

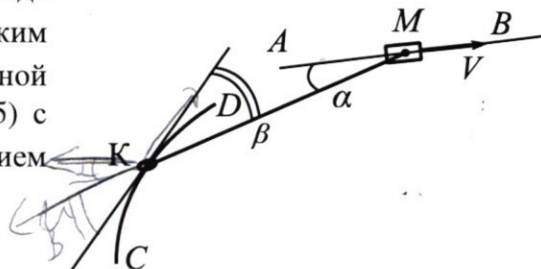
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-04

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

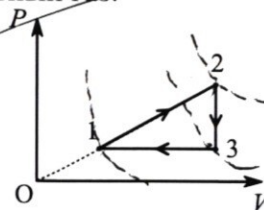
1. Муфту М двигают со скоростью $V = 2$ м/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,4$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,9$ м. Кольцо и муфта связаны легким тросом длиной $l = 17R/15$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент трос составляет угол α ($\cos \alpha = 4/5$) 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 изменения внутренней энергии газа 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. Напряжение на конденсаторе U . Отрицательно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается на расстоянии $0,2d$ от отрицательно заряженной обкладки.

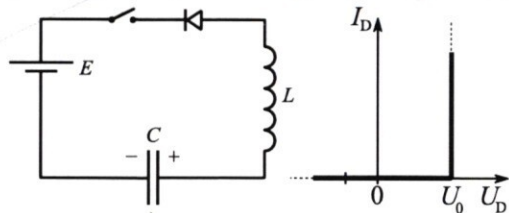
- 1) Найдите удельный заряд частицы $\gamma = \frac{|q|}{m}$.
- 2) Через какое время T после влета в конденсатор частица вылетит из него?
- 3) Найдите скорость V_0 частицы на бесконечно большом расстоянии от конденсатора.

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 $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ 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.

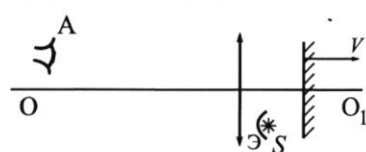


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $8F/15$ от оси OO_1 и на расстоянии $3F/5$ от плоскости линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $6F/5$ от линзы.

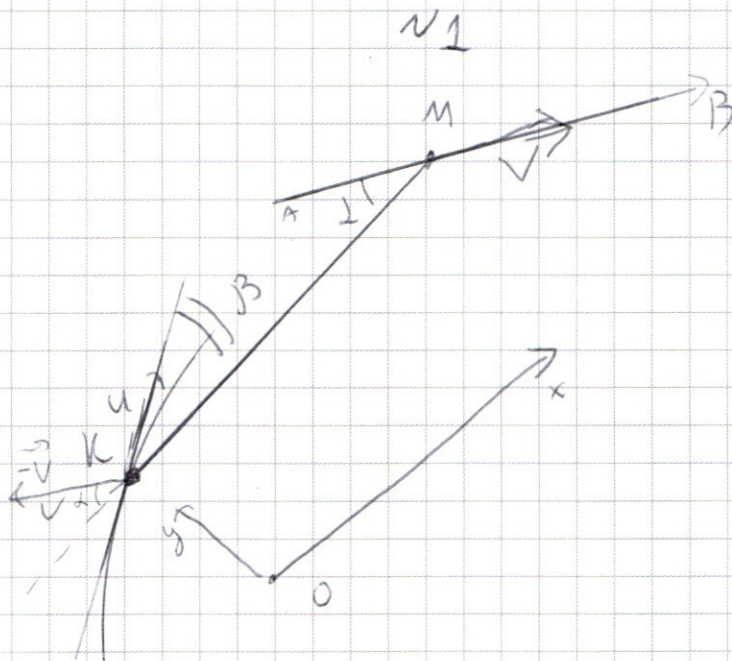
1) На каком расстоянии от плоскости линзы наблюдатель А сможет увидеть в этот момент изображение источника в системе?

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



- 1) условие не разрыва веревки -
 $+ V \cdot \cos \alpha = u \cdot \cos \beta$, где u - скорость лодки

$$u = V \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = 2 \cdot \frac{4 \cdot 12}{5 \cdot 3} = 2 \cdot 1,2 = 3,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2)



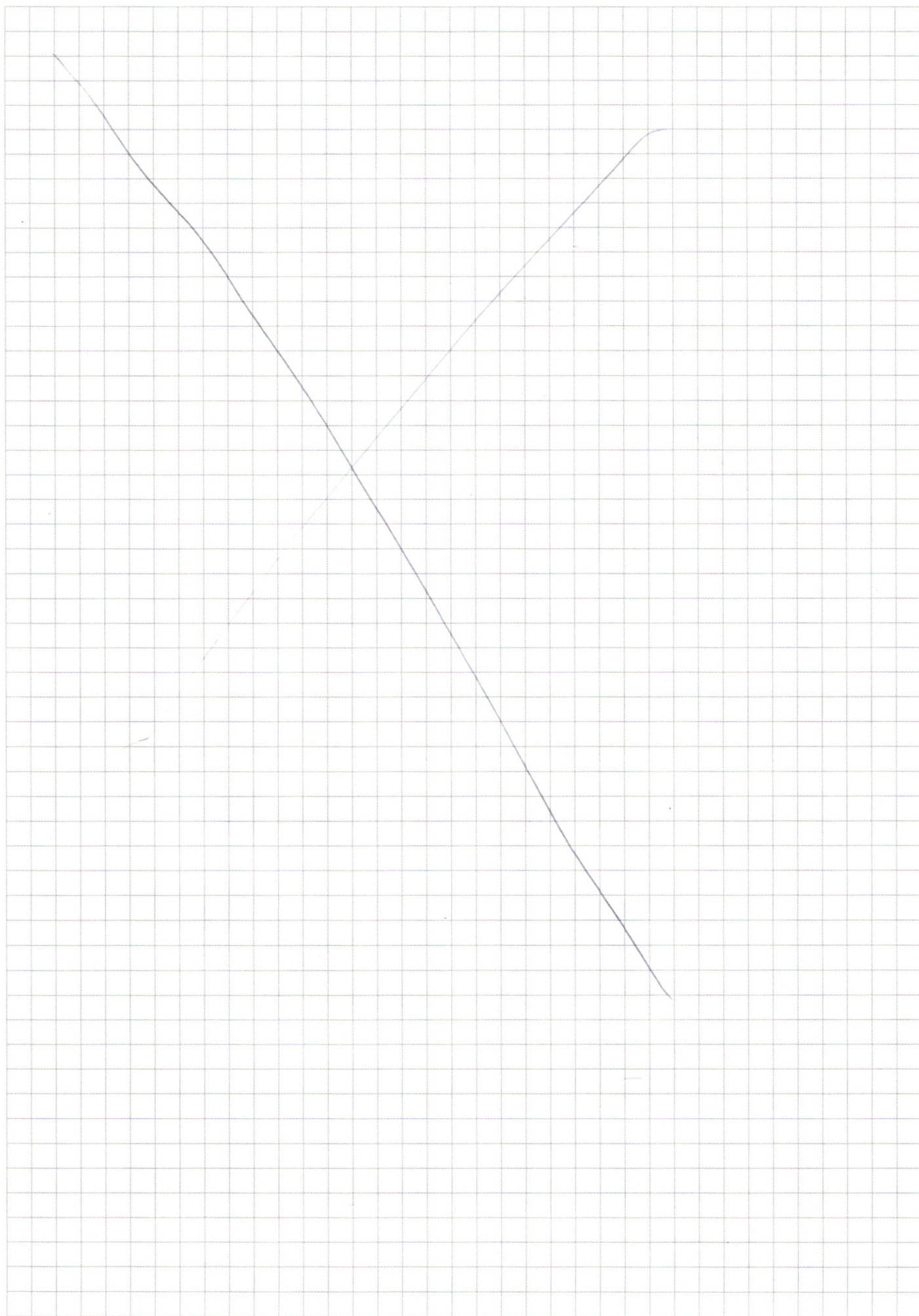
u_0 - оптимальная скорость

$$u_0 = u + V_{\text{отн}} = u + V$$

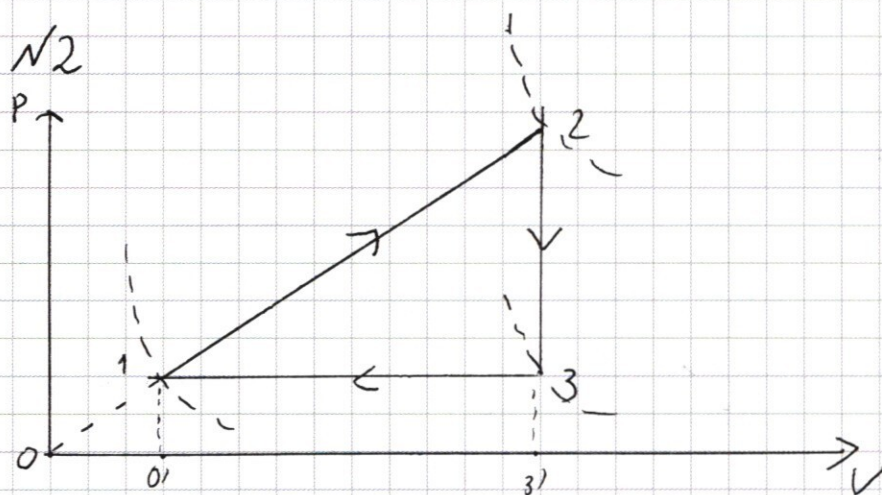
$$u_{0x} = u \cdot \cos \beta - V \cdot \cos \alpha = 3,4 \cdot \frac{3}{12} - 2 \cdot \frac{4}{5} = 0$$

$$u_{0y} = u \cdot \sin \beta - V \cdot \sin \alpha = 3,4 \cdot \frac{15}{12} - 2 \cdot \frac{3}{5} = 1,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$u_0 = u_{0y} = 1,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1) Чем выше изотерма, тем выше точка $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \Delta T_{12} > 0$$

$$\Delta T_{23} < 0, \text{ так как } C - \text{маленькая температура} \Rightarrow$$

$$\Delta T_{31} < 0$$

Условие

$$\Rightarrow \frac{C_{23}}{C_{31}} - \text{будет ответом на 1 вопрос}$$

$$Q_{23} = A_{23}^0 + Q_{23} = \frac{3}{2} C_{23} \Delta T_{23} = \frac{3}{2} \int R \Delta T_{23} \Rightarrow C_{23} = \frac{3}{2} R \Rightarrow$$

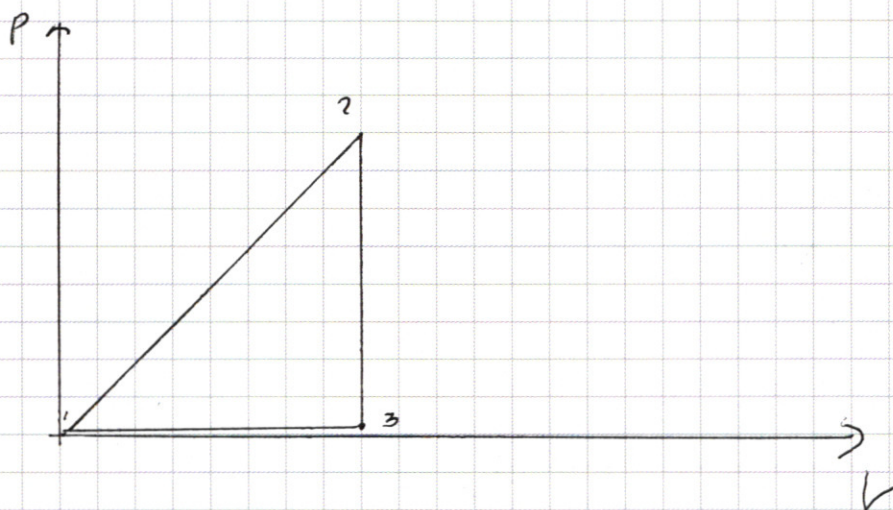
$$Q_{31} = C_{31} \Delta T_{31} = \frac{5}{2} \int R \Delta T_{31} \Rightarrow C_{31} = \frac{5}{2} R$$

$$\Rightarrow \frac{C_{23}}{C_{31}} = \boxed{\frac{3}{5}}$$

$$2) \frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = \frac{\frac{3}{2} \int R (T_2 - T_1)}{\frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)} = \frac{\frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)}{\frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)} = \boxed{3}$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1), \text{ так как работа цикла из уравнения} \Rightarrow A_{12} = S_{023} - S_{010}$$

3) Градусный ~~эффект~~ возможное КПД А будет достигнуто при какой из перечисленных точек на графике



~~S_{31} стремится к 0~~

$$S_{31} \rightarrow 0$$

$$\eta = \frac{A_2}{A_3} = \frac{A_{12}}{A_{12} + \cancel{A_{31}}} = \frac{A_{12}}{A_{12}} = \boxed{1}$$

⓪

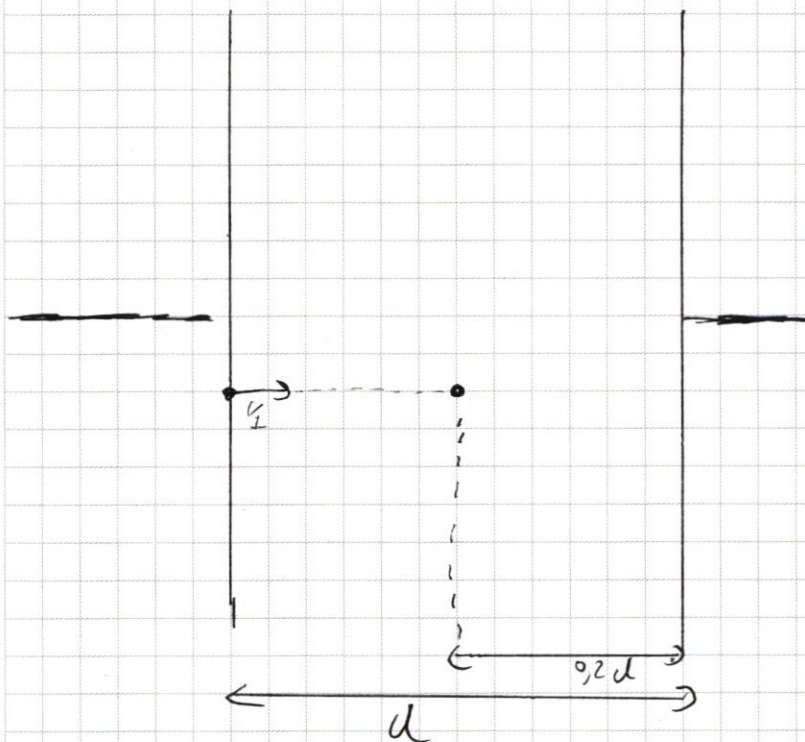
Ответ: 1) $\frac{3}{2}$

2) 3

3) 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3



$$E = U \cdot d$$

$$S = q \cdot d$$

~~$$F = E \cdot q = U \cdot d \cdot q$$~~

$$E = U \cdot d$$

$$F = q \cdot E = U \cdot d \cdot q$$

$$F = m \cdot a$$

$$m \cdot a = U \cdot d \cdot q$$

$$a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2S} = \frac{v_1^2}{2S}$$

$$m \cdot \frac{v_1^2}{2S} = U \cdot d \cdot q$$

$$y = \frac{q}{m} = \frac{v_1^2}{2S U d} = \frac{v_1^2}{10 U d^2} = \boxed{\frac{v_1^2}{10 U d^2}}$$

2) Из за симметрии проучив равноускоренного и равнозамедленного движения, время ~~взлета~~ ~~взлета~~ ~~взлета~~ ~~пути~~ ~~время~~ ~~взлета~~

до остановки = времени от остановки до взлета, путь время до остановки = t , тогда $T = 2t$

~~$$\frac{a t^2}{2} = \frac{v_1 t}{2}$$~~

~~$$\frac{a t^2}{2} = \frac{v_1 t}{2}$$~~

~~$$t^2 = \frac{v_1 t}{a}$$~~

~~$$t = \frac{v_1}{a} = \frac{v_1}{a}$$~~

~~$$a = \frac{2s}{t^2}$$~~

~~$$a = \frac{v_1^2}{2s}$$~~

~~$$\frac{2s}{t^2} = \frac{v_1^2}{2s}$$~~

~~$$\frac{2s}{t^2} = \frac{v_1^2}{2s}$$~~

~~$$t = \sqrt{\frac{4s^2}{v_1^2}} = \frac{2s}{v_1} = \frac{1,6d}{v_1}$$~~

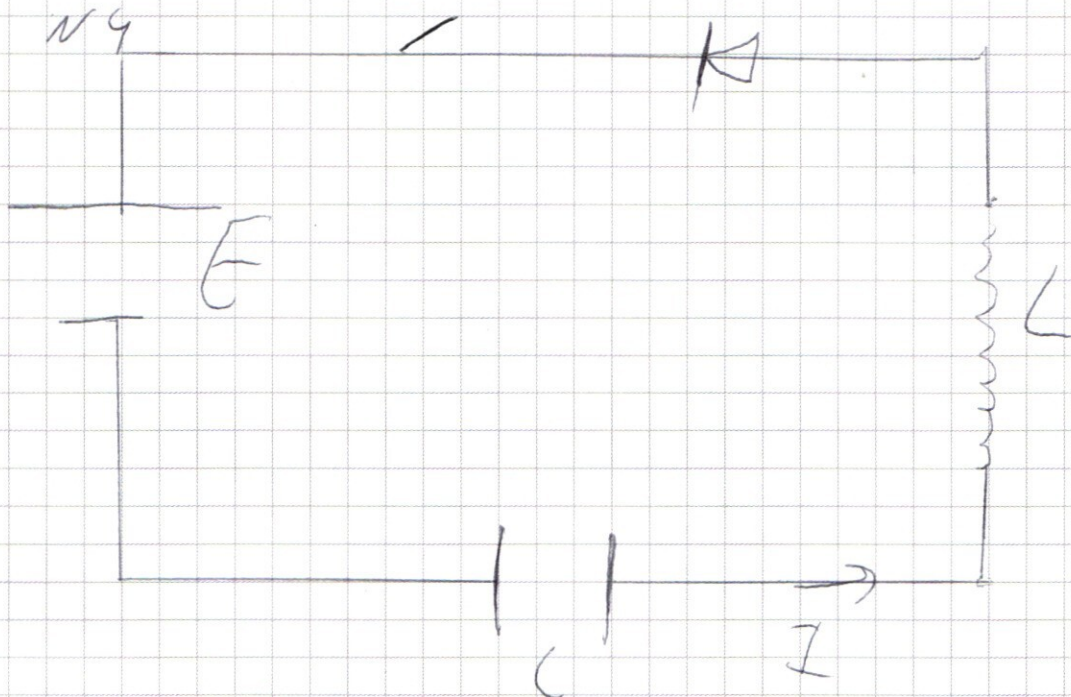
~~$$T = 2t = \frac{3,2d}{v_1}$$~~

3) ~~Полная энергия конденсатора~~ ^{энергия} конденсатора = 0

конденсатор не создает поле только между обкладками конденсатора $\Rightarrow$ вне конденсатора не создается поле $\Rightarrow$ $V_0 = V_1$

Ответ: 1) $\frac{v_1}{a}$; 2) $\frac{3,2d}{v_1}$; 3) V_1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1) уравн контура (уточн фигуру)

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

$$\frac{dI}{dt} = \frac{U_C - \xi - U_0}{L} = \frac{3 - 6 - 1}{0,4} = \boxed{5 \frac{A}{C}}$$

2) I_{max} - max ток

при $I_{max} \quad \frac{dI}{dt} = 0$

$$U_C - \xi = U_0$$

$$U_C = U_0 + \xi$$

в этот момент U_C - в данный момент = 1

$$U = 1 + 6 = 7 \text{ В}$$

$$q = C U = 7 \cdot 10^{-5} \text{ (заряд при } U_C = U)$$

$$q_1 = (q = 9 \cdot 10^{-5})$$

q_E - заряд конденсатора при E

$$q_E = |q - q_1| = 2 \cdot 10^{-5}$$

$$\frac{C u_1^2}{2} = \frac{C u^2}{2} + E q_E + \frac{L I_{\max}^2}{2}$$

$$I_{\max}^2 = \frac{C(u_1^2 - u^2) - 2E q_E}{L}$$

$$I_{\max} = \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot (81 - 49) - 2 \cdot 0 \cdot 2 \cdot 10^{-5}}{0,4}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 10^{-5}}{0,4}}$$

$$= \sqrt{2} \cdot 10^{-4} \text{ A} = 1,41 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

$$3) \frac{C u_1^2}{2} = \frac{C u_c^2}{2} + E q_{c2}$$

$$q_{c1} = C u_1 - C u_2$$

$$u_1^2 = u_c^2 + 2E(u_1 - u_c)$$

$$(u_1 - u_c)(u_1 + u_c) = 2E(u_1 - u_c)$$

$$u_1 + u_c = 2E$$

$$u_2 = 2E - u_1 = 3$$

ответ

$$1) 5 \frac{\text{A}}{\text{C}}$$

$$2) 1,41 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

$$3) 3$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$V_{\text{из}} \Rightarrow$ скорость изображения

из треугольника FOO' , найдем, что

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{15} F = \boxed{\frac{3}{15}}$$

$$3) \Gamma = \frac{b}{a} = \frac{9}{15} F = \boxed{\frac{9}{5}}$$

$$\frac{V_{\text{изобр}} \cdot \cos \alpha}{V} = \Gamma^2$$

$$V_{\text{изобр}} = \frac{V \Gamma^2}{\cos \alpha} = V \cdot \frac{14}{17} = V \cdot \frac{4^2 \cdot 15 \cdot 17}{5^2 \cdot 15} = \frac{16 \cdot 17}{25 \cdot 15} =$$

$$\neq \Gamma = \frac{a}{b} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{V_{\text{изобр}} \cdot \cos \alpha}{2V} = \Gamma^2$$

$$V_{\text{изобр}} = \frac{2 \cdot 5^2 \cdot 17}{42 \cdot 15} V = \frac{2 \cdot 5 \cdot 17}{16 \cdot 3} V = \frac{17}{8} V = \frac{85}{24} V$$

Ответ. 1) $\frac{9}{5} F$

2) $\frac{6}{15}$

3) $\frac{17}{8} V$ ~~$\frac{85}{24} V$~~ $\frac{85}{24} V$

A hand-drawn diagram on a grid background. It features a horizontal axis and a vertical axis. On the horizontal axis, there are two points to the left of the origin, labeled $2F$ and F . On the vertical axis, there are two points below the origin, labeled $\frac{3}{4}F$ and $6''$. A horizontal line segment is drawn at a height of $\frac{6}{5}F$ from the horizontal axis, with a double-headed arrow indicating its length. A vertical line segment is drawn at a horizontal distance of $\frac{6}{5}F$ from the vertical axis, with a double-headed arrow indicating its height. The intersection of these two lines is marked with a small circle and labeled $6''$.

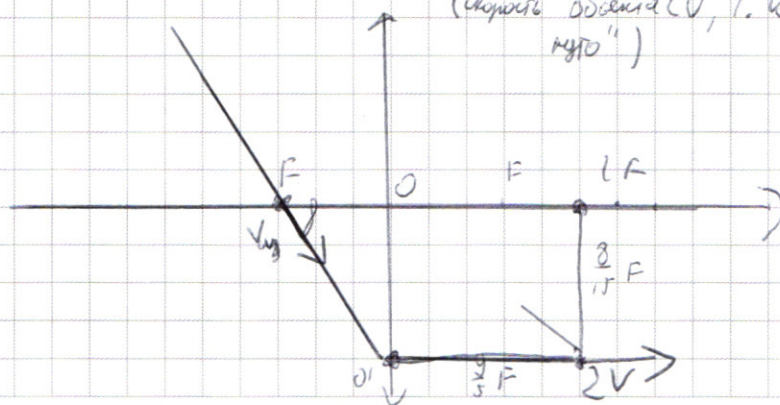
$$= \frac{9}{5} K$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{r}$$

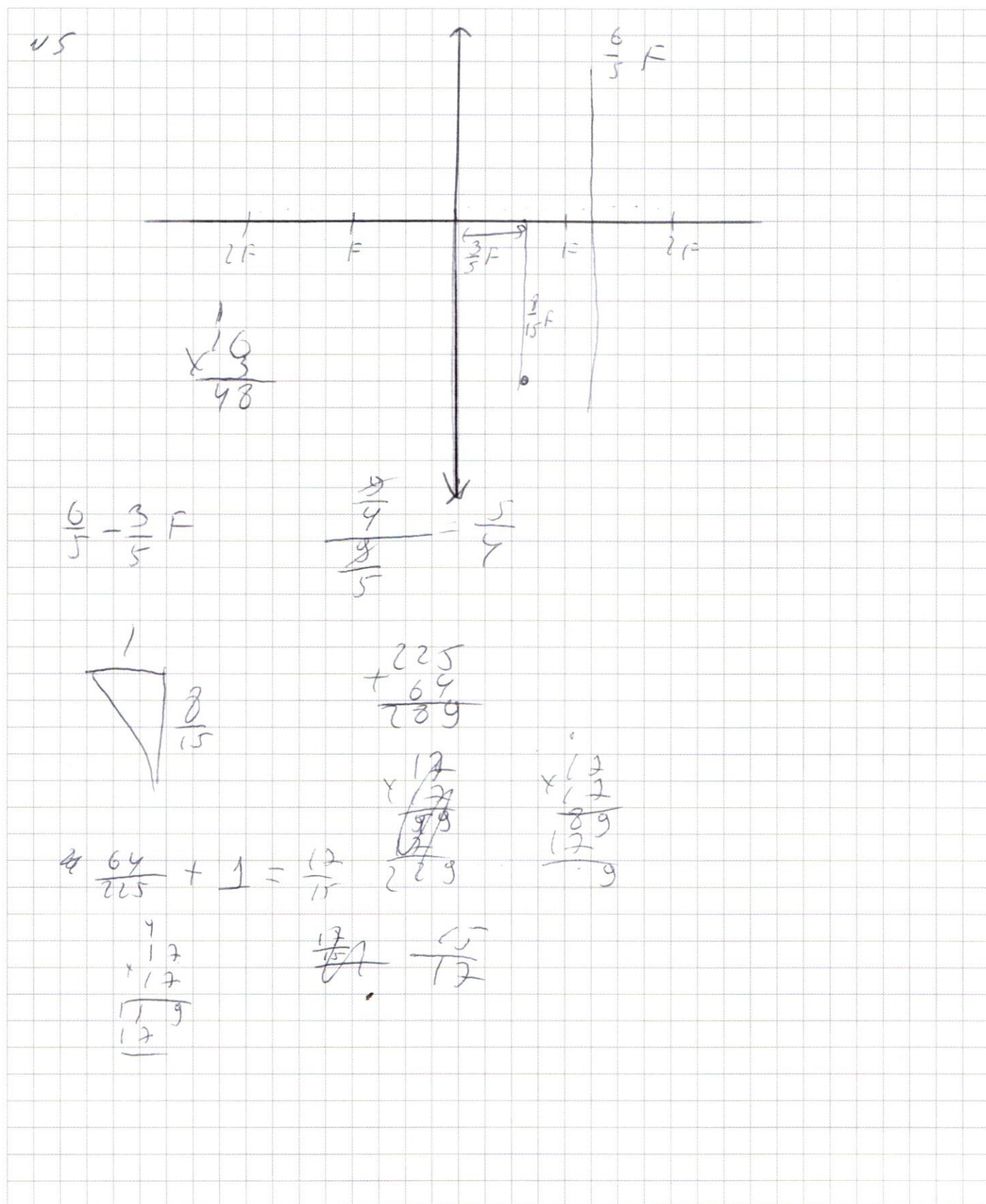
$$\frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{b} = \frac{1}{F} - \frac{5F}{9F} = \frac{4}{9} F \Rightarrow$$

$\Rightarrow \left(Q = \frac{2}{\epsilon} F \right)$, age a - portion of minor go (red)

2) Замерили длину стержня ~~металлического~~ ^(измерили обмотку 2V, т.к. стержень излучает, греется) для



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$1) -\varepsilon = -U_c + L \frac{0}{0t} + \cancel{0}$$

$$\frac{0}{0t} = \frac{U_c - \varepsilon - U_0}{L} = \frac{9 - 6 - 1}{0,4} = \frac{2}{0,4} = 5 \frac{A}{C}$$

I_m - max ток

$$-\varepsilon = -U_c + L \frac{0}{0t}$$

$$\frac{0}{0t} = \frac{U_c - \varepsilon}{L} = \frac{9 - 6}{0,4} = \frac{3}{0,4} = \frac{30}{4} = 7,5$$

$$U_c - \varepsilon - L \frac{0}{0t} = U_0$$

$$\frac{0}{0t} = \frac{U_c - \varepsilon - U_0}{L} = \frac{9 - 6 - 1}{0,4} = \frac{2}{0,4} = 5 \frac{A}{C}$$

$$U_c - \varepsilon = U_0$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ - 43 \\ \hline 38 \end{array}$$

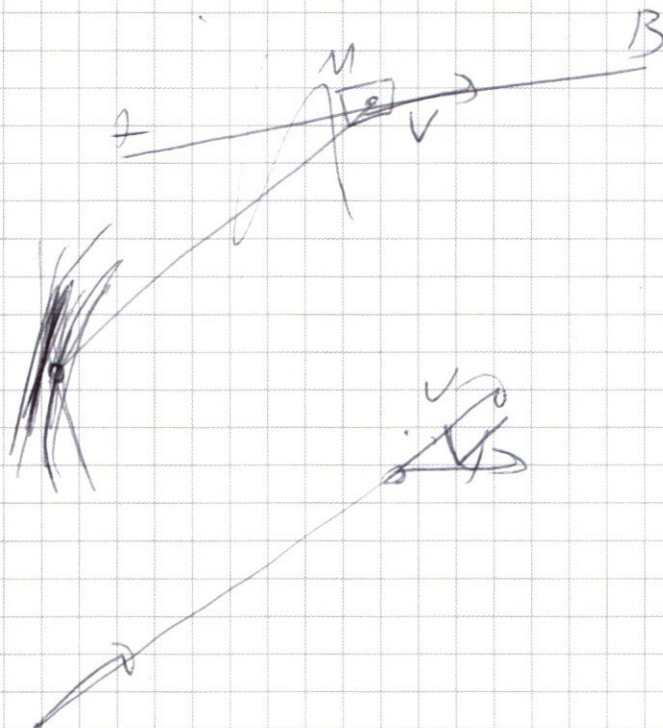
$$\begin{array}{r} 36 \\ - 24 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2810^{-4} \\ \hline 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 312 \\ - 5 \\ \hline 307 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N 1



$$V_{\text{норм}} = V_m \cdot \cos \beta$$

V_m

$$V_m = \frac{V_m \cos \alpha}{\cos \beta} = V_m \cdot \frac{12.4}{8.5} = 1.7$$



$$\sqrt{\frac{34-8}{12 \cdot 10}} = 1,6$$

$$\frac{8}{5} = 1,6$$

$$\cos \alpha = \frac{25-16}{1625} = \frac{3}{5}$$

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

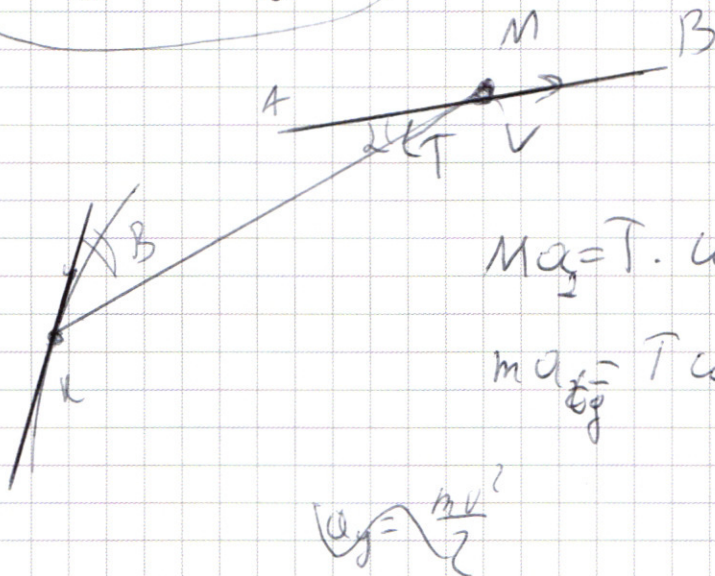
$$\begin{array}{r} 289 \\ - 64 \\ \hline 225 \end{array}$$

$$\frac{15 \cdot 2}{10} = 3 - 1,2 = 1,8$$

$$1,2$$

$$MV + mU = \text{const}$$

$$Ma_v + ma_a = 0$$



$$Ma_g = T \cdot \cos \alpha$$

$$ma_g = T \cos \beta$$

$$\omega_g = \sqrt{\frac{m \cdot g}{2}}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

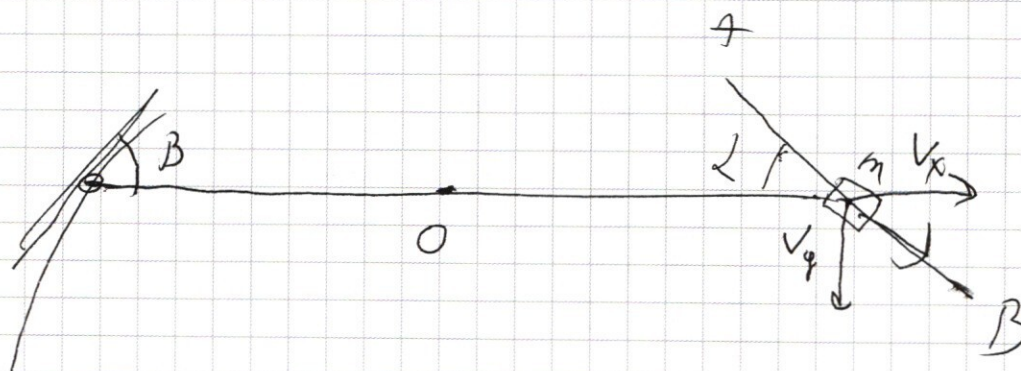
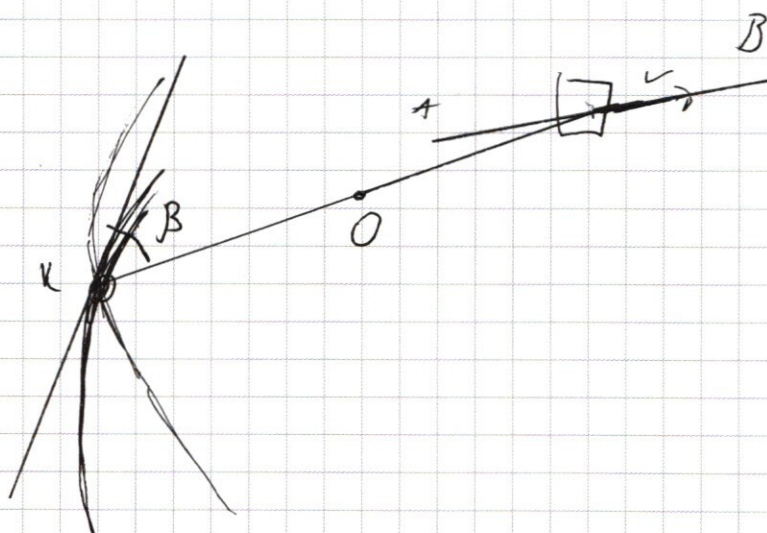
1

$$\begin{array}{r} 81 \\ - 49 \\ \hline 32 \end{array}$$

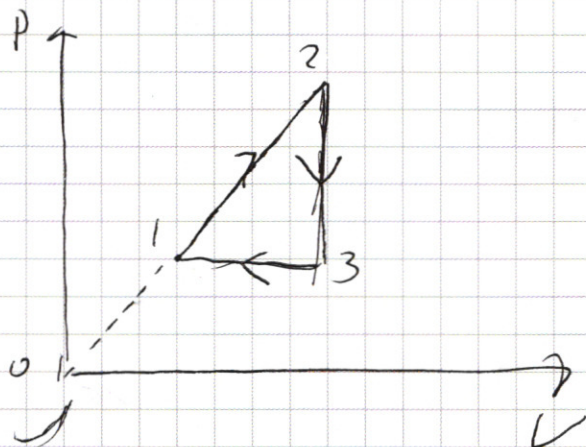
29

$$\begin{array}{r} 32 \\ - 29 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\frac{8 \cdot 10^{-4}}{4} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{2}$$



N2



$$PV = \text{const}$$

$$\Delta T_{12} > 0$$

$$\Delta T_{23} < 0$$

$$\Delta T_{31} < 0$$

$$\frac{C_{V2}}{C_{V1}} = ?$$

$$Q = \frac{3}{2} \Delta R \Delta T_{12}$$

$$\frac{5}{3}$$

$$\frac{Q_{12}}{A_{12}} = ?$$

$$\frac{\frac{3}{2} \Delta R (\bar{T}_2 - \bar{T}_1)}{\frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)} = \frac{\frac{5}{2} \cdot P_2 V_2 - \frac{3}{2} P_1 V_1}{\frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)} = (3)$$

$$\frac{3}{2} \Delta R \Delta T_{23}$$

$$\frac{5}{2} \Delta R T_{31}$$

$$Q_{12} = \frac{5}{2} \Delta R T_{31} - \frac{3}{2} \Delta R \Delta T_{23} =$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) $\mathcal{E} = -U_L + L \frac{dI}{dt} + U_0$ — закон Кирхгофа

$$\frac{dI}{dt} = \frac{U_L - \mathcal{E} - U_0}{L} = \frac{9 - 6 - 1}{0,4} = \frac{2}{0,4} = 5 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

2) Пик $I =$

I_m — максимальный ток, при нем $\frac{dI}{dt} = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow -\mathcal{E} = -U_L + U_0$$

$$U_L = \mathcal{E} + U_0$$

найдём в этой цепи $U_L = 4$, тогда

$$U_L = \mathcal{E} + U_0 = 6 + 1 = 7 \text{ В}$$

$$q_1 = q_2 = q$$

$$q = \frac{U_L}{C} = \frac{7}{2} = 3,5$$

$$q_2 = C U_3 = 10^{-5} \cdot 2 = 2 \cdot 10^{-5}$$

$$q_1 = C U_1 = 9 \cdot 10^{-5}$$

$$q(\text{протекший через } \text{эгл}) = q_e = q_1 - q_2 = 7 \cdot 10^{-5}$$

$$3(\text{э}) = \frac{C U_1^2}{2} = E q_e + \frac{C U_3^2}{2} + \frac{L I_m^2}{2}$$

$$L I_m^2 = C U_1^2 - 2 E q_e - \frac{C U_3^2}{2}$$

$$J_m^2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 (u_1^2 - u_2^2) - 2 \epsilon \epsilon_0 q_E}{L}$$

$$I_m = \sqrt{\frac{10^{-5} (81 - 49) - 2 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 10^{-5}}{0,4}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 10^{-5}}{0,4}} = 10^{-4} \sqrt{2}$$

$$= 1,41 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

3) ~~$\frac{\epsilon \epsilon_0 u_1^2}{2} - \frac{\epsilon \epsilon_0 u_2^2}{2} - 2 \epsilon \epsilon_0 q_E$~~

$$\frac{\epsilon \epsilon_0 u_1^2}{2} = \frac{\epsilon \epsilon_0 u_2^2}{2} - 2 \epsilon \epsilon_0 q_E$$

$$q_E = -(u_2 + u_1)$$

$$\frac{\epsilon \epsilon_0 u_1^2}{2} = \frac{\epsilon \epsilon_0 u_2^2}{2} + \epsilon \cdot \epsilon \cdot (u_1 - u_2)$$

$$u_1^2 = u_2^2 + 2 \epsilon \cdot (u_1 - u_2)$$

$$(u_1 - u_2)(u_1 + u_2) = + 2 \epsilon \cdot (u_1 - u_2)$$

$$(u_1 + u_2) = + 2 \epsilon$$

$$u_2 = 2 \epsilon - u_1$$

$$u_2 = 12 - 9 = 3$$

Ответ: 1) 5 $\frac{4}{\text{с}}$

2) $1,4 \cdot 10^{-4} \text{ A}$

3) 3

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

расчет

$$\xi = U_c + U_0$$

$$U_c = \xi - U_0$$

$$qC = \xi - U_0$$

$$q = \frac{\xi - U_0}{C} = \frac{6 - 1}{10^{-5}} = 5 \cdot 10^5$$

$$\xi q + \frac{C U^2}{2} = \frac{C I^2}{2} + \frac{C U_c^2}{2}$$

$$C I^2 = 2 \xi q + C U^2 - C U_c^2$$

$$I = \sqrt{\frac{2 \xi q + C U^2 - C U_c^2}{C}}$$

$$I = \sqrt{2 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 10^5}$$

The diagram illustrates a physics problem on a grid background. It features an inclined plane (ramp) starting from a point at the bottom left and extending upwards to the right. A block, labeled 'm' and represented by a square, is positioned on the ramp. A velocity vector 'v' is shown pointing to the right, parallel to the ramp, indicating the block's motion. A point 'A' is marked on the ramp above the block. At the base of the ramp, a projectile is launched. The launch point is marked with a dot and labeled 'm'. A velocity vector 'v' is shown pointing upwards and to the right from this point. A curved line represents the projectile's parabolic trajectory, which intersects the ramp at a point labeled 'B'. A line segment connects the launch point to point 'B', and the distance between them is labeled 'L'. The angle between the ramp and the horizontal at the launch point is labeled 'θ'. A normal force vector 'N' is shown pointing upwards and to the left from the launch point, perpendicular to the ramp. Another line segment is drawn from the launch point, perpendicular to the ramp, and is labeled 'L sin θ'.

$$x_1^2 + 2x_1y_1 + y_1^2 + x_2^2 + 2x_2y_2 + y_2^2 = \text{const}$$

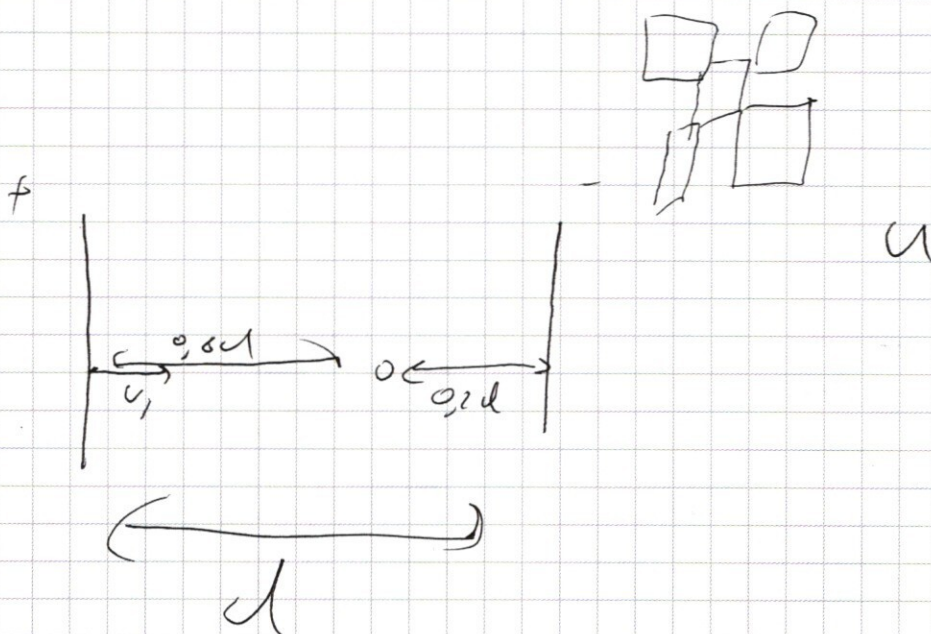
$$2V_1 +$$

$$T = m a_m \cos \beta$$

$$T = M \cdot a_n \cdot \cos \alpha$$

$$\sum m a_m \cdot \cos \beta = \sum M a_m \cdot \cos L, \text{ углеродный горизонт}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$E = U \cdot d$$

$$F = E \cdot q = U d q$$

$$F = m \cdot a$$

$$m \cdot a = U d q$$

$$a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2s}$$

$$a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2s} = \frac{v^2}{2s}$$

$$m \cdot \frac{v^2}{2s} = U d q$$

$$\gamma = \frac{q}{m} = \frac{v^2}{2s u d}$$

$$s = \frac{a d^2}{2}$$

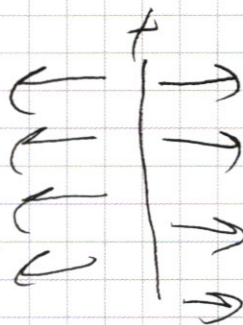
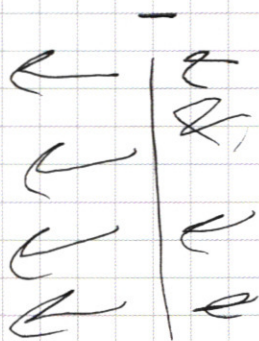
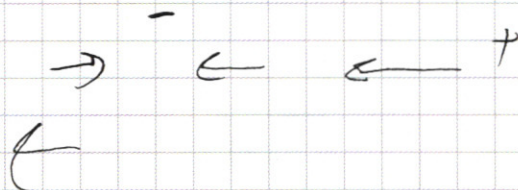
2) $\vec{P}_{\vec{g}}$ u_y - u_x симметричные $\vec{P}_{\vec{g}}$ u_y - u_x симметричные $\vec{P}_{\vec{g}}$ u_y - u_x симметричные

$$s = \frac{a d^2}{2} \quad a = \frac{2s}{d^2} \quad \frac{v^2}{2s} = \frac{2s}{d^2} \quad t = \sqrt{\frac{4s^2}{v^2}} = \frac{2s}{v} \Rightarrow t_{\text{total}} = 2t = \frac{4s}{v}$$

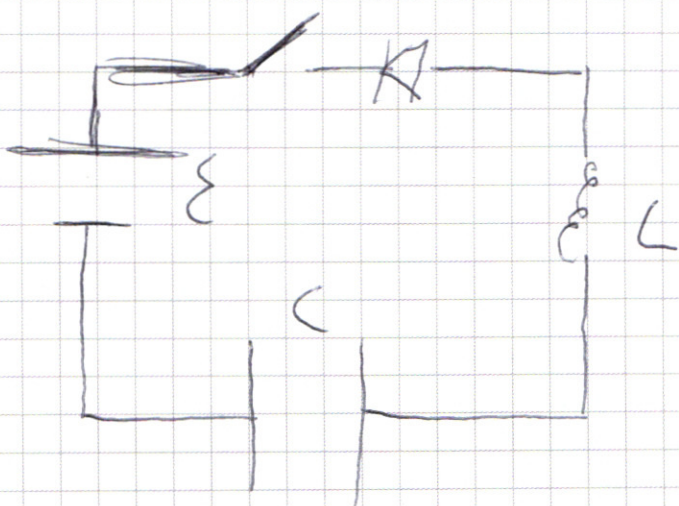
$$\frac{mv^2}{2} = \frac{u d}{r}$$

$$\varphi = \frac{u d}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 u d}{m r}}$$



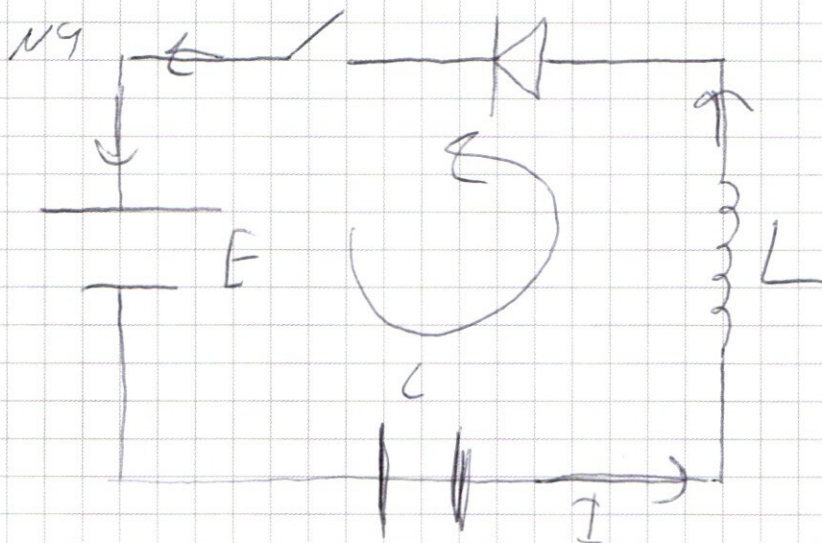
N4



$$\varepsilon = U_c + L \frac{dI}{dt} + U_0$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\varepsilon - U_c - U_0}{L} = \frac{6 - 9 - 1}{0.4} = \frac{-4}{0.4} = -10 \frac{A}{s}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1) U_L — по закону Кирхгофа для контура

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

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\mathcal{E} - U_L - U_0}{L} = \frac{9 + 2 - 6}{0,4} = 10 \frac{\text{A}}{\text{C}}$$

2) при $I = 0$ ток $\frac{dI}{dt} = 0$

$$\Rightarrow \mathcal{E} = U_L + U_0$$

$$U_L = \mathcal{E} - U_0$$

$$U_L = \mathcal{E} - U_0$$

$$q \cdot k = \mathcal{E} - U_0$$

$$q = \frac{\mathcal{E} - U_0}{k}$$

$$q = \frac{5}{10^5} = 5 \cdot 10^5 \text{ Кл}$$

$$q_0 = \frac{9}{10^5} = 9 \cdot 10^5$$

q_E — заряд протекающий через конденсатор ток $= q_0 - q$

$$q_E \cdot E + \frac{C U_1^2}{2} = \frac{L I_m^2}{2} + \frac{C U_2^2}{2} : 3 \text{ с}$$

где U_2 - напр. на конденсаторе при макс ток
 I_m - макс ток

$$\frac{L I_m^2}{2} = 2 q_E E + \frac{C U_1^2}{2} - C U_2^2$$

$$I_m = \sqrt{\frac{2 q_E E + C (U_1^2 - U_2^2)}{L}}$$

$$U_2 = E - U_0 = 5 \text{ В}$$

$$I_m = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot 0.6 + 10^{-5} (9^2 - 5^2)}{0.9}}$$

$$I_m = \sqrt{\frac{2 \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{0.9}}$$

$$I_m = \sqrt{2 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}$$

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

U_2 - напряжение на конденсаторе при I_m

I_m - максимальное значение тока

$$U_2 = E - U_0$$

$$q_2 = C \cdot U_2$$

$$q_2 = C \cdot (E - U_0)$$

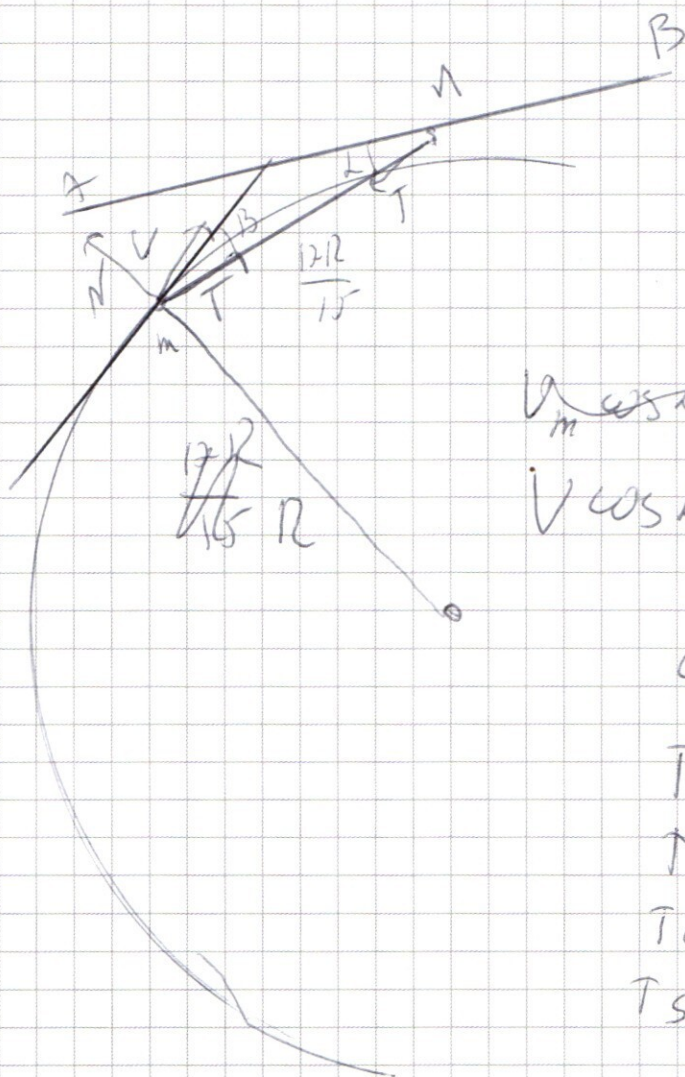
$$q_2 = C \cdot (6 - 1)$$

$$q_2 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$q_0 = C \cdot U_1 = 9 \cdot 10^{-5}$$

$$q_E = q_0 - q_2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ - заряд прошедший через}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$V \cos \alpha = U \cos$$

$$V \cos \alpha = U \cos \beta$$

$$a_y = \frac{V^2}{R}$$

$$T \cos \beta = m a_y$$

$$T \sin \beta - N = m a_y$$

$$T \cos \beta = m a_y$$

$$T \sin \beta = m a_y + N$$

$$\tan \beta = \frac{m a_y + N}{m a_y}$$

$$m a_y \neq m a = 0$$

$$m(T \cos \beta) \neq m$$

$$N = \tan \beta \cdot m a_y - N - m a_y$$

$$a = T \cos \alpha$$

