

Олимпиада «Физтех» по физике, 11 класс

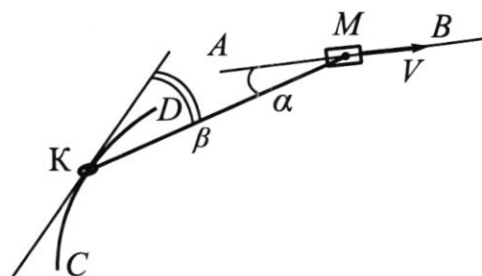
Вариант 11-03

Класс 11

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без вложения бланка не принимаются.

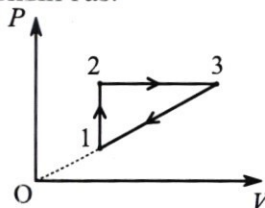
11-03

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 34$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,3$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 0,53$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/4$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент нить составляет угол α ($\cos \alpha = 15/17$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 3/5$) 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 изменения внутренней энергии газа к работе газа.
- 3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.

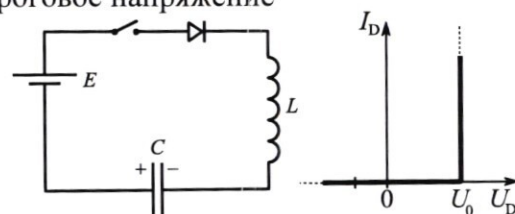


3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки, радиус обкладок намного больше расстояния d между обкладками. Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,3d$ от отрицательно заряженной обкладки стартует с нулевой начальной скоростью отрицательно заряженная частица и вылетает из конденсатора перпендикулярно обкладкам со скоростью V_1 . Удельный заряд частицы $\frac{|q|}{m} = \gamma$.

- 1) Через какое время T частица будет находиться на одинаковых расстояниях от обкладок?
 - 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.

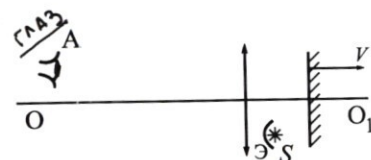
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 2$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,1$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ 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.

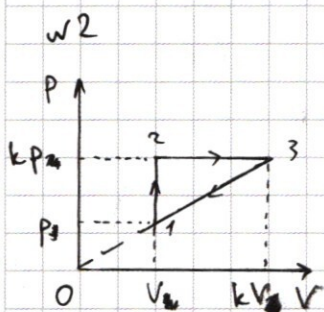


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $3F/4$ от оси OO_1 и на расстоянии плоскости $F/4$ от линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $3F/4$ 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



$$1) C_{12} = \frac{dQ_{12}}{dT_{12}} = \frac{A_{12} + dU_{12}}{dT_{12}} = 0 + \frac{\frac{3}{2} R dT_{12}}{dT_{12}} = \frac{3}{2} R$$

$$C_{23} = \frac{dQ_{23}}{dT_{23}} = \frac{A_{23} + dU_{23}}{dT_{23}} = \frac{kP_0 dV + \frac{3}{2} R dT_{23}}{dT_{23}} = \frac{5}{2} R$$

$$C_{12} : C_{23} = 3 : 5$$

$$2) \Delta U_{23} = \frac{3}{2} k(k-1) pV ; A_{23} = k(k-1) pV$$

$$\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{3}{2}$$

$$3) \eta = \frac{A}{Q} = \frac{\frac{1}{2} (k-1)^2 pV}{\frac{3}{2} (k-1) pV + \frac{5}{2} (k-1) k pV} = \frac{(k-1)^2}{3k-3+5k^2-5k} = \frac{(k-1)^2}{5k^2-2k-3} = \frac{k-1}{5k+3}$$

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

$$f'(k) = \frac{k-1}{5k+3}$$

$$f'(k) = \frac{5k+3-5(k-1)}{(5k+3)^2} = 0$$

$$\frac{8}{(5k+3)^2} = 0$$

$$f'(k) + 0 +$$

$$f(k) \rightarrow -\frac{3}{5}$$

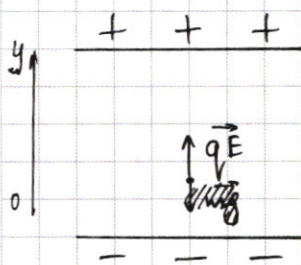
$$f(k) - \max \text{ при } k \rightarrow \infty$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \eta = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{k-1}{5k+3} = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{1-\frac{1}{k}}{5+\frac{3}{k}} = \frac{1}{5}$$

$$\eta_{\max} = 20\%$$

$$\text{Ответ: } \frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{3}{5} ; \frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{3}{2} ; \eta_{\max} = 20\%$$

w3



$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$qE = mg = ma$$

$$a = g = E$$

t - время, через которое частица вылетит из конденсатора

$$\begin{cases} v_1 = at \\ 0,7d = \frac{at^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{v_1}{a} \\ 0,7d &= \frac{a}{2} \cdot \frac{v_1^2}{a^2} \\ a &= \frac{v_1^2}{1,4d} \end{aligned}$$

$$0,5d - 0,3d = \frac{aT^2}{2}$$

$$0,2d = \frac{v_1^2}{1,4d} \cdot \frac{T^2}{2} \Rightarrow T = 0,2\sqrt{14} \frac{d}{v_1}$$

$$E = \frac{Q\epsilon_0}{S} = \frac{a}{g}$$

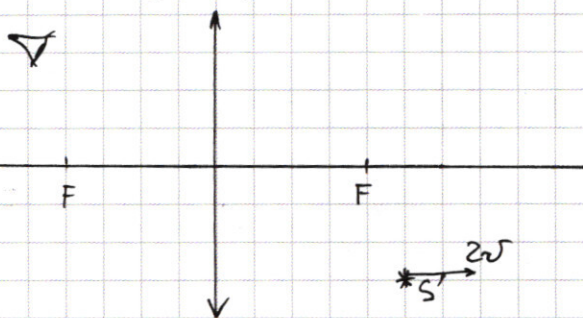
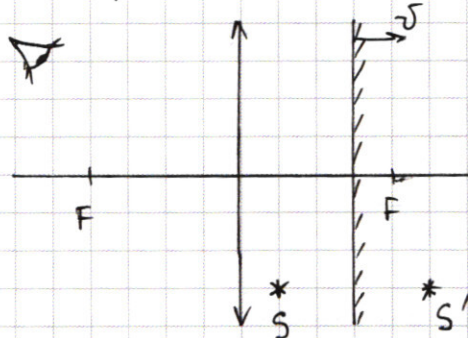
$$Q = \frac{aS}{g\epsilon_0} = \frac{v_1^2 S}{1,4dg\epsilon_0}$$

$v_2 = v_1$, т.к. напряженность поле вне конденсатора = 0

Ответ: $T = 0,2\sqrt{14} \frac{d}{v_1}$; $Q = \frac{v_1^2 S}{1,4dg\epsilon_0}$; $v_2 = v_1$

w5

Система равносильна системе, состоящей из точкой линзы с фокусным расстоянием F , и точкой источника S' , находящегося в начальном момент времени на расстоянии $\frac{3F}{4} \cdot 2 - \frac{F}{4} = \frac{5F}{4}$ от линзы, движущегося со скоростью $2v$ параллельно оси OO_1 от линзы и $\frac{3F}{4}$ от OO_1 .



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

$$\frac{1}{\frac{5F}{4}} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F} \Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{1}{5F} \quad b = 5F$$

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

$$\Gamma^2 = 16$$

$$u_x = 2v\Gamma = 8v$$

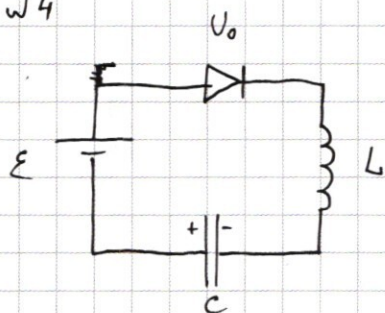
$$u_y = 2v \cdot \Gamma^2 = 32v$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{u_y}{u_x} = 4$$

$$u = \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = 8\sqrt{17}v$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

W4



$$\mathcal{E} + U_1 = L \dot{I}_0$$

$$\dot{I}_0 = \frac{2B + 6B}{0,1 \text{ Гн}} = 80 \frac{\text{В}}{\text{Гн}}$$

Сначала конденсатор полностью разрядится, потому что зарядится до $\mathcal{E} - U_0 = 6\text{В} - 1\text{В} = 5\text{В}$. Тогда в цепи перестанет течь. $U_2 = 5\text{В}$

$\mathcal{E} + U = L \dot{I} > 0 \Rightarrow$ ток всё время растёт до закрытия диода

$$\frac{CU_1^2}{2} = \frac{CU_2^2}{2} + \frac{LI^2}{2} - q\mathcal{E}$$

$$q = C(U_1 + U_2)$$

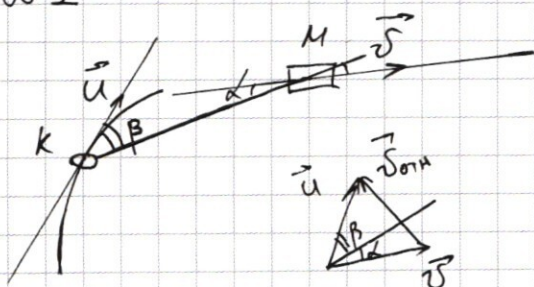
$$\frac{LI^2}{2} = \frac{C(U_1^2 - U_2^2)}{2} + C\mathcal{E}(U_1 + U_2) = \frac{C(U_1 + U_2)}{2} (U_1 - U_2 + 2\mathcal{E})$$

$$I_{\text{max}} = \sqrt{\frac{C}{L} (U_1 + U_2) (U_1 - U_2 + 2\mathcal{E})}$$

$$I_{\text{max}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-5} \text{ Ф}}{0,1 \text{ Гн}} \cdot (2\text{В} + 5\text{В})(2\text{В} - 5\text{В} + 2 \cdot 6\text{В})} = 0,06\sqrt{7} \text{ А} \approx 0,159 \text{ А}$$

Ответ: $\dot{I}_0 = 80 \frac{\text{В}}{\text{Гн}}$; $I_{\text{max}} = 0,159 \text{ А}$; $U_2 = 5\text{В}$

W1



Нить натягута и имеет постоянную длину

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

$$u = v \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = 34 \text{ см/с} \cdot \frac{15}{17} \cdot \frac{5}{3} = 50 \text{ см/с}$$

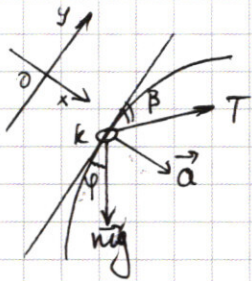
$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{225}{289}} = \frac{8}{17}; \sin \beta = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta = \frac{15}{17} \cdot \frac{3}{5} - \frac{8}{17} \cdot \frac{4}{5} = \frac{45 - 32}{85} = \frac{13}{85}$$

$$v_{\text{отн}}^2 = u^2 + v^2 - 2uv \cos(\alpha + \beta) = (34 \text{ см/с})^2 + (50 \text{ см/с})^2 - 2 \cdot 34 \text{ см/с} \cdot 50 \text{ см/с} \cdot \frac{13}{85} =$$

$$= 1156 \text{ см}^2/\text{с}^2 + 2500 \text{ см}^2/\text{с}^2 - 520 \text{ см}^2/\text{с}^2 = 3136 \text{ см}^2/\text{с}^2$$

$$v_{\text{отн}} = 56 \text{ см/с}$$



$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$OY: T \cos \beta = mg \cos \varphi$$

$$OX: T \sin \beta + mg \sin \varphi = m \frac{v^2}{R}$$

$$\begin{cases} T \cdot \frac{3}{5} = 0,3 \cdot 10 \cdot \cos \varphi \\ T \cdot \frac{4}{5} + 0,3 \cdot 10 \cdot \sin \varphi = 0,3 \cdot \frac{0,5^2}{0,53} \end{cases}$$

$$0,53 \approx \frac{16}{30}$$

$$T = 5 \cos \varphi$$

$$3 \sin \varphi + 4 \cos \varphi \approx \frac{3}{10} \cdot \frac{\frac{1}{4}}{\frac{16}{30}} = \frac{3}{10} \cdot \frac{30}{16 \cdot 4} = \frac{9}{64}$$

$$5 \sin(\varphi + \beta) = \frac{9}{64}$$

$$\sin(\varphi + \beta) = \frac{9}{320}$$

$$\cos \varphi = \frac{T}{5}$$

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \frac{T^2}{25}}$$

$$\frac{4}{5}T + \frac{3}{5}\sqrt{25 - T^2} = \frac{9}{64}$$

$$\frac{\sqrt{25 - T^2}}{5} = \frac{3}{64} - \frac{4}{15}T$$

$$1 - \frac{T^2}{25} = \frac{9}{64^2} + \frac{16}{225}T^2 - \frac{1}{40}T$$

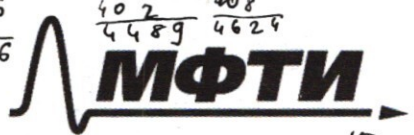
$$\frac{T^2}{9} - \frac{T}{40} - \frac{61 \cdot 67}{64^2} = 0$$

$$D = \frac{1}{1600} + \frac{4 \cdot 61 \cdot 67}{9 \cdot 64^2} = \frac{4663}{2^{12} \cdot 5^2 \cdot 3^2} \approx \left(\frac{68}{2^6 \cdot 5 \cdot 3}\right)^2 = \left(\frac{17}{240}\right)^2$$

$$T_1 = \frac{\frac{1}{40} \pm \frac{17}{240}}{\frac{2}{9}} < 0 \quad T_2 = \frac{\frac{1}{40} + \frac{17}{240}}{\frac{2}{9}} = \frac{23 \cdot 9}{240 \cdot 2} = \frac{23 \cdot 3}{160} = 0,43 \text{ Н}$$

$$\text{Ответ: } u = 50 \text{ см/с}, v_{\text{отн}} = 56 \text{ см/с}, T = 0,43 \text{ Н}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ 166 \\ 396 \\ 96 \\ 356 \end{array}$$



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

$$0,3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = 0,15$$

$$\frac{15}{100} \cdot 64 = \frac{3 \cdot 2^6}{5 \cdot 2^2} = \frac{3 \cdot 16}{5} = 9,6$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$dE = F \cdot da$$

$$E = \int F \cdot da$$

$$dE = \frac{F \cdot da}{a^2 + da}$$

$$E = \int \frac{F \cdot da}{a^2 + da}$$

$$dE = \frac{F \cdot da}{a^2 + da}$$

$$E = \int \frac{F \cdot da}{a^2 + da}$$

Handwritten calculations and diagrams on grid paper:

- Diagram 1:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $85^2 - 13^2 = 72$ and $\frac{4T}{5} + 3\sqrt{\frac{1-T^2}{25}} = \frac{64}{5}$.
- Diagram 2:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\frac{1}{2}(k-1)p \cdot (k-1)V$ and $\frac{3}{2}(k-1)pV + \frac{3}{2}(k-1)k pV + (k-1)k pV$.
- Diagram 3:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\cos \varphi = \frac{1}{5}$ and $3 \sin \varphi = 0,3 \cdot \frac{0,5^2}{0,53}$.
- Diagram 4:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\frac{5k^2 - 2k - 3}{5k + 3} = \frac{k-1}{5k+3}$ and $\frac{T^2}{25} + \frac{1}{4^2 \cdot 53} + \frac{16}{225} = \frac{2}{53 \cdot 15}$.
- Diagram 5:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\frac{C_{12}}{C_{13}} = \frac{5}{3}$ and $\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$.
- Diagram 6:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$ and $\frac{C_{13}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$.
- Diagram 7:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$ and $\frac{C_{13}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$.
- Diagram 8:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$ and $\frac{C_{13}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$.
- Diagram 9:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$ and $\frac{C_{13}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$.
- Diagram 10:** A vector diagram showing forces and angles. Calculations include $\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$ and $\frac{C_{13}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$.

$$u(t) = 1 \quad 37F - 5F^2$$

$$\frac{5}{4} + \frac{6}{4} = \frac{11}{4}$$

$$x \in (0, 1)$$

$$f(x) = \frac{1-x}{3(1+x)}$$

$$f'(x) = \frac{-3(1+x) - (1-x) \cdot 3x}{3^2(1+x)^2} = \frac{-3-3x-3x+3x^2}{3(1+x)^2} = 0$$

$$\frac{x+2}{x+1} a = \frac{11}{8} b = \frac{41}{3}$$

$$\frac{5F^2 + 25Fdt}{4F - 25dt} - a \quad \Gamma = \frac{8}{3}$$

$$\frac{64}{9} \cdot 9 = \frac{64}{3} = 21\frac{1}{3}$$

$$25 = \frac{1}{4} F$$

$$b = \frac{3}{2} F$$

$$\frac{2}{3} F + \frac{1}{8} = \frac{1}{F}$$

$$b = 3F$$

$$x = 1 - \sqrt{2}$$

$$a = \frac{1}{4} F \quad b = \frac{7}{3} F$$

$$1 \quad \Gamma = \frac{4}{3}$$

$$3x^2 - 6x - 3 = 0$$

$$x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$(x-1)^2 = 2$$

$$(x-1-\sqrt{2})(x-1+\sqrt{2}) = 0$$

$$x = 1+\sqrt{2} \quad x = 1-\sqrt{2}$$

$$f(x) = \frac{1-x+\sqrt{2}}{3(1+1-\sqrt{2})} = \frac{\sqrt{2}}{3(2-\sqrt{2})} = \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{2}(\sqrt{2}-1)} = \frac{1}{3(\sqrt{2}-1)}$$

$$C_1 + b_1 dt$$

$$(C_2 - b_2 dt) dt$$

$$\begin{array}{r} 1,41 \\ 1,41 \\ \hline 1,41 \\ 1,9881 \end{array}$$

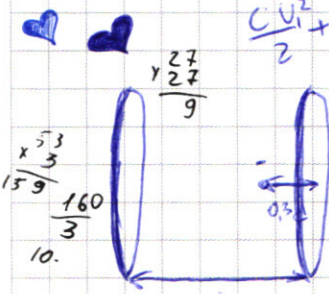
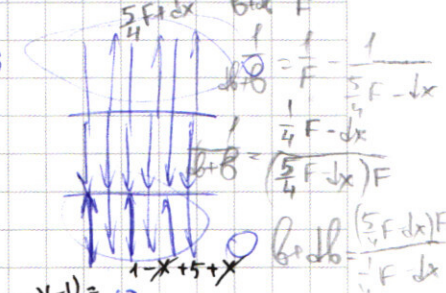
$$\begin{array}{r} 1,42 \\ 1,42 \\ \hline 1,42 \\ 1,9964 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,43 \\ 1,43 \\ \hline 1,43 \\ 2,0449 \end{array}$$

$$\frac{1}{3 \cdot 0,42} = \frac{100}{3 \cdot 42}$$

$$\frac{100}{126} = \frac{50}{63} \approx 79\%$$

$$\begin{array}{r} 126 \\ \times 42 \\ \hline 252 \\ 504 \\ \hline 5292 \end{array}$$



$$qE = ma$$

$$qE = a$$

$$u(t) = \frac{5+x}{1-x}$$

$$u'(x) = \frac{(1-x) - (5+x)(-1)}{(1-x)^2} = \frac{1-x+5+x}{(1-x)^2} = \frac{6}{(1-x)^2}$$

$$u dt = \frac{(5F-25dt)F}{1F-25dt} - 5F$$

$$Q E_0 = ES$$

$$E = \frac{Q E_0}{S}$$

$$E = \frac{Q E_0}{S} = \frac{v_1^2}{S}$$

$$L \ddot{I} = -2,3 \times 2,65 \times 0,02$$

$$\ddot{I} = -2,3 \times 2,65 \times 0,02$$

$$T = 1,4 \cdot 2 \cdot 0,2 \frac{d^2}{v_1^2}$$

$$0,272 \cdot 0,2 \frac{d^2}{v_1^2}$$

$$u = \frac{(5F-8u dt)F}{(1F-8u dt) dt}$$

$$u = \frac{375F}{F-8u dt} = u$$

$$a = \frac{v_1^2}{1,4d} = gE \quad u = 325$$

$$Q = \frac{v_1^2 S}{1,4d \times E_0}$$

$$q = Q + \frac{EC}{S}$$

$$\frac{Q}{C} + \frac{EC}{S} = E$$

$$T = 1,4 \cdot 2 \cdot 0,2 \frac{d^2}{v_1^2}$$

$$0,272 \cdot 0,2 \frac{d^2}{v_1^2}$$

$$\frac{5+x}{1-x} = \frac{5x}{1-x} + \frac{4}{1-x}$$

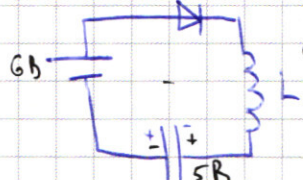
$$5+x = x - 1 + y$$

$$y - xy = 6$$

$$y = 6$$

$$40 \cdot 10^{-6} = 4 \cdot 10^{-5}$$

$$\sigma_2 = \sigma_1$$



$$q_{min} = 0$$

$$U = \mathcal{E} + V_1 = 8B$$

$$q_{max} = 2EC$$

$$I = \frac{8B}{0,1H} = 80 \frac{B}{H}$$

$$\frac{5}{4} F + 25dt = -1 + \frac{4}{1-x}$$

$$\frac{5}{4} F + 25dt = -1 + \frac{4}{1-x}$$

$$y = \frac{6}{4} F = \frac{3}{2} F$$

$$\sigma_y = \frac{25}{4} = 6,25$$

$$\sigma_x = \frac{25}{4} = 6,25$$

$$8^2 + 32^2 = 8^2 + 8^2 \cdot 4^2$$

$$t_g x = \frac{1}{2}$$

$$u = \sqrt{\frac{v_1^2}{4} + \frac{v_2^2}{16}} = \sqrt{\frac{5}{4}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

$$qE = \frac{q^2}{2C} + \frac{L \dot{q}^2}{2}$$

$$\frac{q}{C} + L \ddot{q} = E$$

$$\frac{1}{a} + \frac{4}{5F} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{5F} \Rightarrow a = 5F$$

$$\frac{1}{a+dx} + \frac{5}{4} F + 25dt = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{a+dx} = \frac{1}{F} - \frac{5}{4} F - 25dt$$

$$\frac{1}{a+dx} = \frac{1}{F} - \frac{5}{4} F - 25dt$$

$$a + dx dt = \frac{5}{4} F + 25dt$$

$$4 \cdot 10^{-4} \cdot 7 \cdot 9 = 6 \cdot 10^{-2} \sqrt{7}$$



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



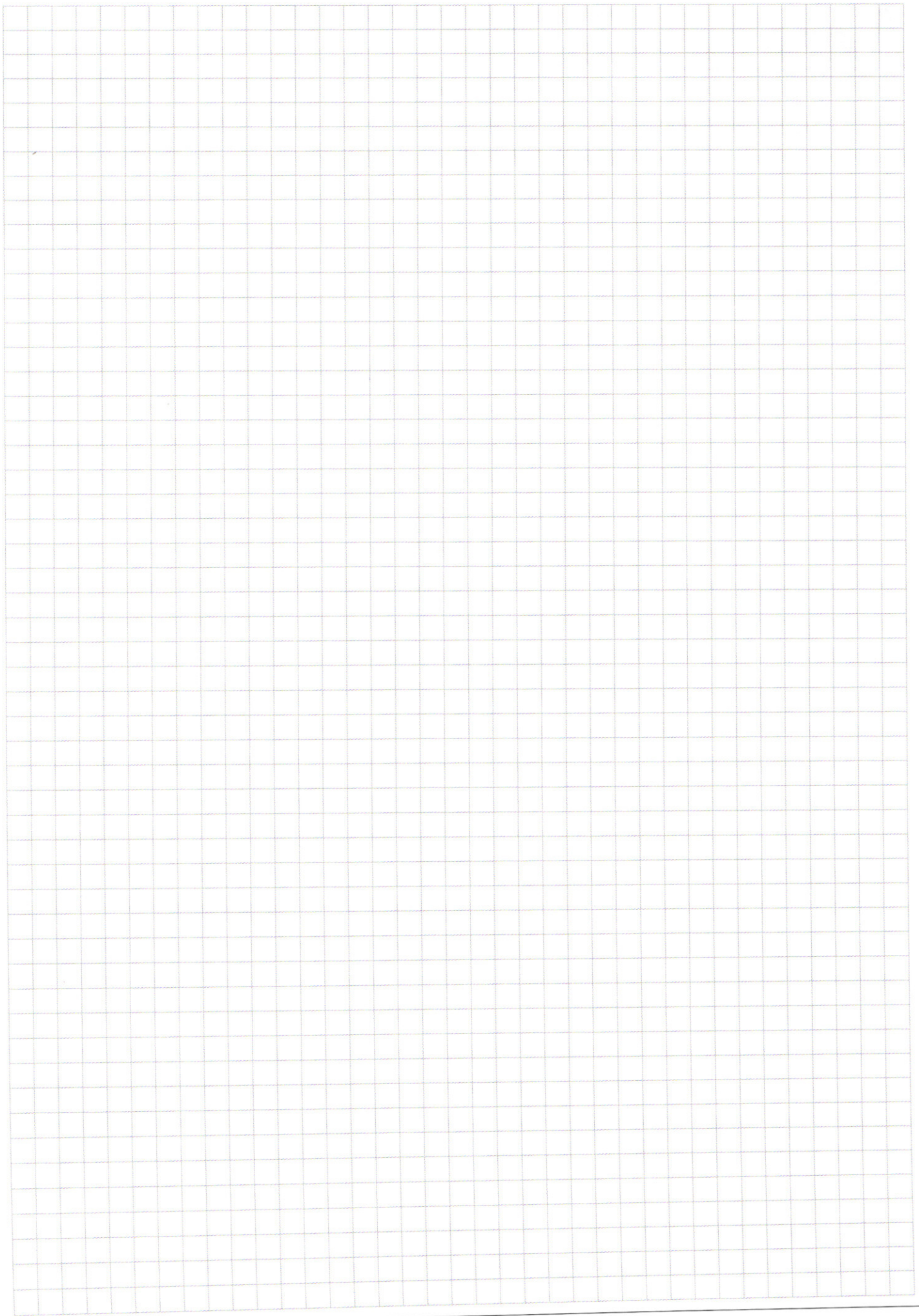
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № ____
(Нумеровать только чистовики)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)