$= DR T_1 (1 - k) + \frac{3}{2} DR T_1 (1 - k) = (1 - k) \frac{5}{2} DR T_1.$$

$$C_{31} = \frac{Q_{31}}{\Delta T_{31}} = \frac{5 DR T_1 (1 - k)}{2 DR (T_1 - kT_1)} = \frac{5R}{2}$$

$$\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{3R \cdot 2}{2 \cdot 5R} = 0,6$$

$$1) Q_{12} = A_{12} + dU_{12} = \frac{1}{2} (kp_1 + p_1) (kV_1 - V_1) + \frac{3}{2} \cancel{p_1 (V_1 - V_1)} + \frac{3}{2} p_1 R (k^2 T_1 - T_1) = \frac{1}{2} p_1 V_1 (k^2 - 1) + \frac{3}{2} p_1 V_1 (k^2 - 1) = 2 p_1 V_1 (k^2 - 1)$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (kp_1 + p_1) (kV_1 - V_1) = \frac{1}{2} p_1 V_1 (k^2 - 1)$$

$$\boxed{\frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{2 p_1 V_1 (k^2 - 1) \cdot 2}{p_1 V_1 (k^2 - 1)} = 4}$$

$$3) A_{23 \text{ за цикл}} = S \text{ функции на пр-дугах} = \frac{1}{2} (kV_1 - V_1) (kp_1 - p_1) = \frac{1}{2} \cancel{V_1 p_1 (k^2 - 1)} = \frac{1}{2} V_1 p_1 (k-1)^2$$

восстановление процесса метода отбрасывания

$$Q_+ = Q_{12} = 2 p_1 V_1 (k^2 - 1)$$

$$\eta = \frac{A_{23 \text{ за цикл}}}{Q_+} = \frac{p_1 V_1 (k-1)(k-1)}{2 \cdot 2 p_1 V_1 (k-1)(k+1)}, \quad k \neq 1, k \neq -1$$

$$\eta = \frac{k-1}{4(k+1)} = \frac{1}{4} - \frac{2}{4k+4}, \text{ там}$$

$$\begin{array}{r} -k-1 \mid 4k+4 \\ k+1 \mid 1 \\ \hline -2 \end{array} \quad \frac{1}{4}$$

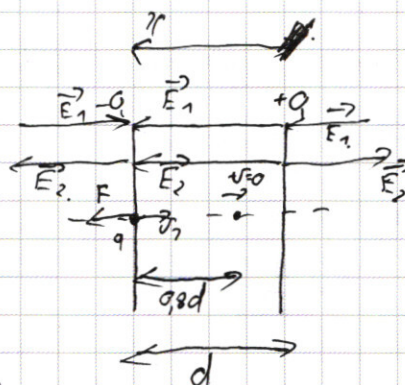
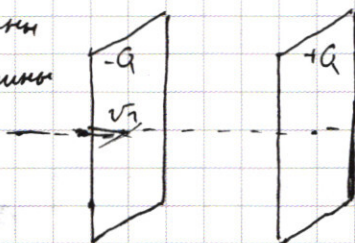
$$k \rightarrow \infty, \text{ то } \eta_{\max} = 0,25 \text{ или } 25\% \text{ на дугах}$$

$$\eta_{\max} = 25\%$$

$$\text{Ответ: 1) } \frac{C_{23}}{C_{31}} = 0,6 \quad 2) \frac{Q_{12}}{A_{12}} = 4 \quad 3) \eta_{\max} = 25\%$$

№ 3

пусть
-Q- заряд левой пластины
+Q- заряд правой пластины
и.к. пересчитаем



новый заряд изначально

вместе, а после торможения, а не ускорения, во время торможения левая пластина заряжена отрицательно. Пусть E_1 - напря. пер. левой пластины, E_2 - напря.

$$\text{правой пластины: } |E_1| = |E_2| = E = \frac{10^5}{2 \cdot 88 \cdot 10^9} = \frac{10^5}{2 \cdot 88 \cdot 10^9} = \frac{10^5}{288 \cdot 10^9}$$

$$m a = F = 2 E q = \text{const} \Rightarrow a = \text{const, н.о.}$$

$$1) 0,8d = \frac{v_1 + 0}{2} T \Rightarrow T = \frac{1,6d}{v_1}$$

$$F = 2 E q, \text{ н.к. } \vec{E}_1 \parallel \vec{E}_2 \text{ внутри}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2) ~~ЗСЭ~~ ~~а2~~ 3 и 2 (закон изм. энергии для частицы):

$$\frac{m v_1^2}{2} = 2Eq \cdot qsd \Rightarrow \frac{m v_1^2}{2} = \frac{2|q|q \cdot qsd}{2\epsilon\epsilon_0 s} \Rightarrow \frac{|q|d}{\epsilon\epsilon_0 s} = \frac{m v_1^2}{2 \cdot q \cdot s \cdot q}$$

$$U = \frac{|q|}{C} = U = \frac{q}{C}$$

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

$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 s}{d}$$

$$U = \frac{|q|}{C} = \frac{|q|d}{\epsilon\epsilon_0 s} = \frac{m v_1^2}{1,6q} = \frac{v_1^2}{1,6g}$$

3) $\vec{E}_{\text{внеш}} = 0$

Когда частица находится вне конденсатора, то на неё не действует никакое поле $\Rightarrow \boxed{v_0 = v_1}$

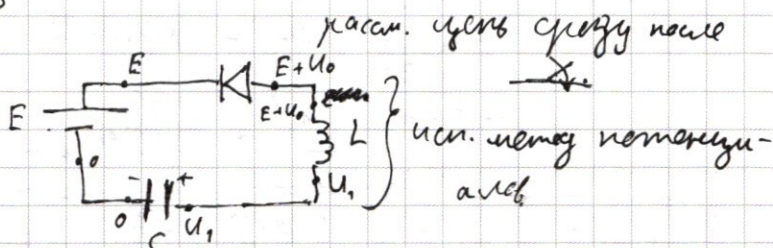
Ответ: 1) $T = \frac{1,6d}{v_1}$ 2) $U = \frac{v_1^2}{1,6g}$ 3) $v_0 = v_1$

и 3

Исходя из графика, даного в условии, следует, что напряжение на диоде будет

падать 1В при условии, что ток

в цепи протекает или, наоборот, если ток - напряжение на диоде упадёт на $U_0 = 1В$.



1) Когда мы только что замкнули ключ напряжение на конденсаторе и ток на катушке скачком не изменяется

$$U(0) = \frac{C U_1^2}{2}$$

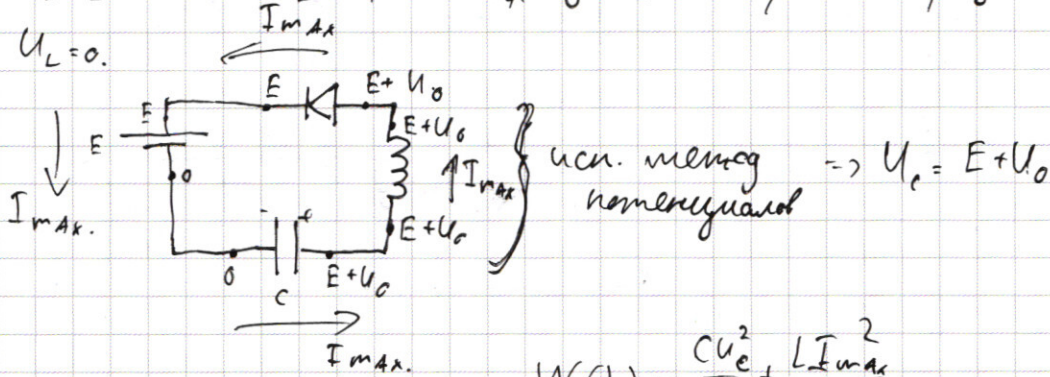
здесь ток в цепи

из метода потенциалов видно, что:

$$U_L = U_1 - E - U_0 = I'_L L \Rightarrow I'_L(0) = \frac{U_1 - E - U_0}{L} = \frac{6 - 3 - 1}{0,2} = \frac{2}{0,2} = 10 \text{ A/c.}$$

2) Рассматриваем цепь, когда ток в ней максимальный, если ток максимален в цепи, то он максимален и на катушке

а $U_L = I'_L L \Rightarrow U_L = 0$, т.е. ~~тогда~~ когда I_L - макс, то $I'_L = 0$, пусть это время t
 $U_L = 0$.



$$W(t) = \frac{CU_c^2}{2} + \frac{LI_{max}^2}{2}$$

Рассм. правую обкладку конденсатора от 0 до t

$$\left. \begin{aligned} q_{был} &= CU_1 = 6C \\ q_{стан} &= C(E + U_0) = 4C \end{aligned} \right\} = \text{заряд утерян на дельту} \quad \Delta q = 6C - 4C = 2C$$

обкладку через катушку, а значит:

$$\begin{aligned} A_{ист} &= W(t) - W(0) + Q, \quad Q = 0, \text{ т.к. нет } R \\ \text{З.д:} \quad -E \cdot 2C &= \frac{CU_c^2}{2} + \frac{LI_{max}^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} \quad / \cdot 2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{max} &= \sqrt{\frac{CU_1^2 - C(E + U_0)^2 - 4EC}{L}} = \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6} (36 - 16 - 12)}{0,2}} = \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6} \cdot 8}{0,2}} = \\ &= 10^{-3} \sqrt{\frac{1600}{2}} = \frac{40 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \approx 28,5 \text{ mA.} \end{aligned}$$

3) В уст. сост. тока в цепи нет $\Rightarrow$

$$W(t_{уст}) = \frac{CU_2^2}{2}$$

З.д:

$$-CE(U_1 - U_2) = \frac{CU_2^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} \quad / \cdot 2.$$

$$2E(U_2 - U_1) = (U_2 - U_1)(U_2 + U_1)$$

рассматриваем правую обкладку конденсатора от 0 до $t_{уст}$:

$$q_{был} = +CU_1$$

$$q_{стан} = +CU_2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

либо $U_1 = U_2$

либо

$2E = U_2 + U_1$

вариант

не происходит, т.к.

конечность
в течение процесса

наблюд.

$$U_2 = 2E - U_1 = 0 \text{ В}$$

Ответ: 1) $I_L(0) = 10 \text{ А/с}$ 2) $I_{\text{max}} = \frac{40 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \approx 28 \text{ мА}$ 3) $U_2 = 0 \text{ В}$.

~ 5

S' - ^{вещь} ^{действ.} ^{изобр.} предмета S в зеркале

$SH = HS'$

теперь действительным предметом
для линзы является S'

d_1 - расстояние от S' до линзы $d_1 = F + \frac{2F}{3} = \frac{5F}{3}$, т.к. $d_1 > F$, то
изобр. линзы будет ^{действ.} ^{перевернутым}.

1) $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F} \Rightarrow f_1 = \frac{d_1 F}{d_1 - F} = \frac{5F^2 \cdot 3}{3(2F)} = \frac{5F}{2}$, $\Gamma_{\text{линз}} = \Gamma_{\text{зерк}} \cdot \Gamma_{\text{линз}}$

$\Gamma_{\text{зерк}} = 1$

$\Gamma_{\text{линз}} = \frac{f_1}{d_1} = \frac{5F \cdot 3}{2 \cdot 5F} = \frac{3}{2} = 1,5$

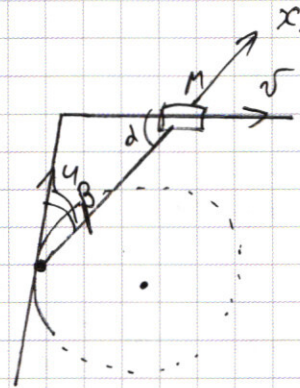
б) перейдем в с.о. линзы, тогда S движется влево со скоростью U ,
а S' - вправо со скоростью U , если мы ~~сначала~~ перейдем в с.о.
Земли, то S' будет двигаться вправо со скоростью $2U$.
 $2U$ - продольная скорость. (поперечная составляющая нет.)

$$\frac{U}{2V} = \Gamma_{\text{сисн}}^2 \Rightarrow \boxed{U = 2V \Gamma_{\text{сисн}}^2 = 2V \cdot \frac{3}{2} = 3V}$$

2) Если скорость U -предельная то $\angle \alpha$ между U и $OC_1 = 0^\circ$

Ответ: 1) $\Gamma_1 = \frac{5F}{2}$ 2) $\alpha = 0^\circ$ 3) $U = 3V$
~ 1.

u_z мин. погр.:
 $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ $\sin \beta = \frac{\sqrt{289-64}}{17} = \frac{15}{17}$

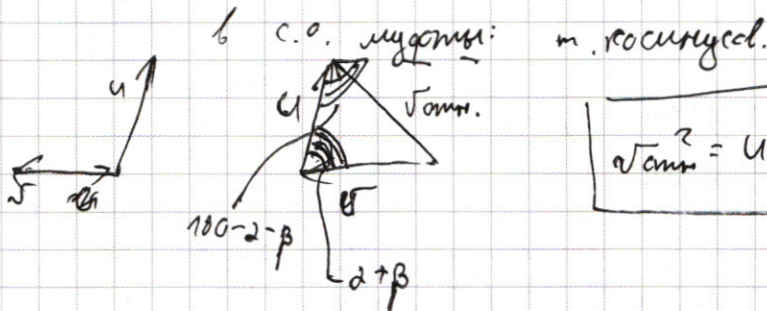


скорость калюца (в с. земл.)
 всегда направлена по
 касательной к окружности ρ

1) $U \cos \beta = v \cos \alpha$

$v = 94 \text{ м/с.}$

$$\boxed{U = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{94 \cdot 3 \cdot 17}{5 \cdot 85} = \frac{51}{10} \approx 5,1 \text{ м/с.}}$$



$$\boxed{v_{\text{отн}}^2 = U^2 + v^2 - 2Uv \cos(2\beta)}$$

$$v_{\text{отн}} = \sqrt{0,25 + 0,16 - 2 \cdot 0,2 \left(\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta \right)} = \sqrt{0,41 - 0,4 \left(\frac{3 \cdot 8}{5 \cdot 17} - \frac{4 \cdot 15}{5 \cdot 17} \right)} =$$

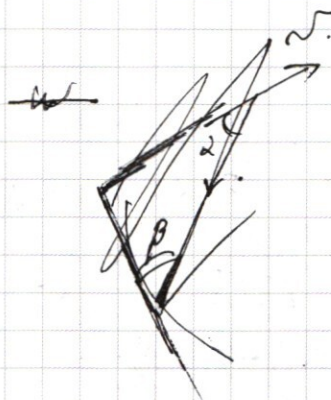
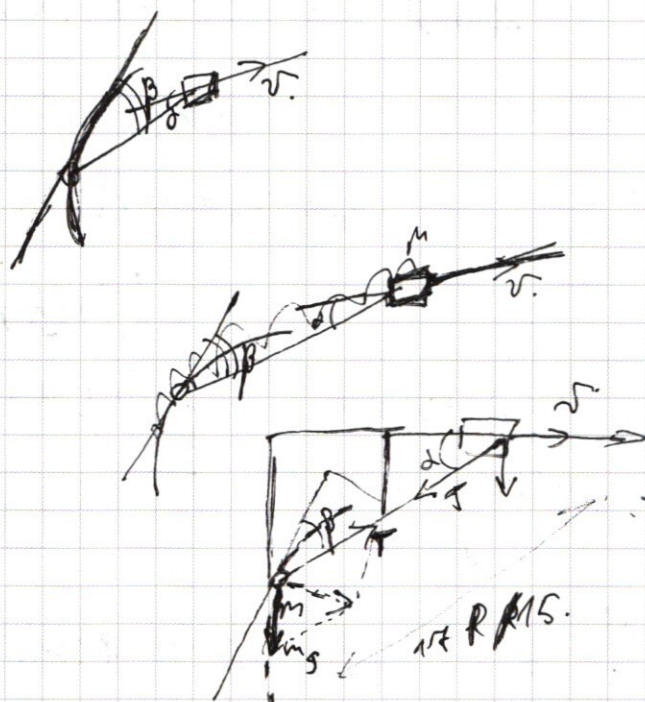
$$\approx \sqrt{0,41 - 0,4 \cdot 0,14} = \sqrt{0,354} \approx \sqrt{1,9^2 \cdot 10^{-1}} = \frac{1,9}{\sqrt{10}} \approx \frac{1,9}{3} \approx 0,6 \text{ м/с.}$$

$$\frac{3 \cdot 8}{5 \cdot 17} - \frac{4 \cdot 15}{5 \cdot 17} = \frac{12}{85}$$

Ответ: 1) $U \approx 0,5 \text{ м/с}$ 2) $v_{\text{отн}} \approx 0,6 \text{ м/с.}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1.



$$\partial P_2 = k p_1 V_1$$

$$\partial P_1 = p_1 V_1$$

№2.

$\partial = 1 \text{ mol.}$

C

1-2:

$$P \propto V^{-1} \Rightarrow P V = \text{const}$$

2-3: $V = \text{const}$ $p \downarrow$ $T \downarrow$

3-1: $p = \text{const}$ $V \downarrow$ $T \downarrow$

$$1) C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$$

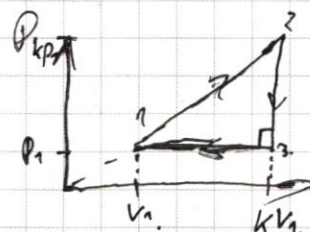
$$C_{23} = \frac{\Delta Q}{\Delta T} = \frac{\frac{3}{2} \partial R \Delta T_{23}}{\Delta T_{23}} = \frac{3}{2} \partial R$$

$$C_{31} = \frac{\Delta Q}{\Delta T} = \frac{\frac{5}{2} \partial R T_1 (1-k)}{\Delta T_1 - k T_1} = \frac{5}{2} \partial R$$

$$\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{\frac{3}{2} \partial R \cdot 2}{\frac{5}{2} \partial R} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$2) Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = \frac{1}{2} (k p_1 + p_1) (k V_1 - V_1) + \frac{3}{2} \partial R (T_2 - T_1) =$$

$$= \frac{1}{2} p_1 V_1 (k^2 - 1) + \frac{3}{2} \partial R V_1 (k^2 - 1) = 2 p_1 V_1 (k^2 - 1)$$



$$T_1, k^2 T_1, k T_1$$

$$k p_1. Q_{23} = \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \partial R (T_3 - T_2) =$$

$$= \frac{3}{2} \partial R ($$

$$Q_{31} = \Delta U_{31} + A_{31} = \frac{3}{2} \partial R (k T_1 - T_1) +$$

$$+ p_1 (V_1 - k V_1) = 0$$

$$= \frac{3}{2} \partial R \Delta T_{31} + \partial R T_1 - \partial R k T_1 =$$

$$= \frac{3}{2} \partial R (T_1 - k T_1) + \partial R (T_1 - k T_1) =$$

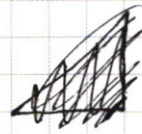
$$= \frac{5}{2} \partial R T_1 (1 - k) < 0$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (p_1 + p_2) (k v_1 - v_1) = \frac{1}{2} p_1 v_1 (k^2 - 1).$$

$$\frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{2 p_1 v_1 (k^2 - 1) \cdot ?}{p_1 v_1 (k^2 - 1)} = 4$$

3)

3-й случай:



$$A_2 = \frac{1}{2} (k p_1 - p_1) (k v_1 - v_1) = \frac{1}{2} p_1 v_1 (k - 1)^2$$

$$Q_{12} = Q_+ = 2 p_1 v_1 (k^2 - 1)$$

$$k^2 - 1 = (k - 1)(k + 1)$$

$$\frac{k - 1}{k + 1} \cdot \frac{4k + 4}{2} = \frac{4}{2}$$

$$\eta = \frac{A_2}{Q_+} = \frac{p_1 v_1 (k - 1)^2}{2 \cdot 2 p_1 v_1 (k^2 - 1)} = \frac{(k - 1)^2}{4(k^2 - 1)}$$

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

$$4(k + 1) - 4(k - 1) = 0$$

$$4(k + 1 - k + 1) = 0$$

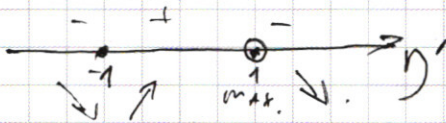
$$\eta = \frac{2(k - 1) \cdot 4(k^2 - 1) - 8k(k - 1)^2}{16(k^2 - 1)^2} = 0$$

$$8(k - 1)(k^2 - 1 - k + 1) = 0$$

$$8(k - 1)(k^2 - 1) - 8k(k - 1)(k + 1)$$

$$(k - 1)(k + 1)(8k - 8 - 8k) = 0$$

$$k = 1 \quad k = -1$$



Так как $k = 1$ — максимум:

$$\eta = \frac{p_1 v_1 (k - 1)^2}{2 \cdot 2 p_1 v_1 (k - 1)(k + 1)} = k = 1 \quad k = -1$$

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

$$\eta = \frac{2k \cdot 4(k + 1)^2 - 4 \cdot 2(k + 1)(k^2 - 1)}{16(k + 1)^4}$$

$$\eta = \frac{1}{4} - \frac{2}{4k + 4} = 25\%$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (k + 1)(k - 1) p_1 v_1$$

$$Q_{12} = (v_1 - k v_1) p_1 =$$

$$\frac{1}{2} (k + 1)(k - 1) p_1 v_1 \cdot \frac{1}{k + 1} =$$

$$= \frac{1}{2} p_1 v_1 (k - 1)$$

$$= \frac{1}{2} p_1 v_1 (k - 1) \cdot \frac{1}{k + 1} =$$

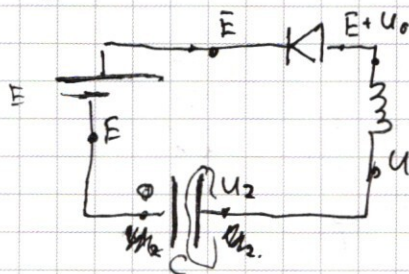
$$= p_1 v_1 (k - 1) = p_1 v_1 (k - 1) \cdot \frac{1}{k + 1}$$

$$= \frac{1}{2} p_1 v_1 (k - 1)(k - 1)$$

$$= \frac{(k - 1)^2}{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

33.



Есть - нека виме не:

$$q = C U_2 \quad \left[-q E (U_1 - U_2) = \frac{q U_1^2}{2} + \frac{q U_2^2}{2} = \right]$$

Есть: $q = +C U_1$

смади $q = +C U_2$

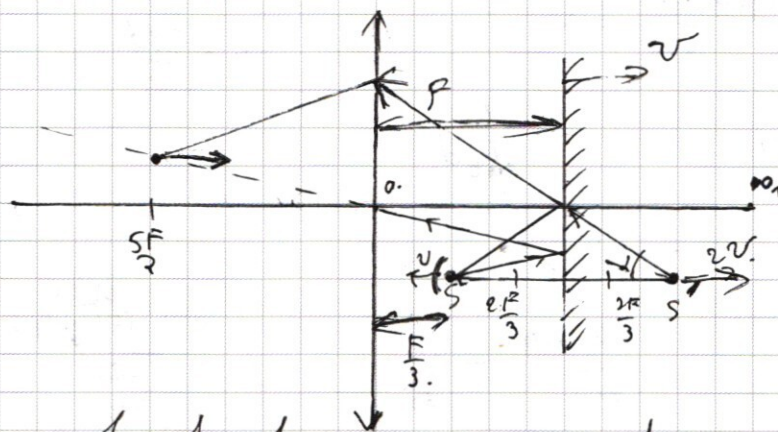
Умножено:

$$\Delta q = C (U_1 - U_2) \quad \sim 5$$

$$2E (U_2 - U_1) = U_2^2 - U_1^2$$

$$2E = U_2 + U_1$$

$$U_2 = 2E - U_1 = 6 - 6 = 0 \text{ В}$$



$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1 F}{d_2 - F} = \frac{5F^2}{3(2F)} = \frac{5F}{2}$$

$$d_1 = F + \frac{2F}{3} = \frac{5F}{3}$$

изобр. действо
переводим
конец, не.

Есть зеркала

с др. вела соседности.

Уравнение s' функции

только продел вправо с со

рассмотреть U

а сс. земли

вправо с скоростью $2V$.

2) $\alpha = 0$, н. к. есть

только продел

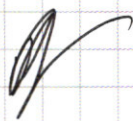
рассмотреть

а сс. земли

вправо с скоростью $2V$.

$$\frac{U}{2V} = r^2 = \rightarrow U = 2V r^2 = 3V$$

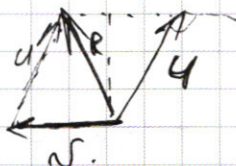
$$\frac{v_1^2 t^2}{3,2d} - v_1 t + 0,8d = 0.$$



$$0,8d = v_1 t - \frac{a t^2}{2}$$

$$\frac{v_1^2 t^2}{3,2d^2} - v_1 t + 0,8d = a$$

2)

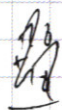


$$v_1 t_1 = 1 - 4 \cdot 0,8d \cdot \frac{1}{3,2d} = 0.$$

$$v_1 t_1 = \frac{1}{1,6d}$$

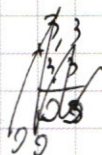
$$t_1 = \frac{v_1}{1,6d}$$

$$\begin{array}{r} 0,056 \\ 0,410 \\ -0,056 \\ \hline 0,354 \end{array}$$

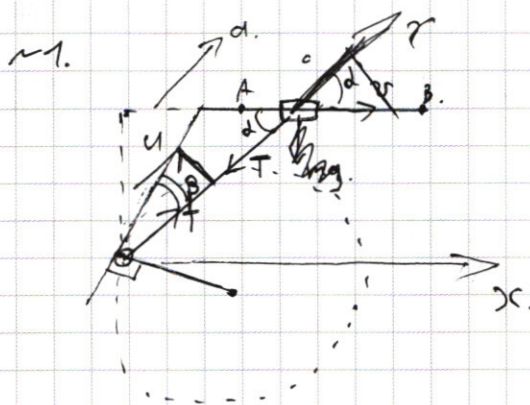


$$\begin{array}{r} 4,8 \overline{) 85} \\ 8 \\ \hline 19 \\ 19 \\ \hline 171 \\ 10 \\ \hline 361 \end{array}$$

$$\frac{24 - 12}{85} = \frac{12}{85}$$



$$\begin{array}{r} 720 \overline{) 85} \\ -85 \\ \hline 350 \\ 340 \\ \hline 100 \end{array}$$



3) u: gne mome... men:

MA... ..

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

$$u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{0,4 \cdot 3,13}{5 \cdot 0,2} = \frac{1,25}{1} = 1,25$$

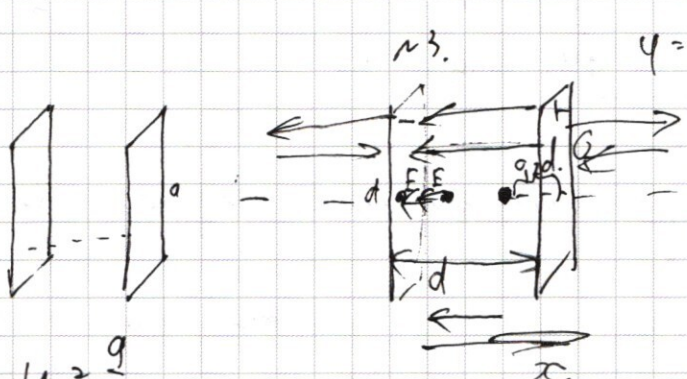
~ 0,51 m/s

$$180 - 2 - \beta$$

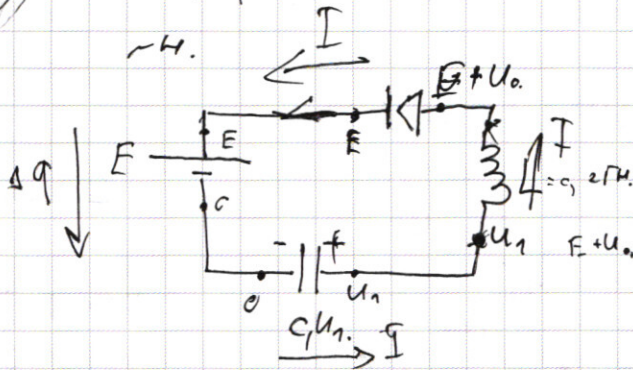
$$v_1 t = \frac{(1 + 0) 1,6d}{1} = 1,6d$$

$$t = \frac{1,6d}{v_1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\sqrt{r}$

 $U = \frac{q}{r}$
 $C = \frac{q}{U} \Rightarrow U = \frac{q}{C}$
 $3(3):$
 $\frac{m v_1^2}{2} = 2 \cdot E q \cdot 0,8d$
 $\frac{m v_1^2}{1,6d} = E q$
 $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$
 $2) U = \frac{Q}{C} = \frac{Q d}{\epsilon \epsilon_0 S}$
 $\frac{m v_1^2}{2} = \frac{Q d}{\epsilon \epsilon_0 S} \cdot q \cdot 0,8d$
 $U = \frac{Q d}{\epsilon \epsilon_0 S} = \frac{m v_1^2}{1,6 d q} = \frac{v_1^2}{1,6 d \gamma}$
 $E_{\text{chem}} = 0$
 $\frac{m v_1^2}{2}$
 $v_0 = v_1, \text{ m.r.}$
 —caennuwy hwrma.

① $W = \frac{1}{2} C U^2$



$$W(t) = \frac{C U_1^2}{2} = \frac{20 \cdot 10^{-6} \cdot 36}{2} = 360 \cdot 10^{-6}$$

если на диоде напряжение падает на 1 В, то

через него течёт ток.

скажем мы ток на м на и на 11 коэп.

1) $U_L = U_1 - E - U_0 = I_L \cdot L$

$$I_L = \frac{U_1 - E - U_0}{L} = \frac{6 - 3 - 1}{0,2} = \frac{2}{0,2} = 10 \text{ А}$$

2) ток максимален $\Rightarrow I_L' = 0 \Rightarrow U_L = 0 \Rightarrow$
т.е. этот момент времени

т.е. ток равен нулю.

потом: $+ C U_1 = 6 \text{ С}$

итого: $+ C (U_0 + E) = 4 \text{ С}$

$\Delta q = 2 \text{ С}$

$$W(t) = \frac{L I_{\text{max}}^2}{2} + \frac{C (U_0 + E)^2}{2}$$

$$- E \Delta q = \frac{L I_{\text{max}}^2}{2} + \frac{C (U_0 + E)^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} \quad / \cdot 2$$

$$\begin{array}{r} 400 \text{ } 14 \\ - 28 \text{ } 28,5 \\ \hline 120 \\ 112 \\ \hline 80 \\ 70 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$I_{\text{max}} = \sqrt{\frac{C U_1^2 - 2 E \Delta q - C (U_0 + E)^2}{L}} =$$

$$= \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6} \cdot 36 - 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 10^{-6} - 20 \cdot 10^{-6} \cdot 16}{0,2}} =$$

$$= \frac{10^{-6} (720 - 240 - 320)}{0,2} = \frac{1600}{2} = 800$$

$$= \frac{40}{\sqrt{2}} \text{ мА} \approx 28,5 \text{ мА}$$