

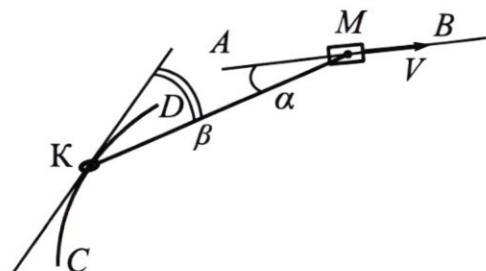
Олимпиада «Физтех» по физике,

Класс 11

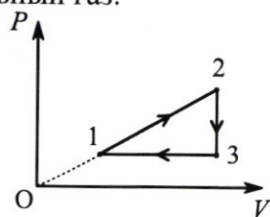
Вариант 11-02

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

1. Муфту M двигают со скоростью $V = 40$ см/с по горизонтальной направляющей AB (см. рис.). Кольцо K 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.



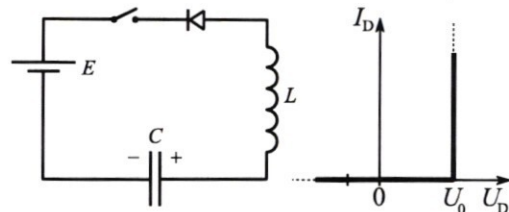
- 1) Найти отношение молярных теплоемкостей на тех участках цикла, где происходило понижение температуры газа.
 - 2) Найти для процесса 1-2 отношение количества теплоты, полученной газом, к работе газа.
 - 3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.
3. Обкладки конденсатора – 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.

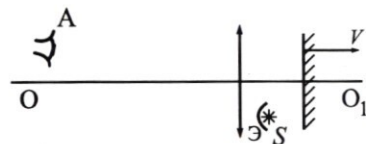
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

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

N1. Дано:

$$V = 40 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right)$$

$$m = 1(\text{кг})$$

$$R = 1,7(\text{см})$$

$$l = \frac{17R}{15}$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{5}$$

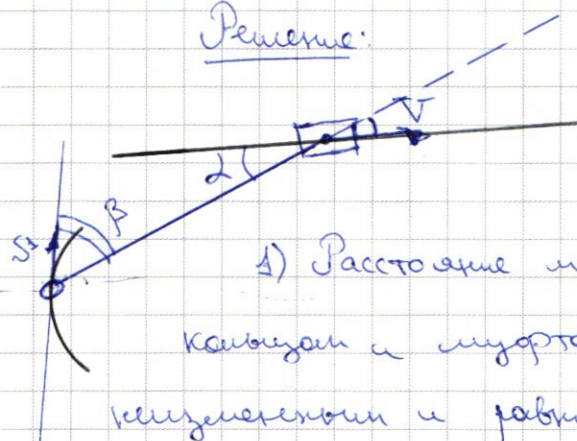
$$\cos \beta = \frac{8}{17}$$

1) v_1 - ?

2) $v_{\text{отн}}$ - ?

3) T - ?

Решение:



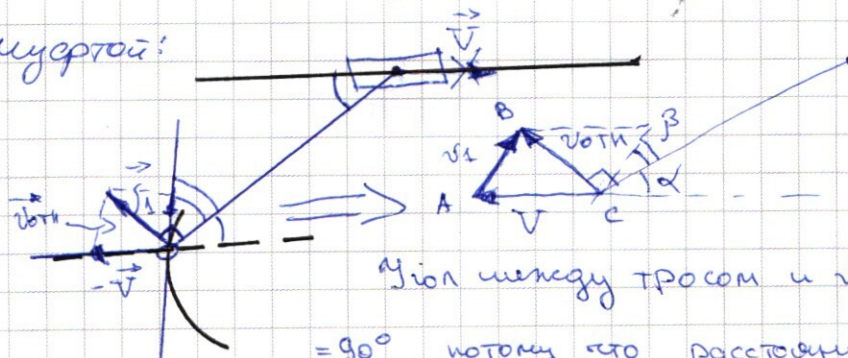
1) Расстояние между каньцом и муфтой сохраняется неизменным и равно l .

Это значит что скорость каньца вдоль троса равна скорости муфты вдоль троса. Тогда найдём скорость v_1 каньца в этот момент:

$$v_1 \cdot \cos \beta = V \cdot \cos \alpha \Leftrightarrow v_1 = V \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} =$$

$$= 40 \cdot \frac{3}{8} \cdot \frac{17}{8} = 3 \cdot 17 = 51 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right)$$

2) Теперь найдём скорость $v_{\text{отн}}$ каньца относительно муфты в этот момент. Перейдём в систему отсчёта связанную с муфтой:



Угол между тросом и $v_{\text{отн}}$ = 90° потому что расстояние между муфтой и каньцом = const

Назовём этот векторный треугольник - $\triangle ABC$. В нём $\angle C = 180 - 90 - \alpha = 90 - \alpha$

$$\angle C + \angle B + \angle A = 180^\circ \Leftrightarrow$$

$$\angle A + \angle B = 90 + \alpha \Leftrightarrow 90 - \alpha + 90 + \alpha - \angle A + \angle A = 180^\circ !$$

Применим теорему синусов косинусов:

$$\angle ABC = 90 - \beta$$

$$\text{Итак, } \angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ \Leftrightarrow \angle A = 180^\circ - 90^\circ + \alpha - 90^\circ + \beta = (\alpha + \beta)$$

$$v_{отн}^2 = v_1^2 + v^2 - 2v_1v \cdot \cos(\alpha + \beta) = v_1^2 + v^2 - 2v_1v(\cos\alpha\cos\beta - \sin\alpha\sin\beta)$$

$$\sin\alpha = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$$

$$\sin\beta = \sqrt{1 - \frac{64}{289}} = \frac{15}{17}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 17 \\ 17 \\ 119 \\ 17 \\ 289 \\ 2 \\ 15 \\ 15 \\ 75 \\ 15 \\ 225 \end{array}$$

$$v_{отн}^2 = v_1^2 + v^2 - 2v_1v \left(\frac{3}{5} \cdot \frac{8}{17} - \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{17} \right) =$$

$$= 51^2 + 40^2 - 2 \cdot 51 \cdot 40 \cdot \frac{3 \cdot 8}{5 \cdot 17} + 2 \cdot 51 \cdot 40 \cdot \frac{12}{17} =$$

$$= 51^2 + 40^2 - 2 \cdot 9 \cdot 64 + 2 \cdot 9 \cdot 40 \cdot 12 \Rightarrow \boxed{\sqrt{5929} \left(\frac{см}{с} \right)} = v_{отн}$$

$$\begin{array}{r} \times 51 \\ 51 \\ \hline 51 \\ 255 \\ \hline 2601 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 40 \\ 40 \\ \hline 40 \\ 1600 \\ \hline 1600 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 64 \\ 64 \\ \hline 64 \\ 512 \\ \hline 1152 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 240 \\ 240 \\ \hline 240 \\ 480 \\ \hline 2880 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 2601 \\ 1600 \\ \hline 4201 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4201 \\ - 1152 \\ \hline 3049 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 3049 \\ 2880 \\ \hline 5929 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 1152 \\ 3049 \\ \hline 4201 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 73 \\ 73 \\ \hline 73 \\ 219 \\ \hline 511 \\ 5329 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) Все также остаемся в СО муфта:

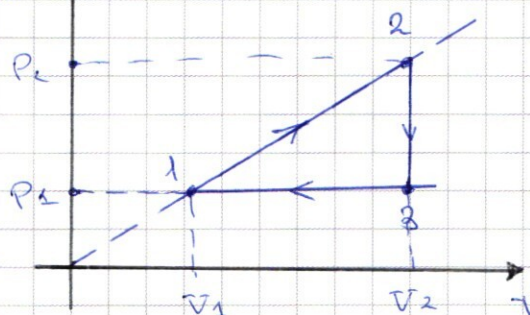
$$T = m \cdot \frac{v_{отн}^2}{2} \quad (\text{Второй з-н Ньютона относительно инерциальной}$$

СО муфта)

$$T = \frac{5929}{17R} \cdot 18 = \frac{5929}{17 \cdot 1} = 1(\text{к}) \cdot \frac{5929 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} \cdot 15}{17 \cdot 1,7(\text{к})} \approx 2,5 \cdot 150 = 375(\text{н})$$

ответ: $v_1 = 51 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right)$, $v_{отн} = \sqrt{5929} \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right)$, $T \approx 375(\text{н})$

№2. Р



Дано: $i = 3$

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

2) $\frac{Q_{12}}{A_{12}}$ - ?

3) $\max \eta$ - ?

Решение:

1) $Q_{23} = \frac{3}{2} R V \cdot \Delta T_{23} = C_V V \Delta T_{23} \Rightarrow C_V = \frac{3}{2} R$

$$Q_{31} = \frac{3}{2} R V \Delta T_{31} + P \Delta V \Leftrightarrow \frac{3}{2} R V \Delta T_{31} + P V \Delta T_{31} = C_P V \Delta T_{31}$$

$$\Downarrow$$

$$C_P = \frac{3}{2} R + R = \frac{5}{2} R$$

значит: $\frac{C_V}{C_P} = \frac{3}{5}$

2) Пусть $P = R \cdot V$

Запишем первый з-н Термодинамики для участка 1-2:

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} + \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot (V_2 - V_1)$$

$$P_1 = k V_1$$

$$P_2 = k V_2$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) + \frac{(k V_1 + k V_2)(V_2 - V_1)}{2} =$$

$$= \frac{3}{2} (V_2^2 - V_1^2) \cdot k + \frac{k (V_2^2 - V_1^2)}{2} = \frac{5}{2} k (V_2^2 - V_1^2)$$

$$A_{12} = \frac{k (V_2^2 - V_1^2)}{2}$$

$$\boxed{\frac{Q_{12}}{A_{12}} = 5}$$

3) Найти $\max \eta$:

$$\eta = \frac{A}{Q^+}$$

$$A = (P_2 - P_1) (V_2 - V_1) \cdot \frac{1}{2} = k (V_2 - V_1)^2 \cdot \frac{1}{2}$$

$$Q^+ = Q_{12} = \frac{5}{2} k (V_2^2 - V_1^2)$$

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

η достигает максимального значения когда $\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1} = 1$,

а в силу того, что газ идеальный, то его можно считать до
кучевою объемом $\Rightarrow V_1$ может равняться 0, также как и P_1 .

$$\boxed{\max \eta = \frac{1}{5}}$$

ОТВЕТ: 1) $\frac{dV}{dP} = \frac{3}{5}$, 2) $\frac{Q_{12}}{A_{12}} = 5$, 3) $\max \eta = 0,2$

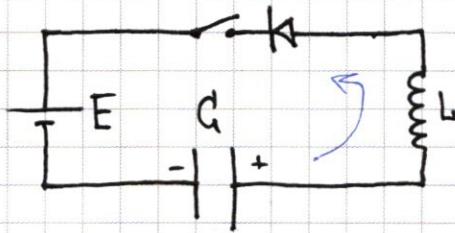
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

НЧ. 1)

1) $\frac{dI}{dt}(0)$ - ?

2) U_1 - ?

3) U_2 - ?



Из графа ВАХ диода видно что при протекании через него тока на нем падает напряжение U_0 .

Запишем второе правило Кирхгофа для цепи сразу после замыкания ключа:

$$U_1 - E = L \frac{dI}{dt}(0) + U_0 \Leftrightarrow \frac{dI}{dt}(0) = \frac{U_1 - E - U_0}{L} = \frac{6 - 3 - 1}{0,2} = 10 \left(\frac{A}{c}\right)$$

2) Ток на катушке в цепи ~~минимален~~ ^{максимален} когда напряжение на катушке минимально:

$$U_L(t) = U_d(t) - E - U_0 \text{ так как } U_{Lmin} = 0$$

$$U_d - E - U_0 = 0 \Leftrightarrow U_d = E + U_0 = 4(B) - \text{это ответ на третий вопрос.}$$

$$\boxed{U_2 = U_d = 4(B)}$$

Из вольт амперной характеристики видно что при достижении U_0 диод пропускает ток как переключатель, но при этом на нем падает напряжение U_0 .

Подсчитаем Δq на конденсаторе за переход от U_1 к U_d .

$$U_d = \frac{q_2}{C} \quad U_1 = \frac{q_1}{C} \Leftrightarrow \Delta q = (U_1 - U_d) \cdot C$$

$$\text{Эквивалентная работа } A = \Delta q \cdot E = (U_1 - U_d) \cdot E \cdot C$$

При этом часть работы A идет на ~~перенос~~ ^{перенос} зарядов через диод, т.к. на нем падает напряжение $\rightarrow$ resto работа на переносе зарядов через диод. Напишем ее A_d .

$$Ad = U_0 \cdot Aq$$

Тогда запишем ЗКЗ:

$$A = Ad + \Delta W_L \Rightarrow \Delta W_L = A - Ad = Aq(E - U_0) = (U_1 - U_0) \cdot C(E - U_0)$$

$$\Delta W_L = \frac{L I_1^2}{2} \rightarrow \text{т.к. сразу замыкают ключ так в цепи не течет.}$$

т.е. не течет.

I_1 - максимальный ток в цепи.

$$\frac{L I_1^2}{2} = (U_1 - U_0) C \cdot (E - U_0) \Rightarrow I_1 = \sqrt{2 \frac{C}{L} (U_1 - U_0) (E - U_0)} =$$

$$= \sqrt{2 \frac{C}{L} (U_1 - E - U_0) (E - U_0)} = \sqrt{2 \cdot \frac{100 \cdot 10^{-6}}{0.2} (6 - 1 - 3)(3 - 1)} =$$

$$= 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \text{ (A)} \approx 0,028 \text{ (A)} = \underline{28 \text{ (mA)}}$$

Ответ: $\frac{dU}{dt}(0) = 10 \left(\frac{\text{V}}{\text{с}}\right)$, $I_1 \approx 28 \text{ (mA)}$, $U_2 = 4 \text{ (В)}$.

NS. F

$$\frac{8F}{15} = d_1 + 1$$

$$d_1 = \frac{F}{3}$$

v

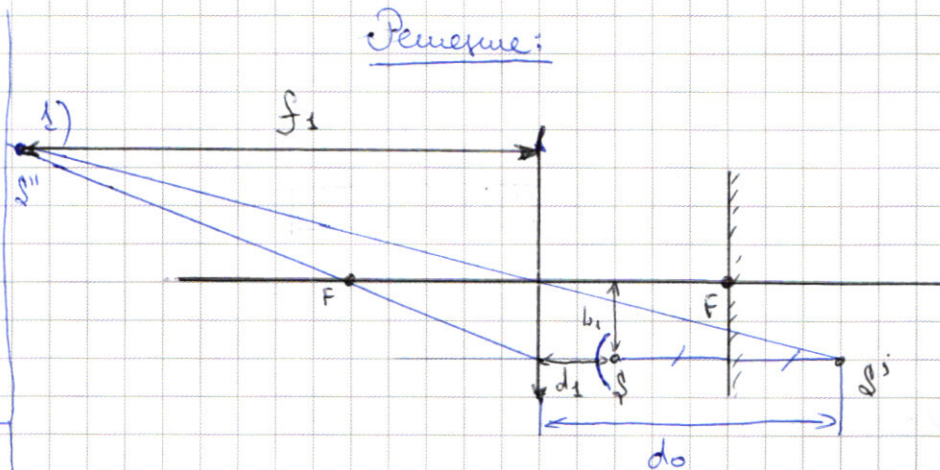
$$b_0 = F$$

$$1) f_1 - ?$$

$$2) d_1 - ?$$

$$3) v_1 - ?$$

Решение:



$$d_0 = d_1 + 2 \cdot (F - d_1) = 2F - d_1 = 2F - \frac{F}{3} = \frac{5F}{3}$$

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{d_0} = \frac{1}{F} \Rightarrow f_1 = \frac{d_0 F}{d_0 - F} = \frac{(2F - d_1) F}{2F - d_1 - F} \quad \text{---}$$

$$= \frac{(2F - \frac{8F}{15}) F}{1F - \frac{8F}{15}} = F \cdot \frac{2 - \frac{8}{15}}{1 - \frac{8}{15}} = \frac{20 - 8}{15 - 8} \cdot F = \frac{12}{7} F$$

$$\Rightarrow \frac{(2F - \frac{F}{3}) \cdot F}{1F - \frac{F}{3}} = F \cdot \frac{2 - \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{5}{2} F = \underline{2,5 F}$$

☐ черновик ☒ чистовик

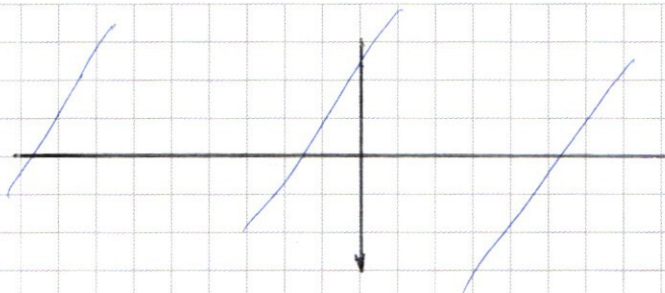
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 6

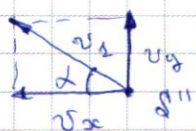
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2)



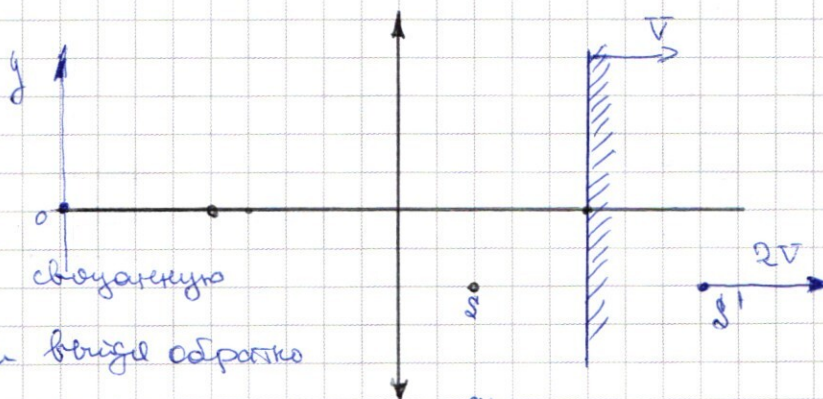
Ускорение есть
две составляющие скорости:
 v_y - скорость вдоль перпенди-
кулярного направления
к ГОО, и v_x - скорость
вдоль ГОО.



Искомый угол можно найти зная модуль
 v_y и v_x .

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

Найдём v_y и v_x .



Перейдём в ГОО связанную
с зеркалом и выйдем обратно

покажем что скорость ускорения $\dot{v}$
в зеркале равна $2V$.

Искомую v_x можно найти следующим образом:

$$v_x = \left(\frac{f_1}{d_0} \right)^2 \cdot 2V = \left(\frac{f_1}{d_0} \right)^2 \cdot 2V$$

↑
увеличение

Найдём v_y : Введём ось $oy \perp too$.

координата y выражение β'' :

$$y = L_1 \cdot \Gamma(t)$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} = L_1 \cdot \frac{d\Gamma(t)}{dt}$$

$$\frac{1}{\beta} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F} \quad | \cdot x(d) \Leftrightarrow$$

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

$$\Leftrightarrow \Gamma = \frac{F}{d-F}$$

$$\text{Значит } \frac{d\Gamma}{dt} = \frac{0 - F \cdot \frac{d}{dt}}{(d-F)^2} \rightarrow \text{скорость предмета}$$

$$v_y = L_1 \cdot \frac{F}{(d-F)^2} \cdot 2V$$

$$K_y = \frac{L_1 F}{(d-F)^2} \cdot 2V = 2VL_1 \frac{\Gamma^2}{F}$$

$$\text{Тогда } \tan \alpha = \frac{2VL_1 F^2}{F} \cdot \frac{1}{F^2 2V} = \frac{L_1}{F} = \frac{8F}{15F} = \frac{8}{15}$$

3) Теперь найдём скорость вращения:

Теорема Пифагора:

$$v_1 = \sqrt{v_y^2 + v_x^2} = \sqrt{\Gamma^4 \left(4V^2 \frac{L_1^2}{F^2} + \cancel{4V^2} \cdot 4V^2 \right)} =$$

$$= 2V\Gamma^2 \sqrt{\frac{L_1^2}{F^2} + 1} = 2V \cdot \left(\frac{8F \cdot 3}{2 \cdot 5F} \right)^2 \cdot \sqrt{\frac{8^2}{15^2} + 1} =$$

$$= 2V \cdot \sqrt{\frac{64 + 225}{225}} = \frac{17.2}{15} \cdot V = \boxed{\frac{34}{15} V}$$

Ответ: $f_1 = 2.5F$, $\tan \alpha = \frac{8}{15}$, $v_1 = \frac{34}{15} V$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3. d

$$l = 0,2 d$$

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

$$V_1$$

1) T - ?

2) V - ?

3) V₀ - ?

Решение:

Сначала найдём U:

Если бы заряд вошёл в конденсатор
через положительно заряженную обкладку, то
он ~~был бы~~ не останавливался бы и у
шёл (конденсатора).

Это значит что заряд вошёл в ~~положительно~~ отрицательно
заряженную обкладку.

Т.к. внутри конденсатора поле во всех точках симметрично
можно считать однородным, то найдём его E -

- напряжённость поле конденсатора во всех точках симметрично.

Запишем 3 ГЭ:

$$A_{\text{поле}} = \frac{m V_1^2}{2}, \text{ где } A_{\text{поле}} = q \cdot 0,8 d \cdot E$$

$$E \cdot q \cdot 0,8 d = \frac{m V_1^2}{2} \Leftrightarrow \boxed{E = \frac{V_1^2}{1,6 \gamma d}}$$

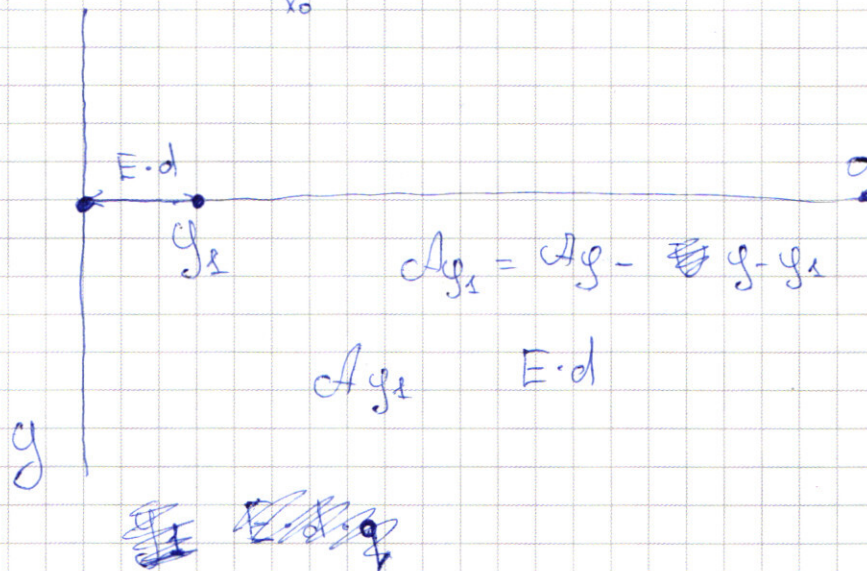
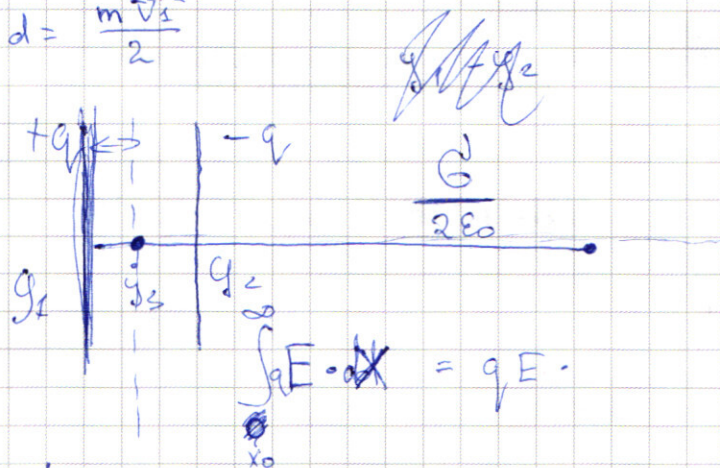
$$\boxed{U = E \cdot d = \frac{V_1^2}{1,6 \gamma}} \rightarrow \text{ответ на второй вопрос}$$

$$\textcircled{F} \cdot T = \Delta p$$

→ сила с которой поле конденсатора действует
на заряд $F = q \cdot E$, Δp - изменение импульса за T.

$$|\Delta p| = m V_1$$

$$q \cdot E \cdot d_{0,2d} = \frac{m v_1^2}{2}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$q \cdot E \cdot T = m v_1 \Leftrightarrow T = \frac{m v_1}{q E} = \frac{v_1}{\gamma E} =$$

$$= \frac{\cancel{v_1} \cdot 1,6 \cancel{\gamma d}}{\cancel{\gamma} v_1^2} = \frac{1,6 d}{v_1} \rightarrow \text{ответ на первый вопрос}$$

Для того, чтобы найти скорость v_0 на бесконечно большом расстоянии от конденсатора нужно найти работу, которую нужно совершить, чтобы поместить этот заряд в точку остановки.

Для этого нужно знать потенциал в точке остановки;

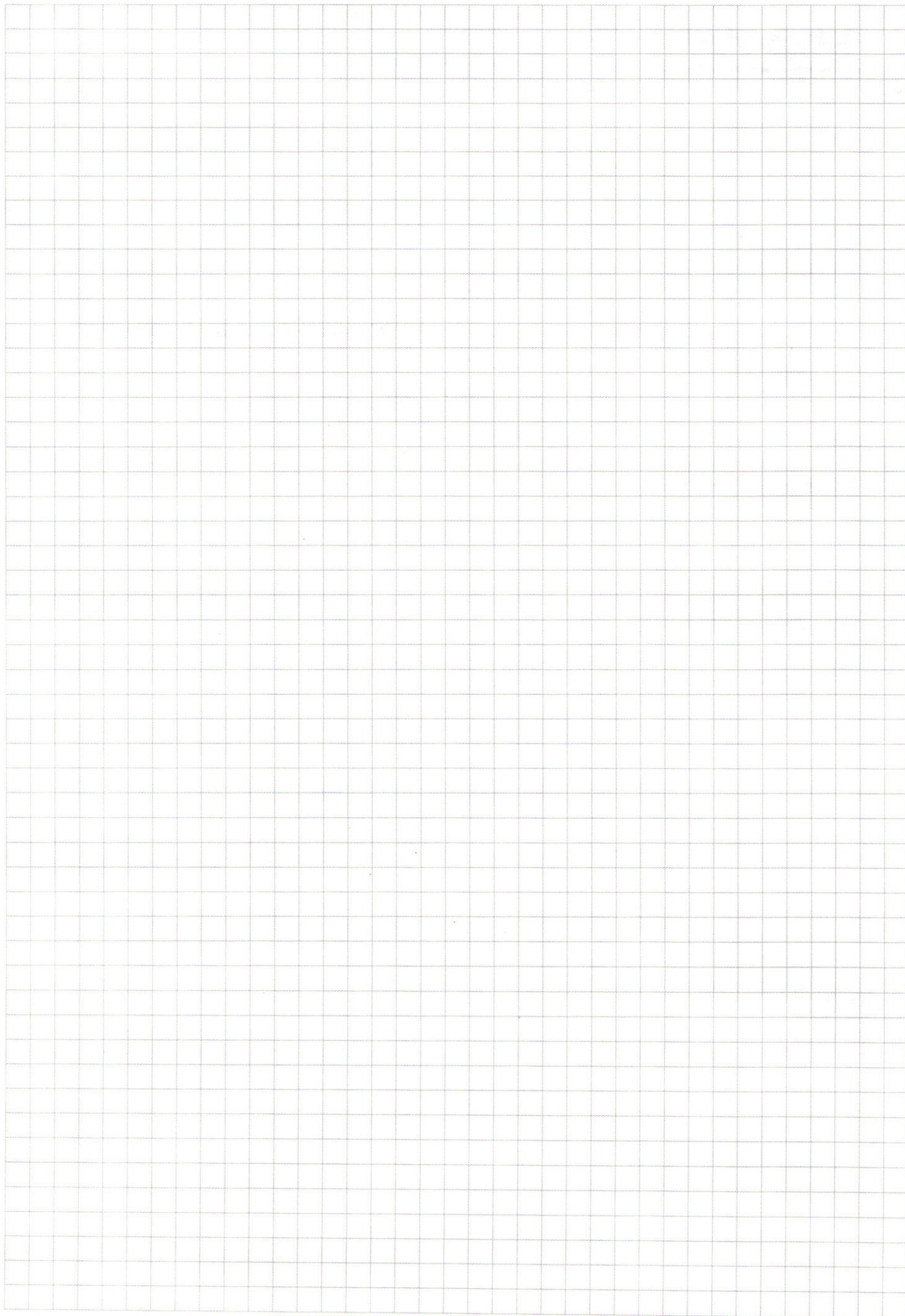
Пусть он равен φ_1 : тогда $\varphi_1 \cdot q = \frac{m v_0^2}{2} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow v_0^2 = 2 \varphi_1 \gamma \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow v_0 = \sqrt{2 \varphi_1 \gamma}$$

Подсчитаем потенциал φ_1

ответ: $T = \frac{1,6 d}{v_1}$, $v = \frac{v_1^2}{1,6 \gamma d}$.



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

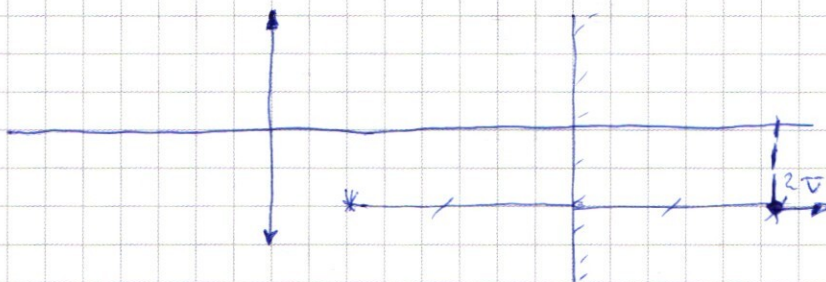
$$\eta = \frac{cA}{Q^+}$$

$$A = (p_2 - p_1) \cdot (V_2 - V_1) \cdot \frac{1}{2} =$$

$$= k (V_2 - V_1)^2 \cdot \frac{1}{2}$$

$$\eta = \frac{k (V_2 - V_1)^2}{2 \cdot \frac{5}{2} \cdot k (V_2 - V_1)^2} = \frac{1}{5} \frac{(V_2 - V_1)^2}{(V_2 - V_1)(V_2 + V_1)} = \frac{1}{5} \cdot \frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}$$

N 5.



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

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

$$\frac{1}{F} + 1 = \frac{d}{F} \Rightarrow F = \frac{F}{d - F}$$

$$\begin{array}{r} +225 \\ 64 \\ \hline 289 \\ \times 17 \\ 17 \\ \hline 119 \\ 17 \\ \hline 289 \end{array}$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{L_1 - dF}{dt} = L_1 \cdot \frac{-F \cdot 0.5}{d - F} = -L_1 \cdot \frac{F}{d - F}$$

$$\frac{dv}{dt}$$

$$\begin{array}{r} 5929 \mid 17 \\ 51 \\ \hline 82 \\ 68 \\ \hline 149 \end{array}$$

$$17 \cdot 348 \approx 5916$$

$$\begin{array}{r} 348 \mid 17 \\ 348 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 5 \\ \hline 85 \\ \times 17 \\ 119 \\ \hline 289 \\ \times 17 \\ 17 \\ \hline 119 \\ \times 2.5 \\ 750 \\ \hline 30 \\ 285,0 \end{array}$$

НЧ. Дано:

$$E = 3 \text{ (В)}$$

$$C = 20 \text{ (мкФ)}$$

$$U_1 = 6 \text{ (В)}$$

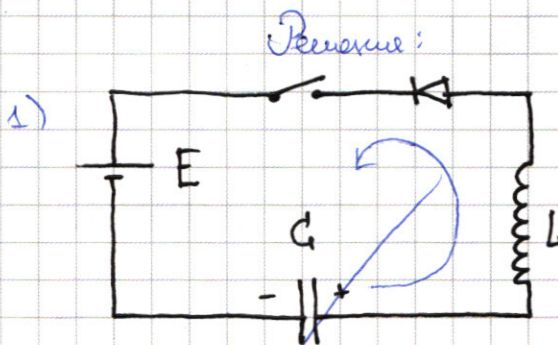
$$L = 0,2 \text{ (Гн)}$$

$$U_0 = 1 \text{ (В)}$$

1) $\frac{dI}{dt}(0)$ - ? - скорость
возрастания
тока сразу после
замыкания ключа

2) $I_{\max}$ - ?

3) U_2 - ?



Запишем второе уравнение Кирхгофа

для момента сразу после замыкания
ключа:

$$U_1 - E = L \frac{dI}{dt}(0) \Rightarrow \frac{dI}{dt}(0) = \frac{U_1 - E}{L} =$$

$$= \frac{6 - 3}{0,2} = \frac{3}{0,2} = 15 \left(\frac{A}{c} \right)$$

2) напряжение на диоде $U_d = U_d(t) - E$

Когда $U_d \neq U_0$ диод закрывается и ток через него,
а следовательно и ток в цепи, отсутствует.

Ток в цепи максимален когда на катушке падает
максимальное напряжение:

U_L - максимальное.

$$U_1 - E = L \frac{dI}{dt} + U_0$$

$$1,2 \cdot 2 = 2,8$$

$$0,028$$

~~$$U_1 - E - E + U_d - L \frac{dI}{dt} = 1$$~~