

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2020

Класс 11

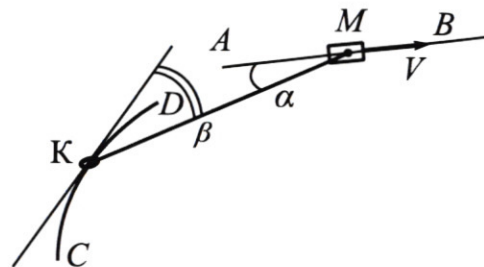
Вариант 11-04

Шифр L.49

(заполняется секретарём)

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без вложенного задания не проверяются.

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.



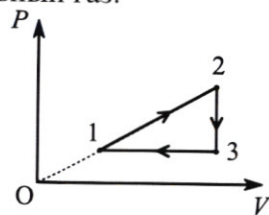
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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.

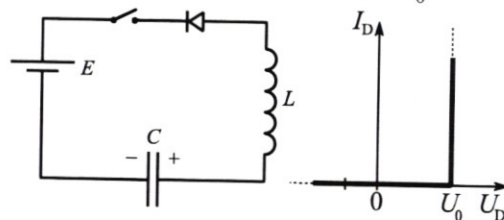
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.

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.

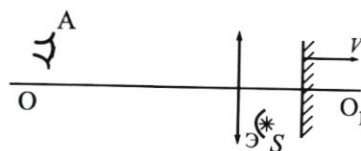


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник 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?

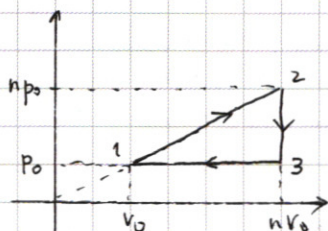
2) Под каким углом α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2.



- 1) повышение температуры происходит на уз-ках 2-3 и 3-1
на изохоре 2-3 теплоемкость одноатомного газа $C_V = \frac{3}{2}R$
на изобаре 3-1 $C_P = \frac{5}{2}R$

отсюда $\gamma = \frac{C_P}{C_V} = \frac{5}{3}$

- 2) $\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12}$ (для одноатомного газа)

$\Delta T_{12} = T_2 - T_1$

у-е М.-К.

$p_1 V_1 = \nu R T_1$

$p_2 V_2 = \nu R T_2$

$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} (p_1 V_1 - p_2 V_2)$

т.к. зависимость 1-2 давление пропорционально объему,
то пусть $\begin{cases} p_1 = p_0 \\ p_2 = np_0 \\ V_1 = V_0 \end{cases}$, тогда $V_2 = nV_0$

$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} (n^2 - 1) p_0 V_0$

$A_{12} = \frac{(n+1)p_0}{2} (n-1)V_0$ (как мы-до по графиком)

$\frac{\Delta U}{A} = 3$

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

$A = \frac{1}{2} (n-1) V_0 (n-1) p_0$

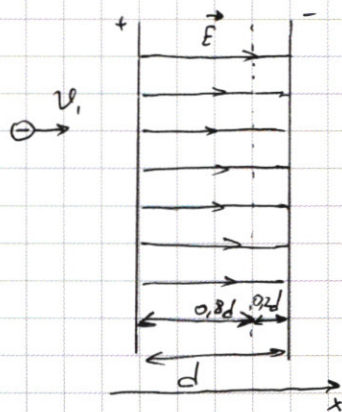
$Q^+ = Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = 2(n-1)(n+1)p_0 V_0$

$\eta = \frac{A}{Q^+} = \frac{1}{2 \cdot 2} \frac{n-1}{n+1} = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{2}{n+1} \right)$

максимальное КПД при $n \rightarrow \infty : \eta \rightarrow \frac{1}{4} = 0,25 \quad \eta = 25\%$

Ответ: 1) $\frac{5}{3}$ 2) 3 3) 25%

№ 3.



1) т.к. частица отрицательная, то можно сделать вывод, что электрическое поле обкладки конденсатора направлено вверх, значит внутри конденсатора она пролетит путь $d - 0,2d = 0,8d$

поле внутри конденсатора $E = \frac{U}{d}$

сила, действующая на частицу $\vec{F} = -\vec{E} \cdot q$
(при $q > 0$ а все остальное с учетом, что частица отриц.)

2 3-и Ньютона для частицы

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

$$\text{или } 0x: E \cdot q = m a$$

$$\frac{U}{d} \cdot q = m a$$

$$\frac{U q}{d} = a$$

путь, который пролетит частица с ускорением a

$$0,8d = \frac{v_1^2}{2a}$$

$$\frac{1,6d}{v_1^2} = \frac{d}{Uq} \quad \gamma = \frac{v_1^2}{1,6U}$$

2) $T = t_1 + t_2$, где t_1 - время до первой остановки, t_2 - время от остановки до вылета

$$t_1 = \frac{v_1}{a} = \frac{v_1 d}{Uq} = \frac{v_1 d \cdot 1,6U}{U \cdot v_1^2} = \frac{d}{v_1}$$

путь, который прошла до вылета $0,8d = \frac{a t_2^2}{2}$

$$t_2^2 = \frac{1,6 d^2}{Uq} = \frac{1,6 d^2 \cdot 1,6U}{U v_1^2}$$

$$t_2 = 1,6 \frac{d}{v_1}$$

$$T = t_1 + t_2 = 1,7 \frac{d}{v_1}$$

3) по 3-му сохранение энергии

$$E \cdot 0,8d q = \frac{m v_0^2}{2}$$

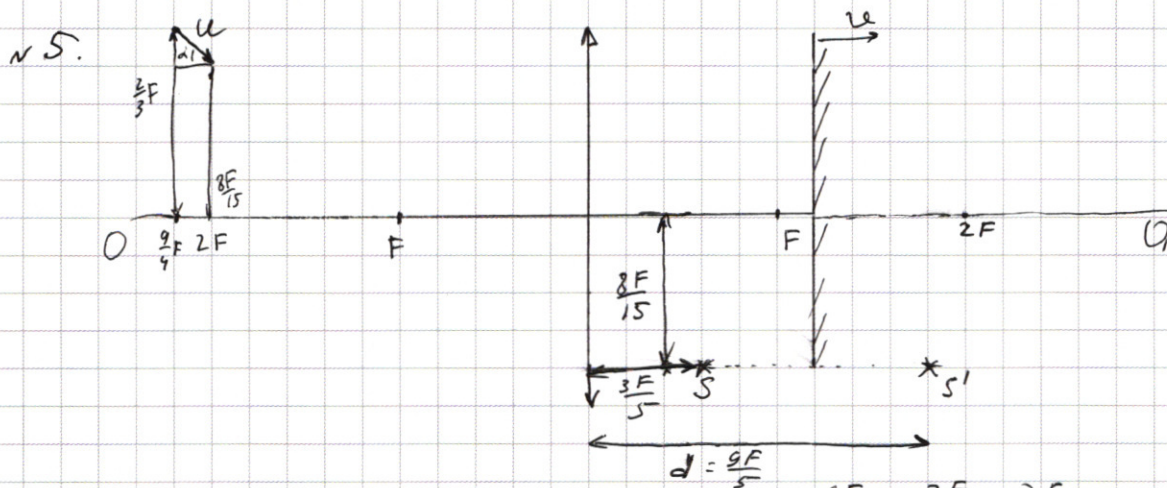
$$v_0 = \sqrt{1,6 U \gamma d} = v_1$$

Ответ: 1) $\gamma = \frac{v_1^2}{1,6U}$

2) $T = 1,7 \frac{d}{v_1}$

3) $v_0 = v_1$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



- 1) расстояние от источника до зеркала $\frac{6F}{5} - \frac{3F}{5} = \frac{3F}{5}$
Тогда от источника до изображения в зеркале $2 \cdot \frac{3F}{5} = \frac{6F}{5}$

от мизы до изображения $\frac{3F}{5} + \frac{6F}{5} = \frac{9F}{5}$
 отразившись от зеркала, лучи пойдут так, как они шли
 бы от источника S' , который находится на расстоянии $d = \frac{9F}{5}$

формула тонкой линзы $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$ где f - расстояние от линзы до изображения

$$f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{F \cdot \frac{2F}{5}}{\frac{2F}{5} - F} = \frac{9}{4} F$$

т.е. наблюдатель может увидеть 6 на расстоянии $f \geq \frac{2}{3} F$

- 2) сместим зеркало так, чтобы изображение находилось на расстоянии $2F$

т.е. сместим на $d = \frac{1}{2} \left(2F - \frac{9}{5} F \right) = \frac{1}{10} F$

тогда полученное изображение будет на расстоянии

$f_1 = 2F$ и оно будет ~~не меньше~~ ~~меньше~~ такого же

размера Γ -с. на расстоянии $\frac{8F}{15}$ от $O O_1$

когда зерно на расстоянии $\frac{6F}{5}$, то изображение системы, находится на расстоянии $\frac{9}{5}F$.

$$H = \frac{\frac{4}{3}F}{\frac{8F}{5}} \cdot \frac{f}{d} \cdot \frac{8F}{15} = \frac{\frac{4}{3}F}{\frac{8F}{5}} \cdot \frac{8}{15} F = \frac{5 \cdot 8}{4 \cdot 15} F = \frac{2}{3} F$$

Т.е. его скорость направлена под углом

$$\tan \alpha = \frac{\frac{2}{3}F - \frac{8}{15}F}{\frac{9}{4}F - 2F} = \frac{\frac{2}{15}F}{\frac{1}{4}F} = \frac{8}{15}$$

- 3) зернами илетини на $d = 20 \Delta t$

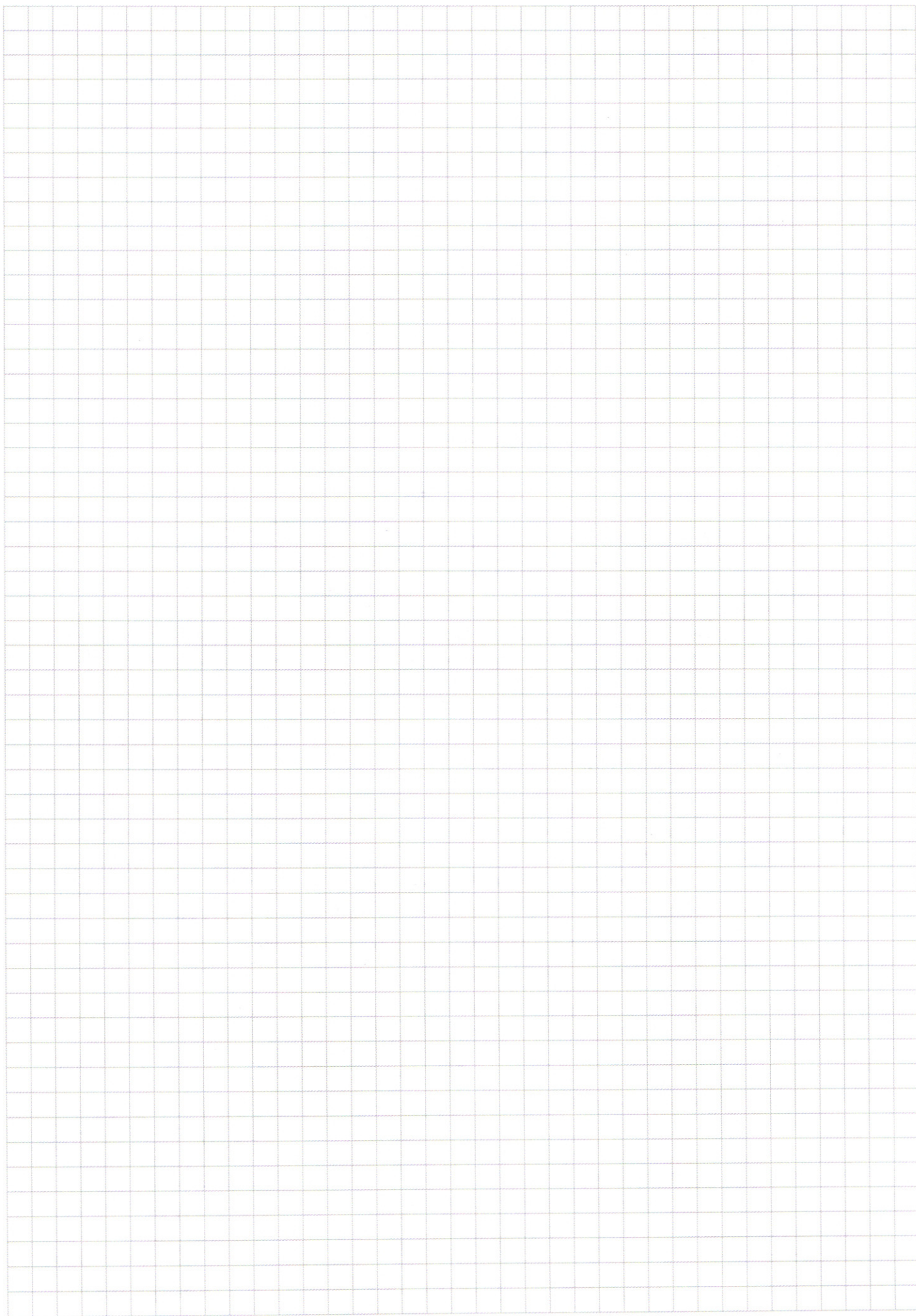
изображение проинно $k = \sqrt{\frac{4}{225} + \frac{1}{16}} F =$

$$\frac{\sqrt{289}}{604} = \frac{1}{102}$$

$$u = \frac{\sqrt{289} \text{ m}}{6} = \frac{17 \text{ m}}{6}$$

$$= \frac{\sqrt{289}}{60} F = 4 \Delta t$$

Durchm.: 1) $\frac{9}{4} F$ 2) $\frac{8}{15} \lg d = \frac{8}{15}$ 3) $u = \frac{60}{\frac{1720}{6}}$



☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)

№1.

$$1) v \cdot \cos \alpha = v_k \cos \beta$$

$$v_k = v \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = 2 \frac{m}{c} \cdot \frac{\frac{4}{5}}{\frac{8}{17}} = 3,4 \frac{m}{c}$$

2)

по Th косинусов $v_{\text{отн}}^2 = v^2 + v_k^2 - 2v \cdot v_k \cdot \cos(\alpha + \beta)$

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

$$v_{\text{отн}}^2 = \left(\frac{438}{85} \cdot \frac{m}{c} \right)^2$$

3)

$$F_{\text{нат}}^{\sin \beta} = m \frac{v^2}{R}$$

$$F_{\text{нат}} = \frac{0,4 \text{ кг}}{15} \cdot \frac{4 \frac{m^2}{c^2}}{(\frac{1}{5})^2} \approx 0,5 \text{ Н}$$

№4.

$$1) q = \frac{dI}{dt} = q$$

причем:

$$U_1 \frac{q}{L} - LI = \mathcal{E}$$

$$U_1 \frac{q}{L} - Lq = \mathcal{E}$$

$$q \left(\frac{1}{L} - L \right) = \frac{\mathcal{E}}{L} \quad q = \frac{-\mathcal{E} + U_1}{L}$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{-6 \text{ В} + 9 \text{ В}}{0,4 \text{ м}} = \frac{30}{4} \text{ кА} = 7,5 \text{ кА}$$

Ответ: $7,5 \frac{A}{c}$

2) ЗСЭ:

$$\frac{CU_1^2}{2} = \frac{LI^2}{2}$$

$$I = \sqrt{\frac{CU_1^2}{L}}$$

$$I = \sqrt{\frac{10 \cdot 10^{-6} \cdot (9 \text{ В})^2}{0,4 \text{ м}}} = 5 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \text{ А} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ А}$$

Ответ: 15 мА

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$f_2 - f_1 = F \left(\frac{F(d+\Delta x)}{d+\Delta x-F} - \frac{F}{d-F} \right) = F \left(\frac{d^2 + \Delta x d - d^2 - d\Delta x + dF}{(d+\Delta x-F)(d-F)} \right)$$

$$= \frac{dF^2}{(d+\Delta x-F)(d-F)} = \frac{27F^2}{12(\frac{4}{5}F+\Delta x)(\frac{4}{5}F)}$$

$$H_2 - H_1 = F \left(\frac{1}{d+\Delta x-F} - \frac{1}{d-F} \right) = F \left(\frac{d-F-d-\Delta x+F}{(d+\Delta x-F)(d-F)} \right)$$

$$\Delta z^2 = (\Delta x \cdot k)^2$$

$$= \frac{F \Delta x \cdot k}{(d-F)(d+\Delta x-F)} = \frac{F \Delta x \cdot \frac{8}{15} F}{\frac{4}{5} F (\frac{4}{5} F + \Delta x)} = \frac{8 \Delta x F^2}{12(\frac{4}{5} F + \Delta x)}$$

$$\Delta z^2 = \sqrt{\frac{81F^4}{16} + 27^2 F^4 + 64 \Delta x^2 F^4}$$

$$12(\frac{4}{5} F + \Delta x)$$

$$12 \Delta z (\frac{4}{5} F + \Delta x) = F \sqrt{27^2 F^2 + 64 \Delta x^2}$$

$$12 \Delta z (\frac{4}{5} F + k) = F \sqrt{729 F^2 + 64 k^2 F^2}$$

$$12 \Delta z (\frac{4}{5} F + k) = F \sqrt{729 + 64 k^2}$$

$$\Delta z =$$

$$\Delta z = \frac{F \sqrt{729 F^2 + 64 \Delta x^2}}{12(\frac{4}{5} F + \Delta x)}$$

$$\frac{F}{12} \sqrt{729 + 64 k^2}$$

$$\Delta x = \frac{k}{2} F$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times 27 \\ \hline 189 \\ 54 \\ \hline 729 \end{array}$$

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

конец

家。

$$t_2^2 = \frac{0.04 \text{ d}^2}{84}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{0.41}{84}} \text{ s}$$

$$T = t_1 + t_2 = \frac{d}{v_1} + \frac{\sqrt{d^2 - 0,4^2}}{v_2} = \frac{d}{0,2} + \frac{\sqrt{d^2 - 0,4^2}}{0,2} =$$

$$= \frac{d}{0,4v_1} + \frac{0,2d \cdot \sqrt{0,4}}{v_1} = \frac{d}{v_1} \left(\frac{1}{0,4} + 0,2\sqrt{0,4} \right)$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 15 \\ \hline 75 \\ + 150 \\ \hline 225 \end{array}$$

$$E_{\text{el}} = \frac{m v_0^2}{2} \neq m \gamma$$

$$0,8 \text{ Ed } q = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{2}$$

$$1,64 \sigma_f = \frac{v_0^2}{g}$$

$$\cos d = \frac{1}{\frac{64}{225} + 1}$$

$$\sqrt{1,64 dx} = 20$$

$$\sqrt{1,6 \times \frac{20^2}{9,4}} = 20$$

$$2V_1 = V_0$$

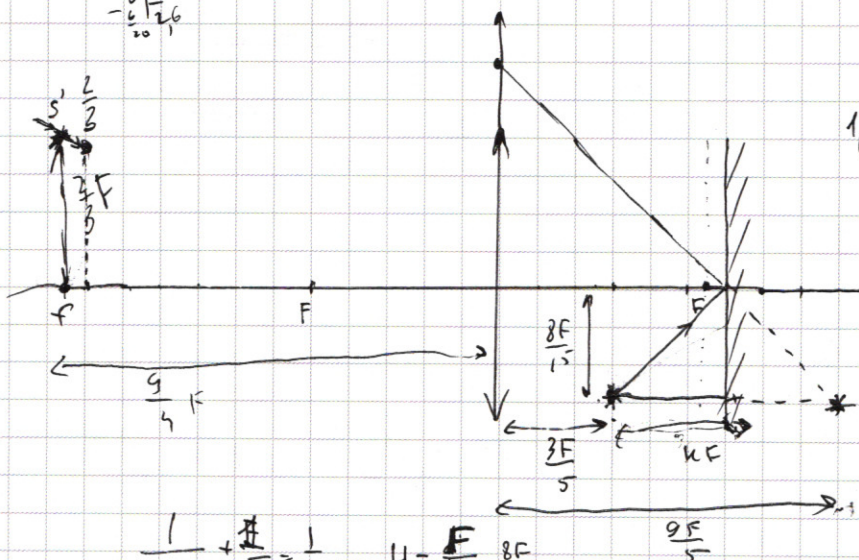
Ombens: 1) $\gamma = \frac{29,2}{0,44}$

$$2) T = \frac{d}{v} \left(\frac{1}{0,4} 2,5 + 0,2 \sqrt{0,4} \right)$$

3) $v_0 = 2v_1$

~5.

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) 26} \\ - 6 \\ \hline 20 \end{array}$$



~~F = 10~~

$$1,62 = v_1 T - \frac{a T^2}{2}$$

$$1,6d = v_1 T - \frac{u_8}{2d} T^2$$

1.02

$1,6 \times 10^{-2} \text{ d}$

$$(1,6)^2 d = \frac{1}{6} v_1 d - \frac{v_1^2}{2d}$$

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

$$H = \frac{F}{d - d'} \cdot \frac{85}{15}$$

$$H = \frac{1}{\cancel{\frac{4}{3}}} \cdot \frac{\cancel{\frac{5}{2}} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{2}{5}} \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{8F}{15} = \frac{2}{3} F$$

$$f = \frac{F_d}{1 - F}$$

$$f = \frac{F \cdot \frac{9F}{45}}{\frac{9F}{5} - F} = \frac{F \cdot 9}{4}$$

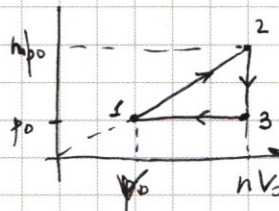
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2.

$$1) \frac{C_v}{C_p} = \frac{i}{i+\alpha} = \frac{3}{5}$$

$$2) \Delta U = \frac{3}{2} \nu k \Delta T = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) =$$

$$= \frac{3}{2} p_0 V_0 (n^2 - 1)$$



$$A = \frac{(p_0 + p_2)}{2} \cdot (V_2 - V_1)$$

$$A = \frac{np_0 + p_0}{2} (nV_0 - V_0) = \frac{1}{2} p_0 V_0 (n+1)(n-1)$$

$$\frac{\Delta U}{A} = \frac{\frac{3}{2} p_0 V_0 (n^2 - 1)}{\frac{1}{2} p_0 V_0 (n+1)(n-1)} = 3$$

$$\eta = \frac{A}{Q^+} \quad A = \frac{1}{2} (n-1) V_0 (n-1) p_0$$

$$2 \frac{1}{2} (n+1)(n-1) p_0 V_0 = \frac{1}{4} \left(\frac{n-1}{n+1} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{n+1-2}{n+1} \right) =$$

$$= \frac{1}{4} \left(1 - \frac{2}{n+1} \right)$$

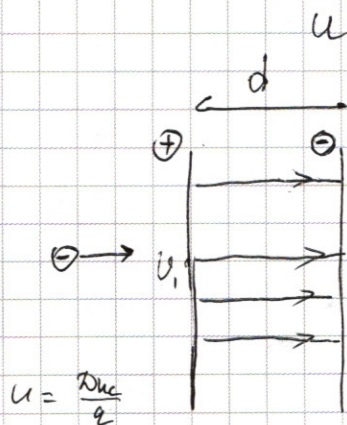
при $n \rightarrow \infty \quad \eta \rightarrow \frac{1}{4}$

Ответ: 25 %

$$\max \quad 1 - \frac{2}{n+1}$$

$$\left(1 - \frac{2}{n+1} \right)' = 0$$

$$\frac{2 \ln(n+1)}{(n+1)^2} \neq 0$$



$$U = \frac{q \Delta \phi}{q}$$

$$\frac{m^2 \cdot k \cdot n}{c^2 \cdot M \cdot k \cdot r \cdot \frac{M}{c^2}}$$

$$\frac{M^2}{c^2 \cdot M \cdot k \cdot r \cdot \frac{M}{c^2}}$$

$\gamma =$

$$v_1 = v \quad v_2 = v_1 - a t \quad t = \frac{v}{a}$$

$$d = v_1 t - \frac{a t^2}{2} \quad 0,2d = \frac{v_1^2}{2a}$$

$$m a = q \cdot E$$

$$a = \frac{q \cdot U}{m \cdot d}$$

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

$$\gamma = \frac{v_1^2}{0,4 U}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$t_{y\alpha} = \frac{\left(\frac{20}{15}F - \frac{8}{15}F\right)}{\frac{9}{4}F - 2F} = \frac{\frac{2}{15}F}{\frac{1}{4}F} = \frac{8}{15}$$

$$\sqrt{\left(\frac{2}{15}F\right)^2 + \left(\frac{1}{4}F\right)^2}$$

$$\frac{3F}{5} + 2kF = 2F$$

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

$$\frac{7}{5} = 2k$$

$$k = \frac{7}{10}$$

$$v_t = \left(\frac{7}{10} - \frac{3}{5}\right)F$$

$$v_t = \frac{F}{10}$$

$$\frac{+225}{64} = 28.9$$

$$\frac{7 \cdot 23}{23} = \frac{161}{23} = 7$$

$$\frac{18}{13} = \frac{18}{13}$$

$$\frac{22}{18.9}$$

$$\frac{-189}{64} = -2.95$$

$$\frac{15}{12}$$

$$4.8 - 3.15 = 1.65$$

$$5$$

$$\frac{32}{13}$$

$$m \cdot x = M(e-x)$$

$$\frac{m}{M} = \frac{e-x}{x} \quad \left(\frac{m}{M} + 1\right) = \frac{e}{x}$$

$$\frac{4}{225} + \frac{1}{16} = \frac{225+64}{15 \cdot 4} = \frac{289}{60}$$

$$\frac{\sqrt{289}}{60} = \frac{17}{60}$$

$$f_1 = \frac{Fd}{d-F}$$

$$f_2 = \frac{F(d+\Delta x)}{d+\Delta x-F}$$

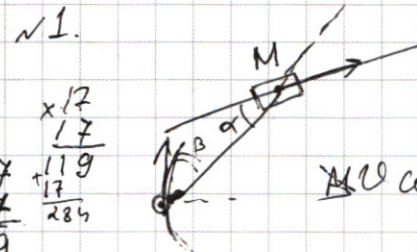
$$f_2 - f_1 = F\Delta$$

$$5 \cdot 2^2 + 2^2 = \frac{13}{85}$$

$$2u = \frac{\sqrt{289}}{6} = \frac{17}{6}$$

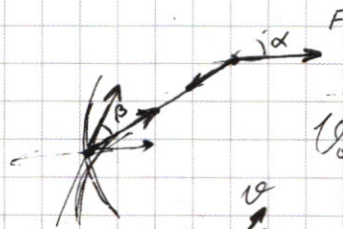
~1.

$$\frac{27}{18.9} = \frac{10}{7}$$



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

$$u = \frac{v}{\frac{\cos \alpha}{\cos \beta}} = v \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} = v \frac{4}{8} = v \frac{1}{2}$$



$$v_{\text{отн}} = \vec{v}_k + \vec{v}_n$$



$$W^2 = v^2 + v^2 - 2vv \cdot \cos(\alpha + \beta)$$

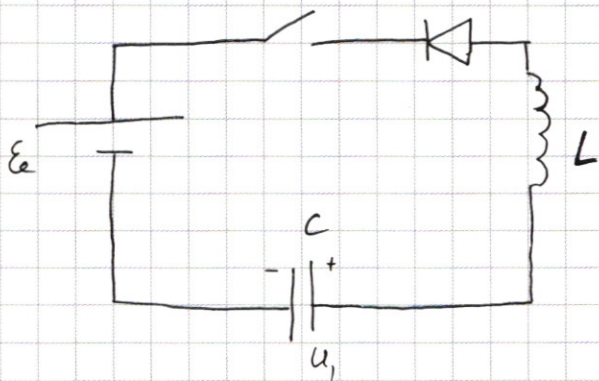
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\frac{4}{5} \cdot \frac{8}{17}$$

$$\frac{11}{5} \cdot \frac{15}{17}$$

$$F \cdot \sin \beta = m \frac{u^2}{R}$$

$$F = \frac{m u^2}{R \sin \beta}$$



$$\varepsilon = \frac{L dI}{dt} \quad \frac{Q^2}{2C} = \frac{LI^2}{2}$$

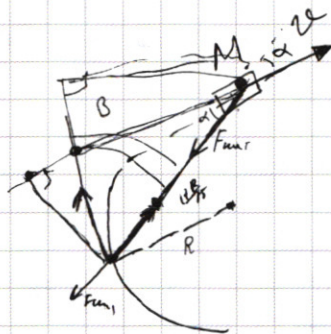
$$\frac{Q}{C} + L \cdot \frac{dI}{dt} = \varepsilon$$

$$Q^2 + eL$$

$$Q \left(\frac{1}{C} + L \right) = \varepsilon$$

$$Q = \frac{\varepsilon}{\frac{1}{C} + L}$$

$$I = Q = \frac{\varepsilon}{\frac{1}{C} + L}$$

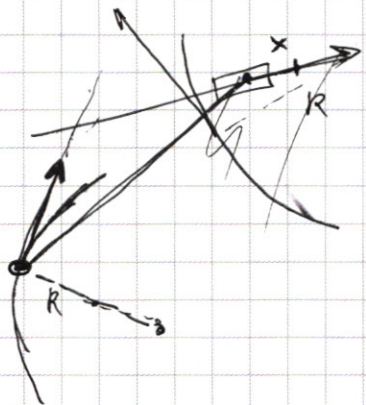


$I \rightarrow$

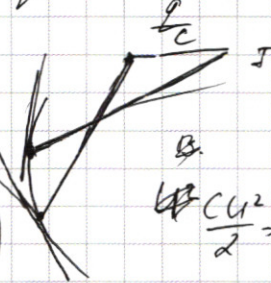
$$U + LI + \frac{I}{C} = \varepsilon$$

$$I(0) = CU$$

Handwritten notes in Russian

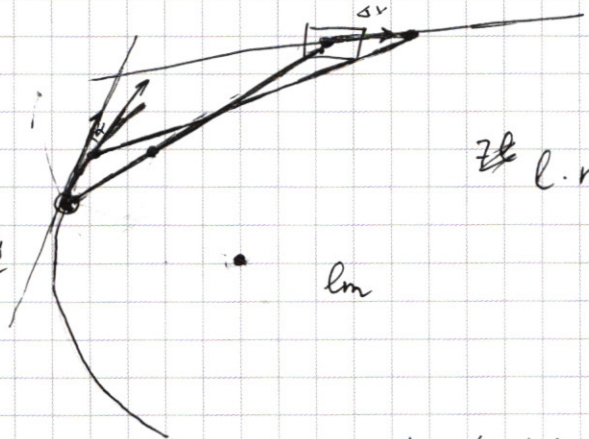


$$\frac{Q^2}{2C} = \frac{LI^2}{2}$$

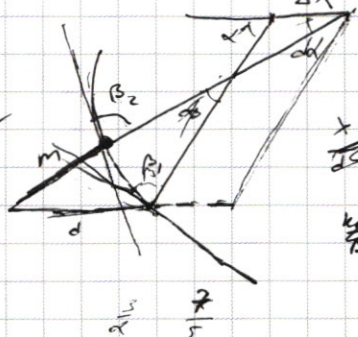


$$\frac{CU^2}{2} = \frac{LI^2}{2}$$

$$Q = CU \quad \frac{Q^2}{2C}$$



$l.m$



$$\frac{k_n \cdot B}{c^2} = \Gamma_H \cdot \frac{A'}{c^2}$$

$$\frac{BA'}{k_n \cdot B} = \Gamma_H$$

$$d = \frac{1}{2} \left(\frac{9}{5} F - \frac{8}{5} F \right) = \frac{1}{5} F$$

$$f = \frac{F \cdot \frac{7}{5} F}{\frac{7}{5} F} = \frac{7}{5} F$$

$$H = \frac{8F}{15} \cdot \frac{7F}{2} = \frac{28}{15} F$$

$$\begin{array}{r} \times 139+ \\ 3 \\ \hline 567 \\ + 800 \\ \hline 1367 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1367 \cdot 289 \\ 3 \\ \hline 867 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \cdot 9 \\ 5 \cdot 4 \\ \hline 27 \\ 20 \\ \hline 47 \end{array} \quad \begin{array}{r} 45 \\ - 28 \\ \hline 17 \end{array}$$

$$\frac{5}{7F} \cdot \frac{1}{1} \quad \left(\frac{17}{20} \right)^2 \left(\frac{2}{3} \right)$$

$$\frac{\sqrt{189 \cdot 3 + 800}}{60} = \frac{35}{40}$$