

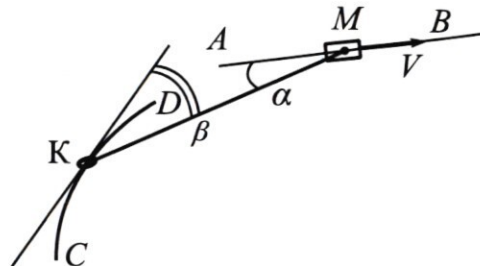
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 11-01

Класс 11

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

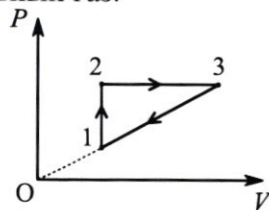
1. Муфту М двигают со скоростью $V = 68$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,1$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,9$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/3$. Система находится в одной горизонтальной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

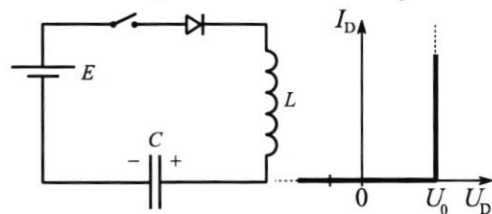
- 1) Найдите скорость V_1 частицы при вылете из конденсатора.
- 2) Найдите величину Q заряда обкладок конденсатора.
- 3) С какой скоростью V_2 будет двигаться частица на бесконечно большом расстоянии от конденсатора?

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.

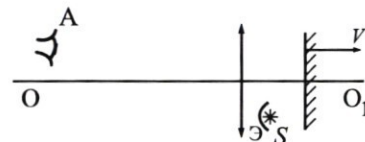


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник 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 α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

3) Найти скорость изображения в этот момент.



i = 3

5.2

1-2: $V = \text{const}$

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

3-1: $p \sim V$

$T \uparrow$ на участках: 1-2, 2-3

1-2: $p \sim T$ $p \uparrow \Rightarrow T \uparrow$

2-3: $V \sim T$ $V \uparrow \Rightarrow T \uparrow$

3-1: $p \sim V$ $p = \alpha V$

$$p = \alpha \frac{pRT}{V}$$

$$\frac{pRT}{V} = \alpha V$$

$$pRT = \alpha V^2$$

$$T_2 \frac{\alpha V^2}{pR} \Rightarrow T_2 V^2 \quad V \downarrow \Rightarrow T \downarrow$$

$$1-2: A'_{1-2} = 0 \Rightarrow Q_{1-2} = \Delta U_{1-2}$$

$$C_{1-2} \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T} = \frac{5}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

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

$$2-3: A'_{2-3} = p(V_3 - V_2) = \nu R (T_3 - T_2) \quad \Delta U_{2-3} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)$$

$$Q_{2-3} = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2) = C_{2-3} \int_{T_2}^{T_3} \frac{dT}{T}$$

$$C_{2-3} = \frac{5}{2} R$$

$$3-1: A'_{3-1} = \frac{(V_1 - V_3)}{2} \cdot (p_1 + p_3) = \frac{(p_1 V_1 - p_1 V_3 + p_3 V_1 - p_3 V_3)}{2} = \frac{p_1 V_1 - p_3 V_3}{2}$$

$$(т.к. p_1 = \alpha V_1, p_3 = \alpha V_3 \Rightarrow p_1 V_3 = p_3 V_1)$$

$$1) \frac{C_{1-2}}{C_{2-3}} = \frac{3R/2}{2 \cdot 5R} = \frac{3}{5}$$

$$2) \frac{Q_{2-3}}{A'_{2-3}} = \frac{5 \nu R (T_3 - T_2)}{2 \cdot \nu R (T_3 - T_2)} = \frac{5}{2}$$

3) Максимально возможное КПД (КПД цикла Карно) $\eta_c = 1 - \frac{T_k}{T_0} = 1 - \frac{Q_{out}}{Q_{in}}$

$$3-1: A'_{3-1} = \frac{\nu R (T_1 - T_3)}{2}, \quad \Delta U_{3-1} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3)$$

$$Q_{3-1} = \frac{\nu R (T_1 - T_3)}{2} \cdot 4 = 2 \nu R (T_1 - T_3) < 0$$

$$A_3 = A'_{1-2} + A'_{2-3} + A'_{3-1} = 0 + \nu R (T_3 - T_2) + \frac{\nu R (T_1 - T_3)}{2} = \nu R (T_1 - T_2) =$$

$$2 - \nu R (T_2 - T_1) = -\frac{2}{3} Q_{1-2} = \nu R (T_3 - T_2 + \frac{T_1 - T_3}{2})$$

$$Q_{нагр} = Q_{1-2} + Q_{2-3} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \frac{\nu R}{2} (5(T_3 - T_2) + 3(T_2 - T_1))$$

$$\eta_c = \frac{A_3}{Q_{нагр}} = \frac{T_3 - T_2 + \frac{T_1 - T_3}{2}}{\frac{5(T_3 - T_2) + 3(T_2 - T_1)}{2}} = \frac{2(T_3 - T_2) + (T_1 - T_3)}{5(T_3 - T_2) + 3(T_2 - T_1)}$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_{out}}{Q_{нагр}} = 1 - \frac{Q_{3-1}}{Q_{1-2} + Q_{2-3}} = 1 - \frac{2(T_1 - T_3)}{5(T_3 - T_2) + 3(T_2 - T_1)}$$

$$Q_{нагр} - Q_{out} = A_3$$

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

$$5T_3 - 5T_2 + 3T_2 - 3T_1 + 2T_1 - 2T_3 = 2T_3 - 2T_2 + T_1 - T_3$$

$$9T_3 - 2T_2 - 7T_1 = T_3 - 2T_2 + T_1 \quad T_3 + T_1 - 2T_2 = 8T_3 - 2T_2 + T_1$$

$$8T_3 = 8T_1 \quad T_3 = T_1$$

$$A'_{2-3} = \frac{2}{5} C_{2-3} (T_3 - T_2)$$

$$\begin{aligned} A'_{2-3} &= \frac{2}{5} Q_{2-3} = \\ &= \frac{2}{5} \nu R C_{2-3} = \frac{2}{5} \nu R \cdot \frac{5}{2} C_{1-2} = \\ &= \frac{2}{5} \nu R C_{1-2} \end{aligned}$$

$$\eta = \frac{2}{3} \nu R C_{1-2}$$

$$T_3 = \frac{\alpha V_3^2}{pR}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$v = 68 \text{ м/с}$$

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$$R = 1,9 \text{ м}$$

$$l = \frac{5R}{3}$$

$$\cos \alpha = \frac{15}{17}$$

$$\cos \beta = \frac{4}{5}$$

$$1) u - ?$$

$$2) u_{\text{отн}} - ?$$

$$3) T - ?$$

$$\frac{mu^2}{R} = T \sin \beta - N$$

связаны мотью, все точки
нити движутся вместе

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

$$u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{68 \cdot 15 \cdot 5}{17 \cdot 4} = 15 \cdot 5 = 75 \text{ м/с}$$

$$2) \vec{u}_{\text{отн}} = \vec{v}_{\text{св}} - \vec{u}$$

$$\vec{u}_{\text{отн}} = \vec{v} - \vec{u}$$

$$\vec{u}_{\text{отн}} = \vec{u} - \vec{v}_{\text{св}}$$

$$\vec{u}_{\text{отн}} = \vec{u} - \vec{v}$$

св - мурта

$$\vec{v}_{\text{отн}} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$$

$$\vec{v}_{\text{отн}} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$$

$$\vec{v}_{\text{отн}} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$$

$$\vec{v}_{\text{отн}} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$$

муть x вдоль нити, y $\perp$

$$\begin{cases} u_{\text{отн}x} = u_x - v_x \\ u_{\text{отн}y} = u_y - v_y \end{cases}$$

$$\begin{cases} u_{\text{отн}x} = u \cos \beta - v \cos \alpha = 0 \\ u_{\text{отн}y} = u \sin \beta + v \sin \alpha \end{cases}$$

$$\sin \beta = \sqrt{1 - \cos^2 \beta} = \frac{3}{5}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{\frac{289 - 225}{289}} = \sqrt{\frac{64}{289}} = \frac{8}{17}$$

$$u_{\text{отн}x} = \frac{u}{5} \cdot \frac{15}{17} = 0$$

$$u_{\text{отн}y} = \frac{3u}{5} + \frac{8v}{17} = 45 + 32 = 77 \text{ м/с}$$

$$u_{\text{отн}} = \sqrt{u_{\text{отн}y}^2 + u_{\text{отн}x}^2} = \sqrt{77^2 + 0} = 77 \text{ м/с}$$

$$T(1 - \sin^2 \beta) = \frac{m}{R} \left(\frac{3u_{\text{отн}}^2}{5} - \frac{u^2}{2} \right)$$

$$T \cos^2 \beta = \frac{m}{R} (0,6 u_{\text{отн}}^2 - u^2)$$

$$T = 0,1 \text{ кг}$$

$$3) \text{ в } \text{св} \text{ мурта}$$

$$\frac{mu_{\text{отн}}^2}{R} = T - N \cdot \sin \beta$$

$$\text{в } \text{св} \text{ мурта} \quad \frac{mu^2}{R} = T \sin \beta - N$$

$$\begin{cases} N = \frac{mu^2}{R} - T \sin \beta \\ N = \frac{T}{\sin \beta} - \frac{mu_{\text{отн}}^2}{R \sin \beta} \end{cases}$$

$$T \sin \beta - \frac{mu^2}{R} = \frac{T}{\sin \beta} - \frac{mu_{\text{отн}}^2}{R \sin \beta}$$

$$T \sin^2 \beta - \frac{mu^2}{R} \sin \beta = T - \frac{mu_{\text{отн}}^2}{R} = T - \frac{3m u_{\text{отн}}^2}{5R}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

S
 $d \ll \sqrt{S}$
 $0,25d$
 $q > 0$
 T
 $\frac{q}{m} = 7$

на частицу действует сила $F = qE$
 $ma = qE = q \cdot \frac{2Q}{\epsilon_0 S}$
 $a = \frac{2Q}{\epsilon_0 S} \cdot \frac{q}{m}$
частица пролетела $0,75d$ с ускорением a и нач. ск. $= 0$ за T
 $v_x = v_0 + a_x T$
 $v_x = aT$
 $0,75d = 0 + 0 + \frac{aT^2}{2} = \frac{v_x^2}{2a}$
 $0,75d = \frac{v_x \cdot T}{2}$

1) v_x
2) Q
3) V_2

$E = 9B$
 $C = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Ф}$
 $U_1 = 5B$
 $L = 0,1 \text{ Гн}$
 $U_0 = 1B$

1) I'_0
2) $I_{\max}$

при этом $A_{\text{ист}} = \Delta W_L + \Delta W_C$
 $E \cdot C (U_C - U_1) = \frac{C (U_C - U_1)^2}{2} + \frac{L I_m^2}{2}$
 $C (U_C - U_1) (E - \frac{U_C - U_1}{2}) = \frac{L I_m^2}{2}$
 $C (U_C - U_1) (2E - U_C + U_1) = L I_m^2$
 $I_m = \sqrt{\frac{C}{L} (U_C - U_1) (2E - U_C + U_1)} = \sqrt{4 \cdot 10^{-4} \cdot 3 \cdot 15} = \sqrt{9 \cdot 20 \cdot 10^{-4}} = 0,03 \sqrt{20} = 0,06 \sqrt{5} \text{ А}$

5-3

5-4

3) уст. режим $\Rightarrow I = 0$
 $E = U_0 + U_C = 4B$

$$1) \quad f = \frac{dF}{d-F} \approx 3F$$

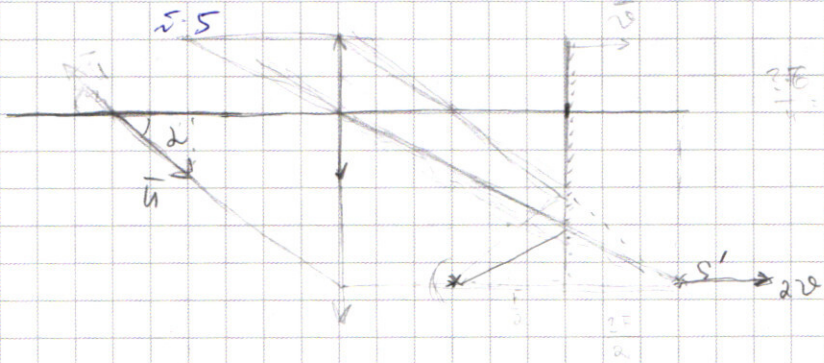
$$1) f = \frac{dF}{d-F} \approx 3F$$

$$2) \lg 2 = \frac{3F}{4r} = \frac{3}{4}$$

3) U. load = $2V \cdot I^2$

$$\frac{4}{5}u = 82$$

$$u = 1022$$



$$\gamma = \frac{1}{\alpha} = \frac{3F \cdot 2}{3F} = 2$$

~~$$\frac{16}{9} = \frac{\cos^2 d}{1 - \cos^2 d}$$~~

$$\frac{y}{16} = \frac{1 - \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1$$

$$\frac{25}{16} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{4}{5}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Дано:

Решение:

$$v = 68 \text{ м/с}$$

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$$R = 1,9 \text{ м}$$

$$l = \frac{5R}{3}$$

$$\cos \alpha = \frac{15}{17}$$

$$\cos \beta = \frac{4}{5}$$

1) К и М связаны нитью (натянутой),

точки нити движутся с одной скоростью.

Пусть ось X || нити, ось Y $\perp$ нити.

$$v_x = u_x$$

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

$$u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{68 \cdot 15 \cdot 5}{17 \cdot 4} \text{ м/с} = 75 \text{ м/с}$$

1) u - ?

2) по 3-му закону сложения скоростей $u_{\text{отн}} = u - v$

2) $u_{\text{отн}}$ - ?

$$\begin{cases} u_{\text{отн}x} = u_x - v_x = 0 \\ u_{\text{отн}y} = u_y - v_y \end{cases} \Rightarrow u_{\text{отн}} = u_{\text{отн}y} = u \sin \beta + v \sin \alpha$$

3) T - ?

$$u_{\text{отн}} = 75 \cdot \frac{3}{5} \text{ м/с} + 68 \cdot \frac{8}{17} \text{ м/с} = 77 \text{ м/с}$$

3) в ЛСО $a_y = \frac{u^2}{R}$, по II з. Ньютона на рад. напр. $\frac{mu^2}{R} = T \sin \beta - N$

в ИСО, связанной с муфтой М $a_y = \frac{u_{\text{отн}}^2}{l}$, по II з. Ньютона на рад. напр.

$$\frac{mu_{\text{отн}}^2}{l} = T - N \sin \beta$$

$$\begin{cases} N \sin \beta = T - \frac{mu_{\text{отн}}^2}{l} \\ N \sin \beta = T \sin^2 \beta - \frac{mu^2 \sin \beta}{R} \end{cases}$$

$$T - \frac{mu_{\text{отн}}^2}{l} = T \sin^2 \beta - \frac{mu^2 \sin \beta}{R}$$

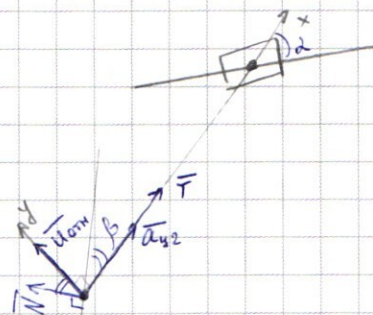
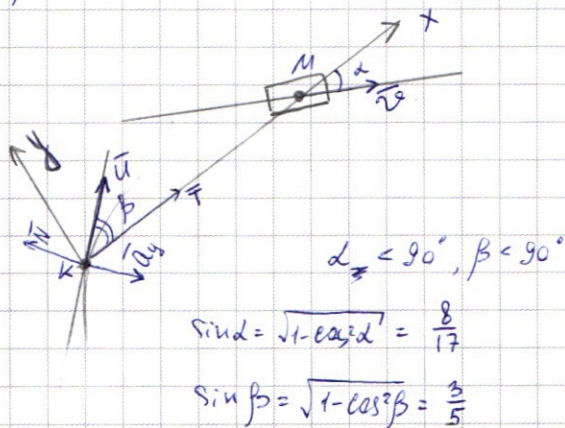
$$T(1 - \sin^2 \beta) = \frac{mu_{\text{отн}}^2}{l} - \frac{mu^2 \sin \beta}{R}$$

$$T \cos^2 \beta = \frac{m}{R} \left(\frac{3}{5} u_{\text{отн}}^2 - u^2 \sin \beta \right)$$

$$T = \frac{m}{R \cos^2 \beta} \left(\frac{3}{5} u_{\text{отн}}^2 - \frac{3}{5} u^2 \right) = \frac{3m(u_{\text{отн}} - u)(u_{\text{отн}} + u)}{5R \cos^2 \beta} = \frac{3 \cdot 0,1 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с} \cdot 152 \text{ м/с}}{5 \cdot 1,9 \text{ м} \cdot 16/25} =$$

$$= 15 \text{ Н}$$

Ответ: 1) 75 м/с ; 2) 77 м/с ; 3) 15 Н

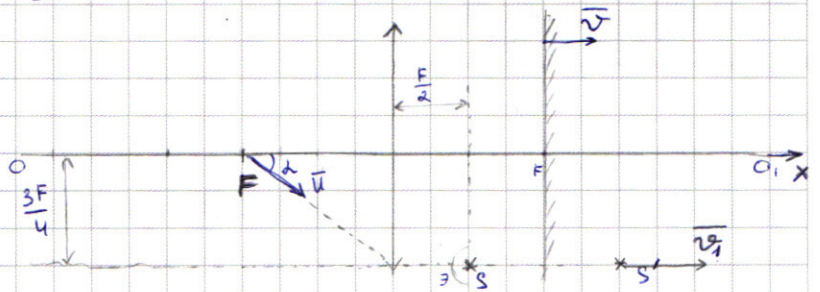


5.5

Дано: Решение:

F
 $\frac{3F}{4}$
 $\frac{F}{2}$
 V

1) Пусть x - расстояние от S до зеркала, тогда S' находится на расстоянии $(\frac{F}{2} + 2x)$ от линзы.



$d = \frac{F}{2} + 2x = \frac{F}{2} + (F - \frac{F}{2}) \cdot 2 = \frac{3F}{2}$

1) f - ?
2) α - ?
 $f = \frac{dF}{d - F} = \frac{\frac{3F}{2} \cdot F}{\frac{3F}{2} - F} = 3F$

3) u - ?
2) при отсечении Э "луч" от S' , параллельный OO_1 , пересечет OO_1 в фокусе (по другую сторону линзы). Код луча за линзой соответствует, коду изображения $\Rightarrow$ u направлена вдоль луча и пересекает OO_1 под углом α .

$$\tan \alpha = \frac{3F}{4F} = \frac{3}{4}$$

3) В ИСО, в. с зеркалом $v_{sx} = -v_{sx} = -v \Rightarrow v_{sx} = v$

$$v_x = v_{sx} + v_{\text{зеркала}} = 2v$$

$$u_x = 2v \cdot \Gamma^2 \quad (\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{3F \cdot 2}{3F} = 2)$$

$$u \cos \alpha = 2v \cdot \Gamma^2 \quad (\cos \alpha = \sqrt{\frac{16}{16+9}} = \frac{4}{5})$$

$$u = \frac{2v \Gamma^2}{\cos \alpha} = \frac{2v \cdot 4 \cdot 5}{4} = 10v$$

Ответ: 1) $3F$; 2) $\frac{3}{4} = \tan \alpha$; 3) $10v$

5.4

Дано: Решение:

$E = 9В$

$C = 4 \cdot 10^{-5}Ф$

$U_1 = 5В$

$L = 0,1 Гн$

$U_0 = 1В$

1) I_0' - ?

2) $I_{\max}$ - ?

3) U_2 - ?

1) сразу после замыкания ток не идет

$$O_1: E - U_1 + \mathcal{E}_i - U_0 = 0 \quad (\mathcal{E}_i = -LI_0')$$

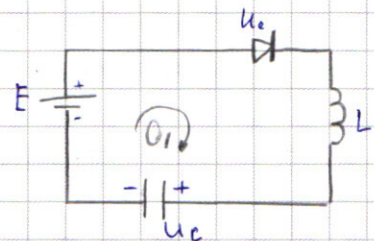
$$LI_0' = E - U_1 - U_0$$

$$I_0' = \frac{E - U_1 - U_0}{L} = 30 \text{ А/с}$$

2) при $I_{\max}$ $I' = 0$ и $E - U_0 - U_0 = 0 \Rightarrow U_0 = E - U_0 = 8В$

при этом $A_{\text{ист}} = \Delta W_C + \Delta W_L \quad (3C \Rightarrow)$

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



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$C(U_c - U_1)(2E - U_c + U_1) = L I_m^2$$

$$I_m = \sqrt{\frac{C}{L}(U_c - U_1)(2E - U_c + U_1)} = \sqrt{9 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 10^{-4}} \text{ A} = 0,06\sqrt{5} \text{ A}$$

3) В установившемся режиме $I=0 \rightarrow U_c = E = 9 \text{ В}$

Ответ: 1) 50 А/с ; 2) 0,06√5 А ; 3) 9 В

5.2

Дано:

Решение: Т↑ на участках 1-2 и 2-3

1-2: $V = \text{const}$

1-2: $A'_{1-2} = 0 \Rightarrow Q_{1-2} = \Delta U_{1-2}$

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

$C_{1-2} \sqrt{T_2 - T_1} = \frac{3}{2} \sqrt{R} (T_2 - T_1) \rightarrow C_{1-2} = \frac{3}{2} R$

3-1: $p \sim V$

2-3: $A'_{2-3} = p_2(V_3 - V_2) = \sqrt{R}(T_3 - T_2)$

1) $C_{1-2}/C_{2-3} = ?$

$\Delta U_{2-3} = \frac{3}{2} \sqrt{R} (T_3 - T_2)$

2) $Q_{2-3}/A'_{2-3} = ?$

$Q_{2-3} = C_{2-3} \sqrt{T_3 - T_2} = A'_{2-3} + \Delta U_{2-3} = \frac{5}{2} \sqrt{R} (T_3 - T_2)$

3) $\eta_{\max}$

$C_{2-3} = \frac{5}{2} R$

3-1: пусть $p = \alpha V$, тогда $p_1 V_3 = \alpha V_1 V_3$; $p_3 V_1 = \alpha V_3 V_1 \Rightarrow p_3 V_1 = p_1 V_3$

$A'_{3-1} = \frac{(V_1 - V_3)}{\alpha} (p_1 + p_3) = \frac{p_1 V_1 - p_1 V_3 + p_3 V_1 - p_3 V_3}{\alpha} = \frac{p_1 V_1 - p_3 V_3}{\alpha} = \frac{\sqrt{R}(T_1 - T_3)}{\alpha}$

$\Delta U_{3-1} = \frac{3}{2} \sqrt{R} (T_1 - T_3)$

$Q_{3-1} = \frac{3}{2} \sqrt{R} (T_1 - T_3) + \frac{\sqrt{R}(T_1 - T_3)}{2} = 2\sqrt{R}(T_1 - T_3) < 0$

1) $\frac{C_{1-2}}{C_{2-3}} = \frac{3R \cdot 2}{2 \cdot 5R} = \frac{3}{5}$

2) $\frac{Q_{2-3}}{A'_{2-3}} = \frac{5\sqrt{R}(T_3 - T_2)}{2\sqrt{R}(T_3 - T_2)} = \frac{5}{2}$

Ответ: 1) 3/5 ; 2) 5/2

5.3

Дано: Решение:

S
 $d < \sqrt{S}$
 $v_0 = 0 \Rightarrow 0,75d = \frac{v_1 + v_0}{2} \cdot T \quad (v_1 = v_{1,x})$

$0,25d$
 $\frac{1,5d}{T} = v_1 \quad (v_1 = aT \Rightarrow a = \frac{v_1}{T})$

$q > 0$

T
 а) по II з. Ньютона $m a_x = F_x$

$\frac{q}{m} = \gamma$
 $m a = q E \quad (E = 2E_1 = \frac{2Q}{\epsilon_0 S})$

1) $v_1 = ?$
 $a m = \frac{2 Q q}{\epsilon_0 S}$

2) $Q = ?$
 $Q = \frac{a m \epsilon_0 S}{2 q} = \frac{a \epsilon_0 S}{2 \gamma} = \frac{v_1 \epsilon_0 S}{2 T \gamma} = \frac{3 d \epsilon_0 S}{4 T^2 \gamma}$

3) $V_2 = ?$

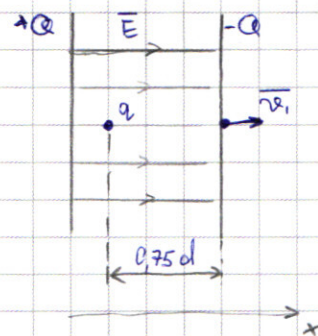
б) потенциал в точке вылета $\varphi_2 = U + \varphi_1 = E d + \varphi_1 =$

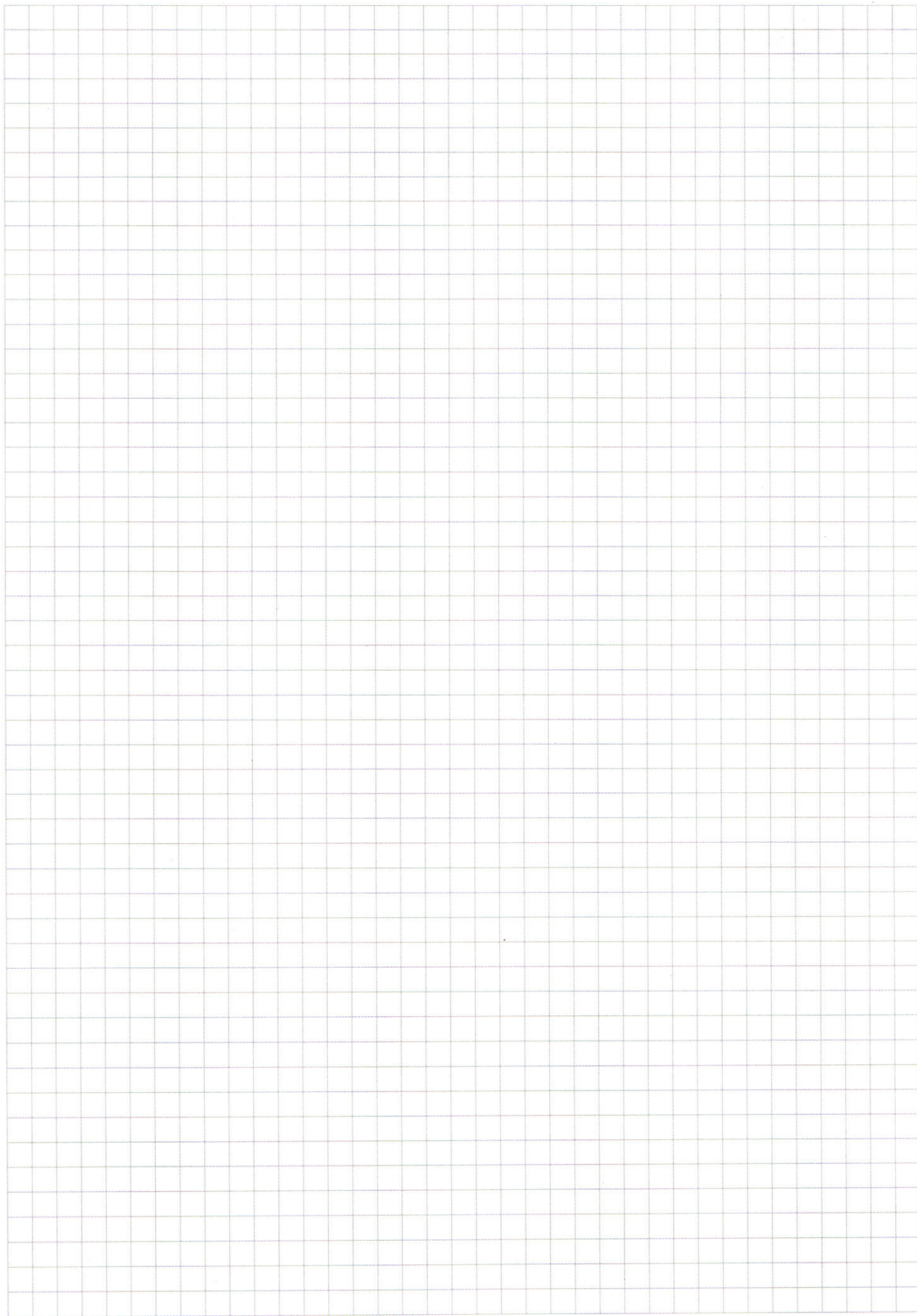
ЗСЭ: $\frac{m v_1^2}{2} + \varphi_2 \cdot q = \frac{m v_2^2}{2}$

$v_1^2 + 2 \varphi_2 \gamma = v_2^2$

$v_2 = \sqrt{v_1^2 + 2 \varphi_2 \gamma}$

Ответ: 1) $\frac{3 d \epsilon_0 S}{2 T}$; 2) $\frac{3 d \epsilon_0 S}{4 T^2 \gamma}$





☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)