

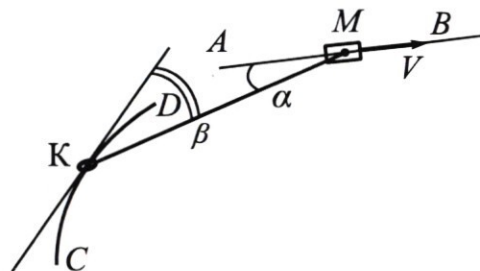
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-02

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

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 40$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К 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.



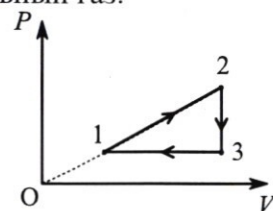
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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.



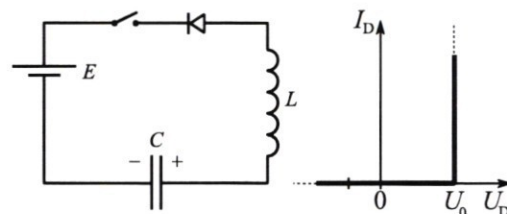
3. Обкладки конденсатора – квадратные металлические сетки, сторона квадрата во много раз больше расстояния d между обкладками. Положительно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается между 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.

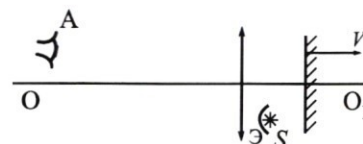


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник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

Дано:

$$V = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$R = 1,7 \text{ м}$$

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

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

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

1) v - ?

2) u - ?

3) T - ?

Решение:

Проекции на

проекции скоростей на

КМ равны:

$$V \cos \alpha = v \cos \beta$$

$$v = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} = 40 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{17}{8} = 51 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 0,31 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \text{скорость кольца}$$

2) По пр-му сложению скоростей,

По теореме косинусов из треугольника:

$$u = \sqrt{v^2 + V^2 - 2vV \cos(\alpha + \beta)}$$

$$\sin \alpha = \frac{4}{5} \quad \sin \beta = \frac{15}{17}$$

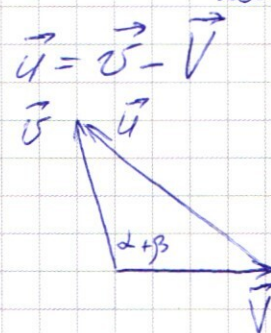
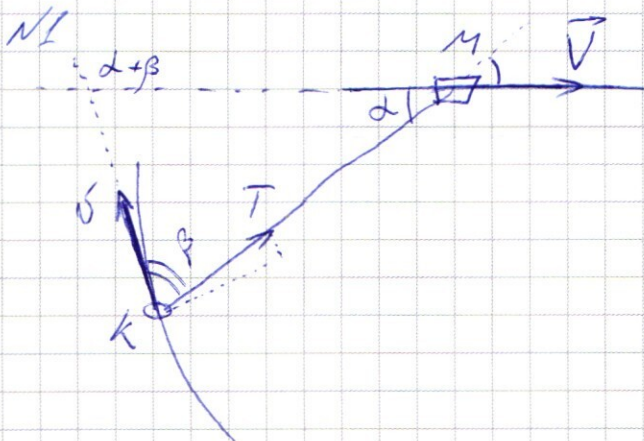
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta = \frac{3}{5} \cdot \frac{8}{17} - \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{17} = -\frac{36}{85}$$

$$u = \sqrt{51^2 + 40^2 - 2 \cdot 51 \cdot 40 \cdot \frac{36}{85}} = \sqrt{5929} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 77 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

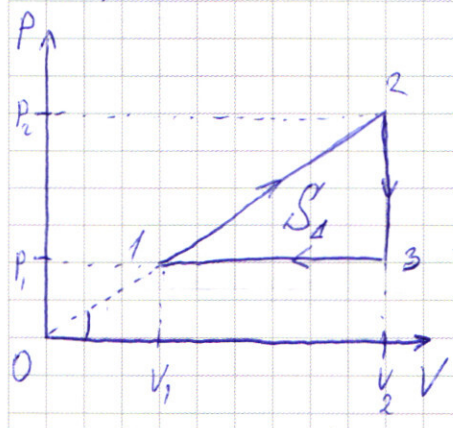
3) Меркентное ускорение кольца: $a_n = \frac{v^2}{R}$

$$m a_n = T \sin \beta \Rightarrow T = \frac{m v^2}{R \sin \beta} = \frac{1 \cdot 0,2601 \cdot 17}{1,7 \cdot 15} \approx 0,17 \text{ Н}$$

Ответ: 1) $v = 51 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $u = \sqrt{5929} \approx 77 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) $T \approx 0,17 \text{ Н}$.



Дано:



Решение: 1) применяя 1-3. термодинам. ко
всем процессам, обнаруживаем, что темпера-
тура падает на ~~те~~ гранках 2-3 и 3-1.
 $C_{23} = C_V = \frac{3}{2} R$ для одноат. газа.

$C_{31} = C_P = \frac{5}{2} R$ для одноат. газа.

1) $\frac{C_1}{C_2} = ?$ (Тл).

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{C_V}{C_P} = \frac{\frac{3R}{2}}{\frac{5R}{2}} = \boxed{\frac{3}{5}};$$

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

2) $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12}.$

3) $\eta_{lim} = ?$

$$A_{12} \equiv S_{12} = \frac{1}{2} P_2 V_2 - \frac{1}{2} P_1 V_1$$

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

Итого; $Q_{12} = \frac{3}{2} P_2 V_2 - \frac{3}{2} P_1 V_1 + \frac{1}{2} P_2 V_2 - \frac{1}{2} P_1 V_1 = 2 (P_2 V_2 - P_1 V_1).$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) \Rightarrow \frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{2 (P_2 V_2 - P_1 V_1)}{\frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)} = \boxed{4}.$$

3) $\eta = \frac{A}{Q_{12}} \cdot 100\%.$

Наиб. зр-я КПД достигается тогда, когда
А максимално, а Q_{12} минимално.

$A \equiv S_{\Delta}$, а S_{Δ} максимално у ~~ст~~ р/б прямоуг. треуг.
(доказываемся ч/з производную функции $S(h)$, где h - высота.)

Значит, если на 1-2 $P = L V$, то $L=1$ и $P=V$.

Тогда $A = \frac{1}{2} (P_2 - P_1) (V_2 - V_1) = \frac{1}{2} (P_2 - P_1)^2$, а $Q_{12} = 2 (P_2 V_2 - P_1 V_1) =$
 $= 2 (P_2^2 - P_1^2).$ ~~Значимое будет~~

$$\eta = \frac{A}{Q_{12}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{(P_2 - P_1)^2}{P_2^2 - P_1^2}. \quad \text{Пусть } P_2 = k P_1, \quad k > 1, \quad k \in \mathbb{R}.$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Тогда $\eta = \frac{1}{4} \frac{(kP_1 - P_1)^2}{k^2 P_1^2 - P_1^2} = \frac{1}{4} \frac{(k-1)^2}{k^2 - 1}$

Сравним $(k-1)^2$ и $k^2 - 1$
 $k^2 - 2k + 1$ и $k^2 - 1$

$-2k + 1$ и $-1 \Rightarrow$ считаем меньшее значение $k > 1$

Огранич при $k \rightarrow +\infty$: $2k \ll k^2 \Rightarrow (k-1)^2 \approx k^2 - 1$

Тогда $\eta_{\lim} = \frac{1}{4} \cdot 100\% = 25\%$

Ответ: 1) $\frac{C_1}{C_2} = \frac{3}{5}$; 2) $\frac{Q_{12}}{A_2} = 4$; 3) $\eta_{\lim} = 25\%$

N 3.

Дано:

$d, V_1, 0, 2d$
 $q = r$
 m

Решение:

1) $T = ?$

2) $U = ?$

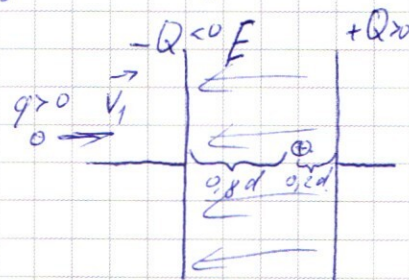
3) $V_0 = ?$

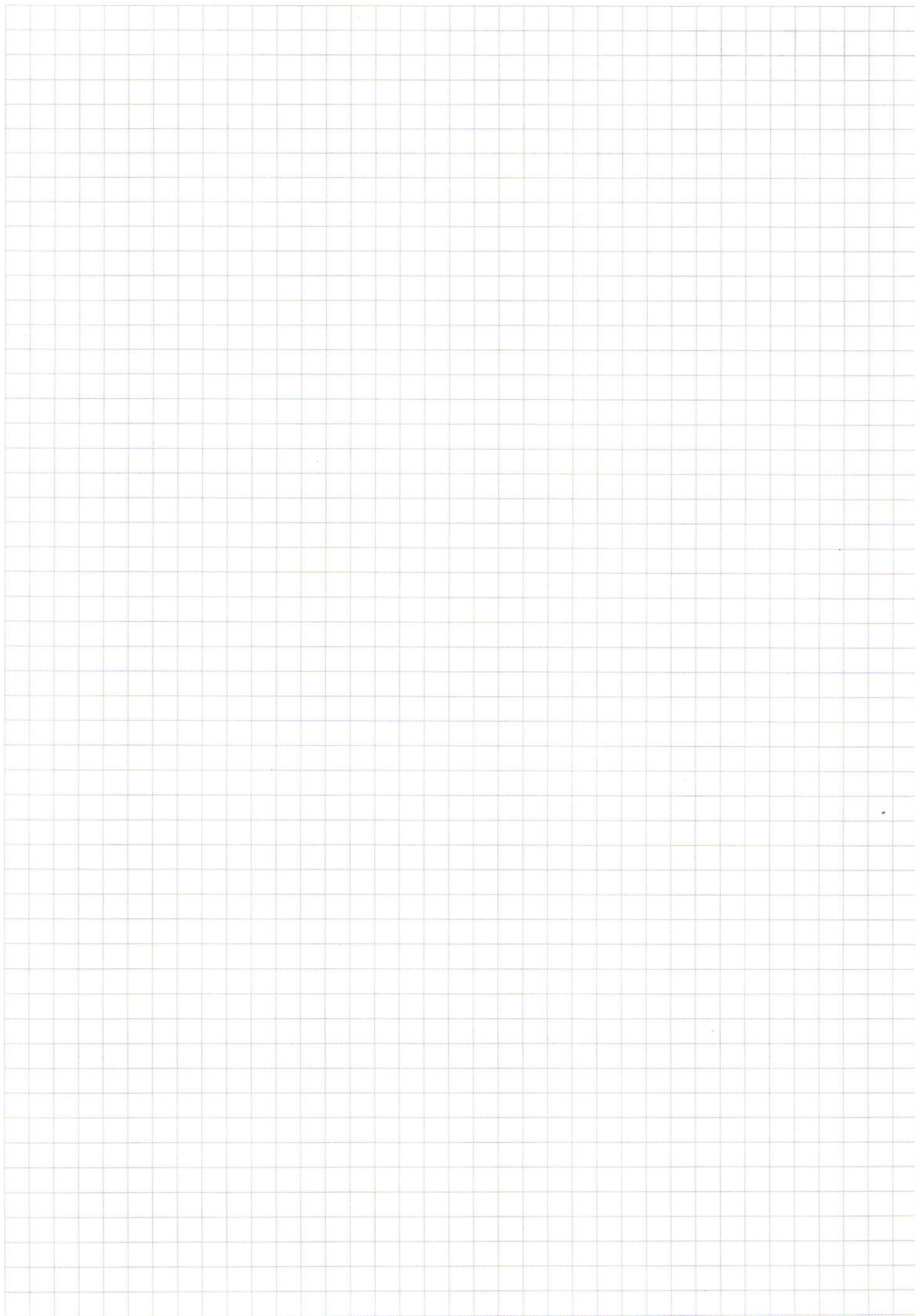
1) Вспомог. полев. - ра. поле однород. с напряж. $E \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ на заряд q действ. постоянная сила Ку-
 лонского взаимод-я: $F_{кл} = \text{const.} \Rightarrow$ движение
 частицы равноускоренное. Т.к. её кон. скорости,
 по условию, $V_2 = 0$, то справедливо:

$0,8d = \frac{V_1 + V_2}{2} \cdot T \Rightarrow V_1 \cdot T = \boxed{\frac{1,6d}{V_1}}$ (Здесь учтено значение заряда - см. рис.)

2) Согласно ЗСЭ: $\frac{mV_1^2}{2} = A_1 = qEd$

$E = \frac{U}{d} \Rightarrow \frac{mV_1^2}{2} = qU \Rightarrow \boxed{U = \frac{mV_1^2}{2q}}$



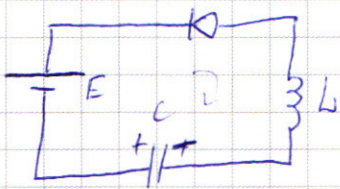




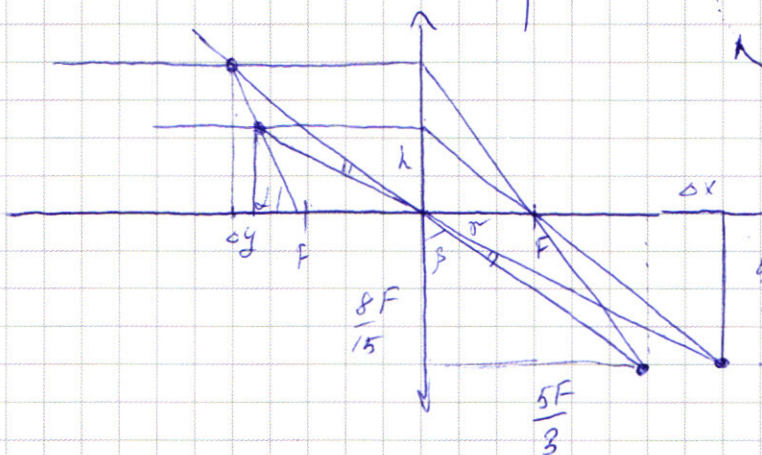
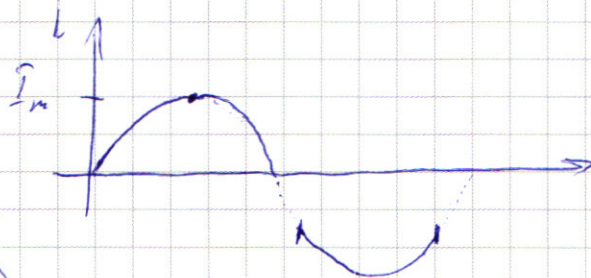
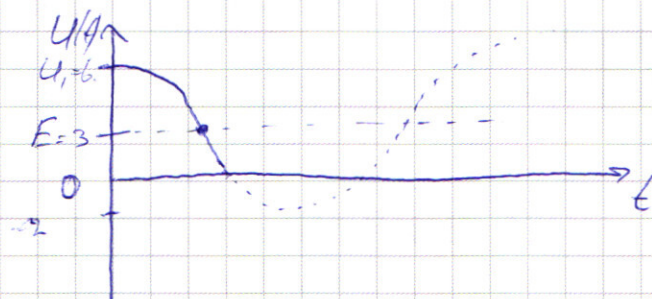
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3

3). Заряд приобретает скорость v . $V_0 > V_1$ за счёт
работы поля вне конд-ра, ~~равно~~ $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$.



Δx
 $U+E$



$$\lg \beta = \frac{5}{3} \cdot \frac{15^5}{8} = \frac{2.5}{8}$$

$$\lg \sigma = \frac{8F}{15 \cdot (F + \Delta x)}$$

$$\lg L =$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = F^2 = \frac{f^2}{d^2} = \frac{25}{4} \cdot \frac{9}{25} = \frac{9}{4} \quad \frac{h}{F} = \frac{8F}{15 \left(\frac{2}{3}F + \Delta x \right)}$$

$$h = \frac{8F}{15} \quad \frac{8F}{10F + 15\Delta x}$$

$$\lg L =$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4

Дано
 $C = 20 \text{ нФ}$
 $U_1 = 6 \text{ В}$
 $E = 3 \text{ В}$
 $L = 0,2 \text{ Гн}$
 $U_0 = 1 \text{ В}$

Решение:

1) $U_1 - E + L I' = 0$

$$I' = \frac{E - U_1}{L} = \frac{3 - 6}{20 \cdot 10^{-6}} = -15 \cdot 10^4 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

или в абсолютных величинах, т.к. направление
сейчас не важно, $I' = 150000 \frac{\text{А}}{\text{с}}$

1) $I'(0) = ?$

2) $\frac{q}{C} + L I' - E = 0 \quad | \cdot L | \quad (q - 3 \text{ нКл} - \text{нА})$

2) $I_m = ?$

$$q'' + \frac{q}{LC} = \frac{E}{L}$$

Пусть $q = Q + EC \Rightarrow q'' = Q''$
 $q' = Q'$

3) $U_2 = ?$

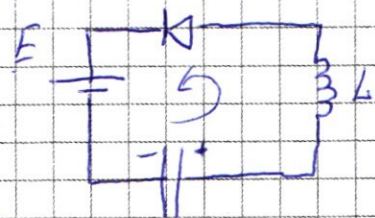
$$Q'' + \frac{1}{LC} Q = 0 \Rightarrow I_m = Q_m \omega = (q - EC) \omega$$

~~Ток будет максимален, когда $U = E = 3 \text{ В} \Rightarrow L I' = 0$~~

$$q_m = U_1 C \Rightarrow I_m = \frac{C(U_1 - E)}{\sqrt{LC}} = (U_1 - E) \sqrt{\frac{C}{L}} = (6 - 3) \cdot \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6}}{0,2}} = 30 \text{ нА}$$

3) ~~Энергия~~ Если ток течет по часовой стрелке, то энергия системы уменьшается за счет сопротивления диода. Если против - источник тока совершает отрицат. раб. А - но, спустя некоторое время ток станет, что $W_{источника} = 0$ и тогда $U_2 = 0 \text{ В}$.

Ответ: 1) $I' = 150000 \frac{\text{А}}{\text{с}}$; 2) $I_m = 30 \text{ нА}$; 3) $U_2 = 0 \text{ В}$



Дано:

$$F; \frac{8F}{15}; \frac{F}{3}$$

- 1) f - ?
- 2) Δ - ?
- 3) v - ?

Решение:

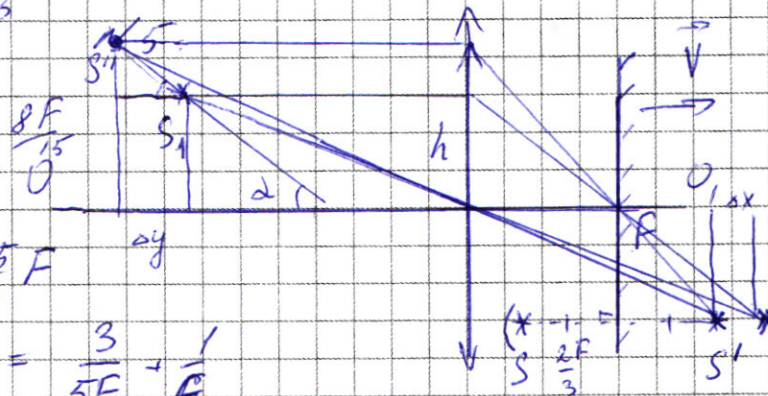
S' будет на расстоянии

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{3}{5F} + \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{2}{5F} \Rightarrow \boxed{f = \frac{5}{2}F}$$

N5



2) Δx - изменение ~~полюса~~ S'

Δy - изменение S''

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f^2}{F^2} = \frac{9}{4}$$

$$\Delta y = \frac{9}{4} \Delta x$$

$$\Delta y = \frac{8F}{15} - h$$

из подобия: $\frac{h}{F} = \frac{8F}{15(\frac{2}{3}F + \Delta x)}$

$$h = \frac{8F^2}{10F + 15\Delta x}$$

$$\Delta y = \frac{8F}{15} - \frac{8F^2}{10F + 15\Delta x}$$

$$= \frac{80F^2 + 120F\Delta x - 120F^2}{\Delta y(150F + 225\Delta x)}$$

$$= \frac{80F^2 - 120F\Delta x - 120F^2}{120F\Delta x - 80F^2} = \frac{4}{9} \Delta x (150F + 225\Delta x)$$

$$= \frac{270F\Delta x - 90F^2}{150F\Delta x + 225\Delta x^2}$$

3) $V_1 = 2V$ - скорость S'

$$\frac{V_x}{V_1} = \frac{v_x}{V_1} = f^2 \Rightarrow v_x = \frac{9}{4} V_1$$

$$\cos \alpha = \frac{v_x}{v} \Rightarrow v = \frac{v_x}{\cos \alpha} = \frac{9V_1}{2\cos \alpha} = \frac{9V}{2\cos \alpha}$$

Ответ: 1) $f = \frac{5}{2}F$, 3) $v = \frac{9V}{2\cos \alpha}$, если $\cos \alpha$ считать известным.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1.

№3. Вакуум.

$V_{\cos \alpha} = V \cos \beta$

$V = \frac{V_{\cos \alpha}}{\cos \beta} = 40 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{17}{8} = \left(51 \frac{\text{км}}{\text{с}} \right)$

$\vec{v} = \vec{u} + \vec{V}$

$\vec{u} = \vec{v} - \vec{V}$

$\sin \alpha = \frac{4}{5}$

$\sin \beta = \frac{15}{17}$

$\sin \beta = \sqrt{1 - \frac{64}{289}} = \sqrt{\frac{225}{289}} = \frac{15}{17}$

$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta =$
 $= \frac{3}{5} \cdot \frac{8}{17} - \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{17} = \frac{24 - 60}{85} = -\frac{36}{85}$

$u = \sqrt{v^2 + V^2 - 2vV \cos(\alpha + \beta)} =$
 $= \sqrt{51^2 + 40^2 + 2 \cdot 51 \cdot 40 \cdot \frac{36}{85}} =$

$u = \sqrt{2601 + 1600 + 1728} = \sqrt{5929} = 77$

3) $a = \frac{m v^2}{R} = T \sin \beta$

$T = \frac{m v^2}{R \sin \beta} = \frac{1 \cdot 0,2601^2}{17 \cdot \frac{15}{17}} =$
 $= \frac{0,2601 \cdot 2}{3} = \frac{0,5202}{3} \approx 0,17$

№2

$Q_{23} = \nu_{c_{23}} \Delta T_{23} =$

$c_{23} = c_v = \frac{3}{2} R$

$Q_{23} = \nu_{c_{23}} \Delta T_{23} + A_{23}$

$Q_{31} = \nu_{c_{31}} \Delta T_{31} = \nu_{c_v} \Delta T_{31} + A_{31}$

$\nu_{c_{31}} \Delta T_{31} = \nu_{c_v} \Delta T_{31} + \nu R \Delta T_{23}$

$c_{31} = c_v + R$

$c_p - c_v = R$

$\frac{c_v}{c_p} = \frac{\frac{3}{2} R}{\frac{5}{2} R} = \left(\frac{3}{5} \right)$

$$2) Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12}$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} P_2 V_2 - \frac{3}{2} P_1 V_1 + \frac{1}{2} P_2 V_2 - \frac{1}{2} P_1 V_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \quad P_1 V_2 = P_2 V_1$$

$$= 2 P_2 V_2 - 2 P_1 V_1 = 2 (P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

$$\frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{2}{1/2} = 4$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

$$3) \eta = \frac{A}{Q_{12}} = \frac{\frac{1}{2} (P_2 - P_1) (V_2 - V_1)}{2 (P_2 V_2 - P_1 V_1)} = \frac{P_2 V_2 - P_2 V_1 - P_1 V_2 + P_1 V_1}{4 (P_2 V_2 - P_1 V_1)} =$$

$$= \frac{P_2 V_2 + P_1 V_1 - 2 P_1 V_2}{4 (P_2 V_2 - P_1 V_1)}$$

$$A = \frac{1}{2} \Delta P \Delta V \quad P = \alpha V$$

$$\alpha = 1$$

$$\eta = \frac{P_1^2 + P_2^2 - 2 P_1 P_2}{4 (P_2^2 - P_1^2)}$$

$$\eta = \frac{(P_2 - P_1)^2}{4 (P_2^2 - P_1^2)} \quad P_2 \gg P_1$$

$$\downarrow P_1 \rightarrow 0$$

$$\frac{P_1^2 + P_2}{P_1 + P_2}$$

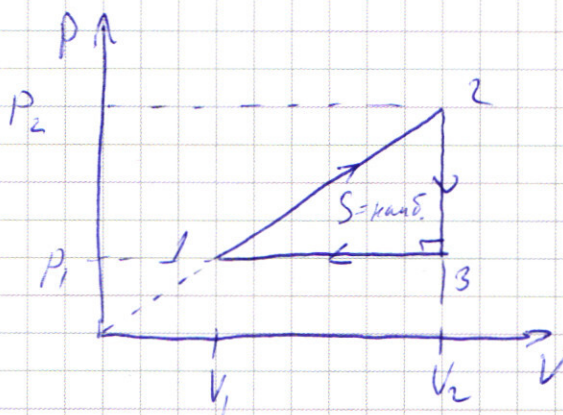
$$\eta = \frac{P_2^2 + P_1^2 - 2 P_1 P_2}{4 (P_2^2 - P_1^2)} = \frac{P_2^2}{4 P_2^2} = \frac{1}{4} \lim_{P_2 \rightarrow P_1} \frac{(P_2 - P_1)^2}{P_2^2 - P_1^2}$$

$$P_2 = k P_1$$

$$\eta = \frac{1}{4} \frac{(k P_1 - P_1)^2}{k^2 P_1^2 - P_1^2} = \frac{1}{4} \frac{(k-1)^2}{k^2 - 1} = \frac{1}{4} \frac{k^2 + 1 - 2k}{k^2 - 1} : k^2 \neq 1$$

$$= \frac{1 + \frac{1}{k^2} - \frac{2}{k}}{1 - \frac{1}{k^2}}$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \eta(k) = \frac{(k-1)^2}{k^2 - 1} = k^2$$



$$\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \quad k^2 - 2k + 1 \quad V \quad k^2 - 1$$

$$- 2k + 1 \quad 2 - 1$$

$$P_1 V_2 = P_2 V_1 \quad \forall k > 1$$

$$P_1 P_2 = P_2 P_1 \quad (k-1)^2 < k^2 - 1$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

Diagram showing two parallel plates with charges $+Q$ and $-Q$. The distance between them is d . A particle with charge q and mass m is shown moving from the left plate to the right plate. The electric field E is directed from the positive plate to the negative plate. The particle starts at $v=0$ and ends at v_1 . The distance traveled is $d - 0,2d = 0,8d$.

$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

$F = Eq = ma$

$a = \frac{Eq}{m} = E\nu$

$0,8d = \frac{v_1 + 0}{2} \cdot t$

1) $t = \frac{1,6d}{v_1}$

$d - 0,2d = 0,8d = v_1 t$

2) $\frac{mv_1^2}{2} = 0,8qEd$

$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{m\nu t^2}{16qd} = \frac{v_1^2}{1,6qd} = \frac{Q}{S\epsilon_0} = \frac{CU}{S\epsilon_0}$

$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} \Rightarrow E = \frac{\epsilon\epsilon_0 S U}{d S \epsilon_0} = \frac{U}{d} = \frac{v_1^2}{1,6qd}$

3) $U = \frac{v_1^2}{1,6q}$

$A_2 = 0,8Ud$

$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + A_1 = A_1 + A_2$

$Q = CU = \frac{\epsilon\epsilon_0 S U}{d}$

$W = \frac{2kQq}{r} \leq qE \cdot r$

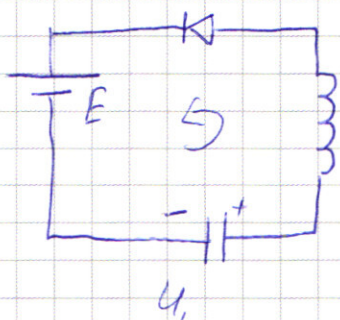
$\frac{2kqQ}{r^2} = qE$

$r = \sqrt{\frac{2kQ}{E}}$

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

$A_1 = qE \cdot r = q \sqrt{2kQE} = qQ \sqrt{\frac{2k}{S\epsilon_0}} = \frac{q\epsilon_0 S U}{d} \cdot \sqrt{\frac{2k}{S\epsilon_0}}$

$$qE(d+z) \geq \frac{2kQq}{z} +$$



$$I'(0) = 0 \text{ A.}$$

~~E E~~

$$U_1 - E + (-LI') = 0$$

$$U_1 - E = LI'$$

$$U_1 = E$$

$$U_1 + LI' = E$$

$$I' = \frac{E - U_1}{L} = -\frac{3}{20 \cdot 10^{-6}}$$

$$I' = \frac{U_1 - E}{L} = \frac{6 - 3}{20 \cdot 10^{-6}} = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{20} = 15 \cdot 10^{-9} \text{ A}$$

$$U(t) - E + (-LI') = 0 \quad | \cdot C$$

$$q(t) - EC = -LCI' \quad | : LC$$

$$q'' - \frac{q}{LC} = \frac{E}{L}$$

$$q = Q + LC^2 E$$

$$Q = q - LC^2 E$$

$$\frac{q}{C} + LI' = E \quad | : L$$

$$\frac{q}{LC} + q'' = \frac{QE}{L}$$

$$q = Q + C^2 E$$

$$\frac{Q}{LC} + \frac{C^2 E}{LC} = \frac{QE}{L}$$

$$Q'' + \frac{1}{LC} Q = 0$$

$$Q = q - C^2 E = 20$$

$$I_m = Q_m \omega = Q_m \left(\frac{q_m - CE}{\sqrt{LC}} \right) \omega = \frac{q_m}{\sqrt{LC}} - \frac{CE}{\sqrt{LC}}$$

$$q_m = CU_1$$

$$I_m = \frac{CU_1 - CE}{\sqrt{LC}} = \frac{C(U_1 - E)}{\sqrt{LC}} = (U_1 - E) \sqrt{\frac{C}{L}} =$$

$$= 3 \cdot \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6}}{0,2}} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ A} = 30 \text{ mA}$$