

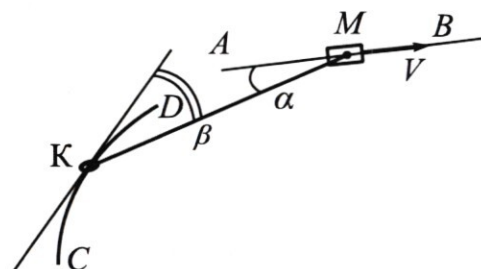
# Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

## Вариант 11-01

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

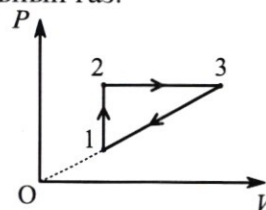
1. Муфту М двигают со скоростью  $V = 68$  см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой  $m = 0,1$  кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом  $R = 1,9$  м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной  $l = 5R/3$ . Система находится в одной горизонтальной 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.



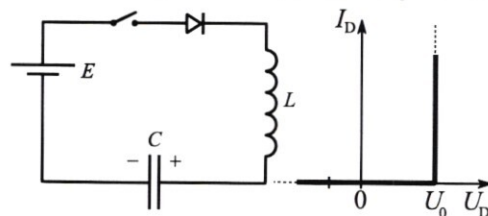
3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки площадью  $S$ , расстояние между обкладками  $d$  ( $d \ll \sqrt{S}$ ). Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии  $0,25d$  от положительно заряженной обкладки, стартует с нулевой начальной скоростью положительно заряженная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

- 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.

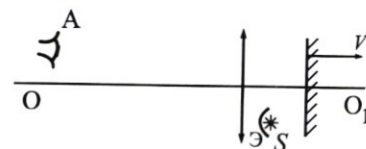
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника  $E = 9$  В, конденсатор емкостью  $C = 40$  мкФ заряжен до напряжения  $U_1 = 5$  В, индуктивность идеальной катушки  $L = 0,1$  Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода  $U_0 = 1$  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  $\alpha$  к оси  $OO_1$  движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)
- 3) Найти скорость изображения в этот момент.





## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

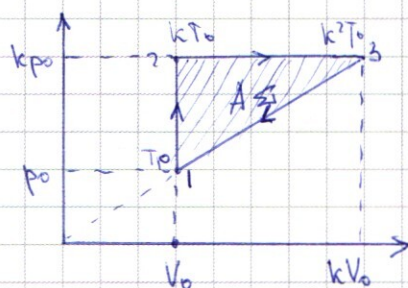
2. Найти:

1)  $\frac{c_{12}}{c_{23}} - ?$

2)  $\frac{Q_{23}}{A_{23}} - ?$

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

Решение:



1)  $T_0, p_0, V_0$  - начальный показате-  
ли газа (в м. е.)

2) Предполагаем, что в  
процессе 12 давление увели-  
чилось в  $k$  раз. Тогда и  $T_0 \uparrow$  в  
 $k$  раз, т.к.  $V_0 = \text{const}$

$$\frac{p_0}{V_0} = \frac{kp_0}{kT_0} = \text{const}$$

3) Т.к. 31 -  $\frac{p_0}{V_0} = \text{const}$ , то значит в точке 3  $V_3 = kV_0$ .

Температура не равна  $T_3 = k^2T_0$  (т.к. 23  $p = \text{const}$   $\frac{V_0}{kT_0} = \frac{kV_0}{k^2T_0} = \text{const}$ )

4) Значит в процессах 12 и 23  $T \uparrow$ , значит  $\frac{c_{12}}{c_{23}} = \frac{c_v}{c_p}$

5)  $\frac{c_{12}}{c_{23}} = \frac{c_v}{c_p} = \frac{\frac{3}{2}R}{\frac{5}{2}R} = \frac{3}{5} = 0,6$

6)  $Q_{23} = c_p \Delta T = \frac{5}{2} R \Delta T$

$$A_{23} = + S_{pp} = \frac{1}{2} kp_0 \cdot (kV_0 - V_0) = \frac{1}{2} (p_0 V_0 k^2 - p_0 V_0 k) = p_0 V_0 (k^2 - k) =$$

$$= R \Delta T$$

7)  $\frac{Q_{23}}{A_{23}} = \frac{5}{2} = 2,5$

8)  $\eta = \frac{A_{\Sigma}}{Q_{\text{н}}}$ , где  $A_{\Sigma} = S_{pp} = \frac{p_0(k-1) \cdot V_0(k-1)}{2} = \frac{1}{2} p_0 V_0 (k-1)^2$

$$Q_{\text{н}} = Q_{12} + Q_{23} = c_v \Delta T (kT_0 - T_0) + c_p \Delta T (k^2T_0 - kT_0) =$$

$$= R T_0 \left( \frac{3}{2} k - \frac{3}{2} + \frac{5}{2} k^2 - \frac{5}{2} k \right) = p_0 V_0 \left( \frac{5}{2} k^2 - k - \frac{3}{2} \right)$$

$$\eta = \frac{p_0 V_0 (k-1)^2}{2 p_0 V_0 \left( \frac{5}{2} k^2 - k - \frac{3}{2} \right)} = \frac{(k-1)^2}{5k^2 - 2k - 3} = \frac{(k-1)^2}{(k-1)(k+\frac{3}{5})} = \frac{k-1}{k+\frac{3}{5}} = \frac{k-1}{k+0,6}$$

Ответ: 1)  $\frac{c_{12}}{c_{23}} = \frac{3}{5} = 0,6$ ; 2)  $\frac{Q_{23}}{A_{23}} = \frac{5}{2} = 2,5$ ; 3)  $\eta = \frac{k-1}{k+0,6}$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5. Ответ: 1)  $F = 3F$

2)  $\gamma_k = \frac{3}{4}$

3)  $U^{**} = 10V$

4) Дано:

$$E = \mathcal{E} = 9V$$

$$C = 40 \cdot 10^{-6} F$$

$$U_1 = 5V$$

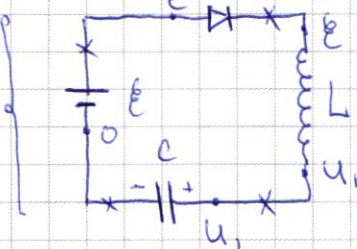
$$L = 0,1 H$$

$$U_0 = 1V$$

Решение:

1) Рассматриваем цепь сразу после замыкания  $\times$

цепь  
замкнута  
нов.



П.к.  $U_C$  скачком  
не меняется, то

$$U_C(0) = U_1$$

А сила тока в

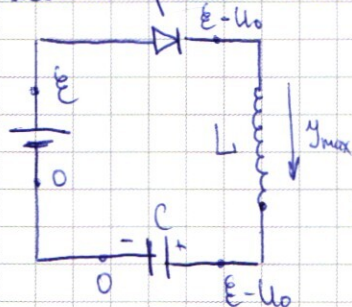
цепи равна нулю, т.к.  $I_L(0) = 0$  (скачком не меняется)

$U_0$  - за что  $U_0(0) = 0$ , т.е. на диоде нет напряжения.

$$2) U_L = L \cdot y' \Rightarrow y' = \frac{U_L(0)}{L}, \text{ где } U_L(0) = \mathcal{E} - U_1$$

$$y'(0) = \frac{\mathcal{E} - U_1}{L} \Rightarrow y'(0) = \frac{9V - 5V}{40 \cdot 10^{-6} F \cdot 0,1 H} = \frac{4V}{0,1 H} = 40 \frac{A}{c}$$

2) Рассматриваем момент времени, когда  $y = y_{max}$ ,  $t = t_m$



Если  $y_L(t_m) = y_{max}$ , то  $y'_{max} = 0$ ,  $U_L(t_m) = 0$

П.к. ток течет, то  $U_0 = U_0$

3) Закон сохранения энергии от  $t = 0$  до  $t = t_m$

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta W + Q, \text{ где } Q = 0 \text{ (т.к. нет резисторов)}$$

$$\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E} \cdot q^* = C \mathcal{E} (\mathcal{E} - U_0 - U_1); \quad \Delta W = W_{кон} - W_{нач} = \frac{L \cdot y_{max}^2}{2} + \frac{C(\mathcal{E} - U_0)^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$$

Если  $U_1$  - макс  $C(\mathcal{E} - U_0)$ ,  $\rightarrow U_1 < \mathcal{E} - U_0$

$$2 C \mathcal{E} (\mathcal{E} - U_0 - U_1) = \frac{L \cdot y_{max}^2}{2} + \frac{C(\mathcal{E} - U_0)^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$$

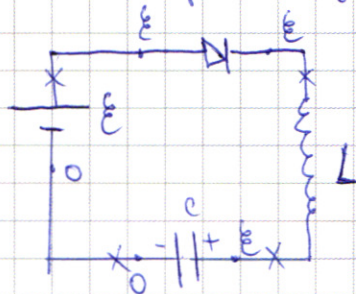
$$2C\varepsilon^2 - 2C\varepsilon U_0 - 2C\varepsilon U_1 - C(\varepsilon^2 - 2\varepsilon U_0 + U_0^2) + CU_1^2 = L \cdot y_{\max}^2$$

$$C(\varepsilon^2 - 2\varepsilon U_1 - U_0^2 + U_1^2) = L \cdot y_{\max}^2$$

$$\sqrt{\frac{C((\varepsilon - U_1)^2 - U_0^2)}{L}} = y_{\max}$$

$$y_{\max} = \sqrt{\frac{40 \cdot 10^{-6} \cdot (16 - 1)}{0,1}} = \sqrt{400 \cdot 10^{-6} \cdot 15} = 20 \cdot 10^{-3} \sqrt{15} = 20\sqrt{15} \text{ мА}$$

3) Рассчитаем цену б + = t<sub>ген.</sub>



$$y_c(t_{\text{ген}}) = 0$$

$$U_L(t_{\text{ген}}) = 0, U_0 = 0, \text{ т.к. пока нет.}$$

$$\text{Значит } U_2 = E = 9\text{ В}$$

Ответ: 1)  $y'(0) = 40 \frac{\text{А}}{\text{с}}$ ; 2)  $y_{\max} = 20\sqrt{15} \text{ мА}$

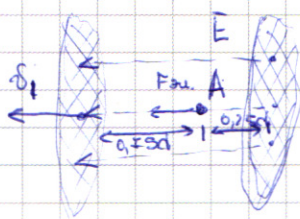
3)  $U_2 = 9\text{ В}$ .

3. Дано:

$$S, d, T$$

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

Решение:



1)  $S = \frac{at^2}{2}$ ,  $a = \text{const}$ , т.к.  $F_{\text{эл}} = \text{const}$

$$\delta_1 = \delta_0 + at \Rightarrow \delta_1 = at$$

$$S = (d - 0,25d) = \frac{\delta_1 T}{2} \Rightarrow \boxed{\delta_1 = \frac{1,5d}{T}}$$

1)  $\delta_1 = ?$

2)  $Q = ?$

3)  $\delta_2 = ?$

2)  $ma = F_{\text{эл}}$ , где  $a = \frac{1,5d}{T^2}$

$$F_{\text{эл}} = \frac{k \cdot q \cdot Q}{d^2}$$

$$\frac{1,5dm}{T^2} = \frac{kqQ}{d^2}$$

$$\boxed{Q = \frac{1,5d^3 m}{kq \cdot T^2} = \frac{1,5d^3}{kT^2 \cdot \gamma}}$$

3) Закон сохранения энергии:

$$\frac{m\delta_2^2}{2} + 0 = \frac{m\delta_0^2}{2} + q \cdot \varphi_A$$

$$\frac{m\delta_2^2}{2} = q \cdot \varphi_A, \text{ где } \varphi_A = \frac{kQ}{0,25d} - \frac{kQ}{0,75d} = \frac{8kQ}{3d} =$$

$$= \frac{8 \cdot \cancel{\gamma} \cdot \cancel{k} \cdot \cancel{T^2} \cdot \cancel{\gamma} \cdot d^3}{\cancel{\gamma} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{k} T^2 \cdot \cancel{\gamma} d} = \frac{4d^2}{T^2 \gamma}$$

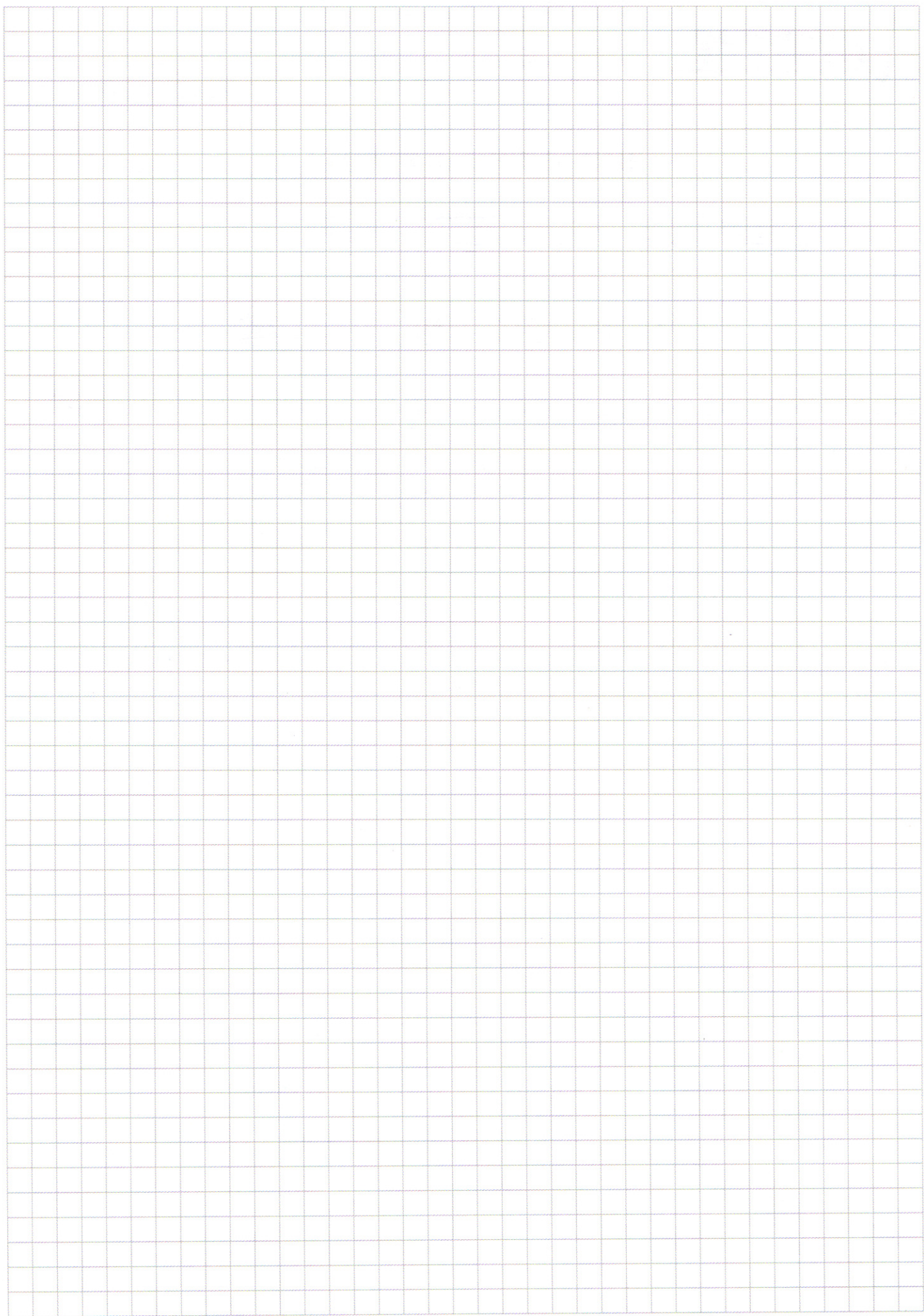
## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{m v_2^2}{2} = \frac{4 q d^2}{T^2 \epsilon} \Rightarrow \left( v_2 = \sqrt{\frac{8 d^2}{T^2}} = \frac{2 \sqrt{2} d}{T} \right)$$

$$\text{Ответ: 1) } v_1 = \frac{3d}{2T}; 2) Q = \frac{3d^3}{2kT^2 \epsilon}; 3) v_2 = \frac{2\sqrt{2}d}{T}$$

3. 1) скорость волны постоянна и равна  $v = \omega R = \sqrt{aB}$

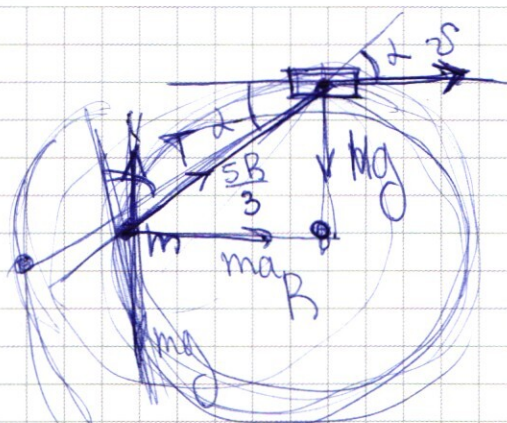
$$2) \frac{v}{\cos \alpha} = \frac{u}{\cos \beta} \Rightarrow u = \frac{v \cos \beta}{\cos \alpha} = \frac{5 \cdot 417}{5 \cdot 15}$$



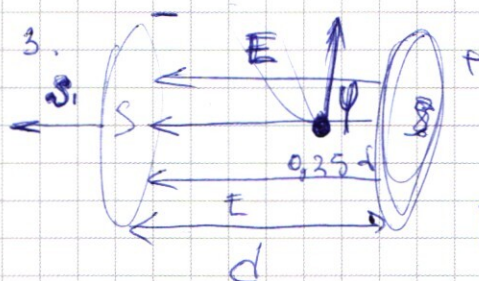
☐ черновик    ☐ чистовик  
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №\_\_  
(Нумеровать только чистовики)

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\sigma_c = \frac{P}{M}$$



$$\frac{kQ}{0,25d} - kq$$

$$F_{\text{эл}} = E \Sigma \cdot q = ma$$

$$E \Sigma = \frac{kQ}{d}$$

$$\frac{m \omega^2}{2}$$

$$0,75d = \frac{qk}{2a}$$

$$0,75d =$$

$$\frac{kQ}{0,25d} - \frac{kQ}{0,75d} = \frac{4kQ}{4d} - \frac{3kQ}{4d} = \frac{4kQ}{d} - \frac{3kQ}{4d} = \frac{8kQ}{4d} = \frac{2kQ}{d}$$

$$= \frac{3 \cdot 84 k d^3}{2 \cdot 3 d \cdot k T^2 \cdot f} = \frac{4 d^2}{T^2 f} q = \frac{m \omega^2}{2}$$

$$p_0 \frac{(k-1) \cdot v_0(k-1)}{2} = 1$$

$$Q_H = \frac{5}{2} RT_0 (k^2 - k) + \frac{3}{2} RT_0 (k - 1)$$

$$\frac{5}{2} k^2 - \frac{5}{2} k + \frac{3}{2} k + \frac{3}{2} = \frac{5}{2} k^2 - k - \frac{3}{2}$$

$$5k^2 - 2k - 3$$

$$5 \cdot 9$$

$$45 + 12$$

$$2-1 \quad \frac{1}{1,6} =$$

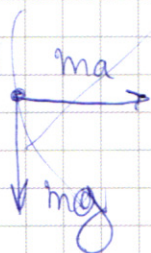
$$\frac{10}{26} = \frac{5}{13}$$

$$\frac{20}{36} = \frac{10}{18}$$

$$\frac{k}{k+0,6} = \frac{1}{k+0,6}$$

$$\frac{m\delta^2}{2} =$$

$$\delta = \omega R =$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5.

$1 + \frac{9}{16} = \frac{25}{16} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$   
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$   
 $\frac{9}{4} + 4 = \frac{25}{4}$   
 $\frac{3}{2}$   
 $\frac{5}{2}$   
 $\tan \alpha = \frac{1}{2}$   
 $\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{4}{5}$   
 $U^{**} = U_{\perp}^{**} \cdot \cos \alpha = \Gamma^2 \cdot U_{\perp}^{*} \cdot \cos \alpha$   
 $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{4}{5}$   
 $U_{\perp}^{**} = \Gamma^2 \cdot U_{\perp}^{*} =$   
 действующее в том же направлении.

1) П.к.  $S^{*}$  - дейст. предмет движ. ↓, но  $S^{**}$  - дейст., перевернутое увеличенное И  
 и  $d = \frac{3F}{2} > F$ , то

$\frac{1}{F} \frac{1}{4} \quad d = \frac{3F}{2} \quad F = 3F \quad \checkmark$

2) Перемещение в СО знака

$\Gamma = 2$   
 $U = 3\phi$   
 $U^{*} = \Gamma \cdot \phi = 2\phi$

3.

$\frac{9}{4} + 4 = \frac{25}{4}$   
 $\frac{25}{4}$   
 $\frac{5}{2}$

$\frac{27}{5} - \frac{49}{2} = \frac{24,5}{5} = \frac{4,9}{1} = \frac{4,9}{d} \approx 3,5$

$\frac{4 \cdot C U_1^2}{2} = \frac{L \cdot U_{\max}^2}{2} + \frac{C (E - U_0)^2}{2}$   
 $U_{\max}^2 = \frac{C (U_1^2 - (E - U_0)^2)}{L}$

$$2. \eta_0 = \frac{A \Sigma}{Q_H} \quad \eta_0 = \frac{(k-1)(k+3) - (k-1)(k+3)}{(k+3)^2} = \frac{k+3-k-1}{(k+3)^2} = \frac{201}{203} = \frac{401}{403} \left( \frac{4}{(k+3)^2} \right)$$

$$A \Sigma = A_{23} - A_{31} = k p_0 V_0 - k p_0 V_0 - \frac{(k p_0 - p_0)(k V_0 - V_0)}{2}$$

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

$$Q_H = \frac{3}{2} R k T_0 - \frac{3}{2} R T_0 + \frac{5}{2} R k^2 T_0 - \frac{5}{2} R k T_0 = \frac{5}{2} R k^2 T_0 - R k T_0$$

$$= \frac{3}{2} R T_0 = R T_0 \left( \frac{5}{2} k^2 - k - \frac{3}{2} \right) = p_0$$

$$\eta_0 = \frac{(k-1)^2}{5k^2 - k - 3} = \frac{k^2 - 2k - 1}{5k^2 - k - 3} \rightarrow 1$$

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

$$k^2 - 2k - 1 = 5k^2 - k - 3$$

$$4k^2 + k - 2 = 0$$

$$D = 1 +$$

$$S = \frac{a^2}{2}$$

$$S_2 = a^2 = 0$$

$$\eta_0 = \frac{4}{81 \left( \frac{5 \cdot 49}{81} - \frac{7}{9} - 3 \right)}$$

$$\frac{49(5-4) - 3}{81}$$

$$\frac{49 \cdot 4 - 27}{81 \cdot 4}$$

$$\frac{5 \cdot 49 - 63 - 27}{90}$$

$$90$$

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

$$\frac{k-1}{k+3} \neq 1$$

$$k+3 - k+1 = 0 \quad k-1 < k+3$$

$$4$$

$$\frac{99}{103}$$

$$k-1 = k+3$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \\ \times 0,45 \\ \hline 1,50 \end{array}$$

$$\eta_0 = \frac{(2k-2)(5k^2-k-3) - (10k-1)(k^2-2k-1)}{(5k^2-k-3)^2}$$

$$2(k-1)(5k^2-k-3) - (k-1)^2(10k-1) = 0$$

$$(k-1)(10k^2-2k-6 - 10k^2+k+10k-1) = 0$$

$$9k-7$$

$$k=1$$

$$\frac{4}{49 \cdot 4 - 27}$$

$$\begin{array}{r} 4 \ 5 \\ \times 49 \\ \hline 245 \\ 90 \\ \hline 155 \end{array}$$

$$k = \frac{7}{9}$$

$$\frac{(k-1)}{(k-1)(k+3)} = \eta_0$$

$$\frac{k-1}{k+3} = \eta_0$$

$$1(k+3) - (k-1) = 0$$

$$2(k+3) -$$

$$4$$

$$\frac{2-1}{5} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{5-1}{5+3} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \quad \frac{3-1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{10-1}{10+3} = 9$$

$$\frac{4-1}{4+3} = \frac{3}{7}$$

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2.

1)  $c_v = \frac{1}{2} R = \frac{3}{2} R \rightarrow \boxed{\frac{c_p}{c_v} = \frac{5R}{3R} = \frac{5}{3}} \checkmark$   
 $c_p = c_v + R = \frac{5}{2} R$

2)  $Q_{23} = \nu c_p \Delta T = \frac{5}{2} \nu R \Delta T$   
 $A_{23} = + S_{2p} = k p_0 (k V_0 - V_0) = k^2 p_0 V_0 - k p_0 V_0$   
 $= p_0 V_0 (k^2 - k) = \nu R T_0 k^2 - \nu R T_0 k = \nu R \Delta T$

$Q_{12} = \nu c_v \Delta T = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$

Условие:  $2G \cdot 2\pi = L \cdot \omega_{\max}^2$   
 $+ 0.64 - 0.25$   
 $54 + 25 = 79$   
 $54$

1)  $\frac{c_p}{c_v} = ?$   
 $c_{23}$

2)  $\frac{Q_{23}}{A_{23}} = ?$

3)  $\eta_{23} = \frac{A_{23}}{Q_{23}}$ , где  $Q_H = Q_{12} + Q_{23} = \frac{5}{2} \nu R (k^2 T_0 - k T_0) + \frac{3}{2} \nu R (k T_0 - T_0) = \frac{5}{2} \nu R k^2 T_0 - \frac{5}{2} \nu R k T_0 + \frac{3}{2} \nu R k T_0 - \frac{3}{2} \nu R T_0 = \frac{5}{2} \nu R k^2 T_0 - \nu R k T_0 - \frac{3}{2} \nu R T_0$

$A_{23} = \frac{(k V_0 - V_0)(k p_0 - p_0)}{2} = \frac{1}{2} (k^2 V_0 p_0 - k V_0 p_0 - k V_0 p_0 + V_0 p_0) = \frac{\nu R T_0 (k^2 - 2k + 1)}{2}$

$\eta_0 = \frac{k^2 - 2k + 1}{5k^2 - 2k - 2} \rightarrow 1$

$k^2 - 2k + 1 \geq 5k^2 - 2k - 2$   
 $4k^2 - 3 \leq 0$   
 $4k^2 \leq 3$   
 $k^2 \leq \frac{3}{4}$   
 $k \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\epsilon^2 - 2\epsilon u_1 - u_0^2 + u_1^2$   
 $\epsilon = \frac{81 - 2 \cdot 9 \cdot 5 - \frac{3}{2} \nu R T_0}{(k-1)^2} = \frac{81 - 90 - \frac{3}{2} \nu R T_0}{(k-1)^2} = \frac{-9 - \frac{3}{2} \nu R T_0}{(k-1)^2}$

$40 \cdot 10^{-6} (16 - 1)$   
 $\sqrt{\frac{40 \cdot 10^{-6} \cdot 15}{91}}$   
 $400 \cdot 10^{-6} \cdot 15$

$4 + 40 = 44 = \sqrt{4 \cdot 11}$

$A_0 = \Delta W + Q$

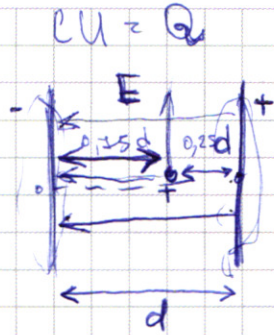
$\epsilon$

$S_{\text{ам}} = C U_1$   
 $S_{\text{ам}} = C (\epsilon - U_0)$  (где  $\epsilon - U_0 > U_1$ )

3. Дано:

$S, d, T$

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



$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

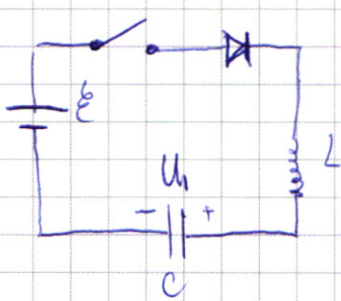
$$\Delta\varphi = U = \frac{Q}{C}$$

$$E = \frac{\Delta\varphi}{d} = \frac{Qd}{\epsilon_0 S}$$

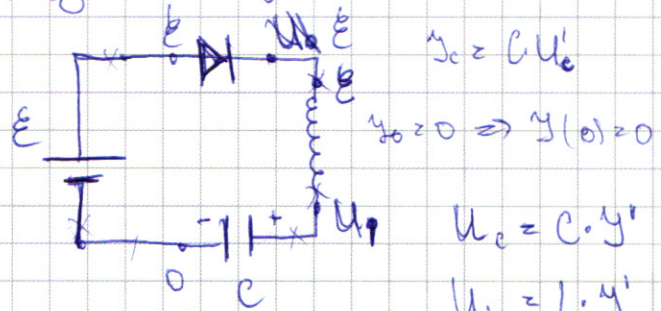
$$F_{эл} = E_z \cdot d$$

$$27 \cdot 2 = CSH - 64C + 25C$$

4.



1) Рассчитаем время  $t_{\text{зам}}$  времени от момента замыкания ключа



$$i = C U_C'$$

$$i_0 = 0 \Rightarrow i(0) = 0$$

$$U_C = C \cdot i'$$

$$U_L = L \cdot i'$$

$$i' = \frac{L}{U_L}$$

$$U_L = \epsilon - U_C$$

$$i' = \frac{L}{\epsilon - U_C}$$

$$i' = \frac{0,1 \text{ Гн}}{4} = \frac{10}{40} \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

$$= \frac{10}{40} \frac{\text{А}}{\text{с}} \text{ В}$$

$$q_{\text{max}} = 200$$

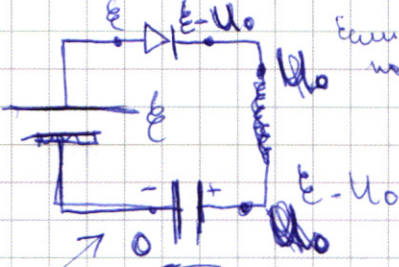
$$q = C U_0$$

$$q_{\text{max}} = C \cdot (\epsilon - U_0) = 8 \cdot 40 \text{ мкФ} = 320 \text{ мкКл}$$

$$i = C \cdot U_C'$$

2) Если  $i_{\text{max}}$ , значит

$$i' = 0, U_L = 0$$



Если ток макс, то

$$q_{\text{max}} = 200$$

$$q = C U_0$$

$$q_{\text{max}} = C \cdot (\epsilon - U_0) = 8 \cdot 40 \text{ мкФ} = 320 \text{ мкКл}$$

$$i = C \cdot U_C'$$

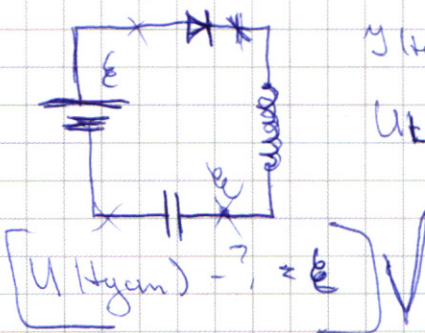
8В

$$C = 40 \text{ мкФ}$$

$$i = C \cdot \frac{\Delta U_C}{\Delta t}$$

$$q_{\text{max}} = C \cdot U_0$$

3)



$$i(t_{\text{зам}}) = 0$$

$$U_L(t_{\text{зам}}) = 0$$

Сразу после замыкания

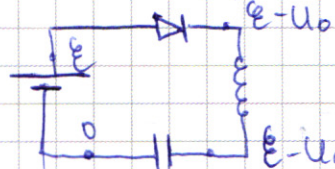
$$U = q' \cdot C$$

$$U_L = L \cdot i'$$

$$U = \epsilon - U_C$$

$$i' = \frac{U_L}{L}$$

Если  $i_{\text{max}}$ , то  $i' = 0, U_L = 0$



$$i = C \cdot U_C' = C \cdot \frac{(U_C - \epsilon + U_0)}{\Delta t}$$

$$q_{\text{max}} =$$

☒ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)