

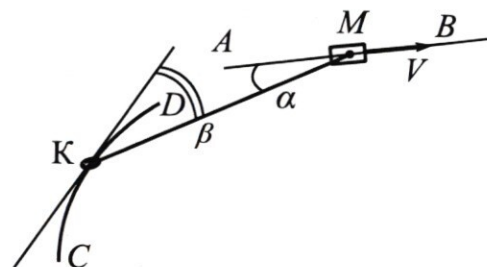
Олимпиада «Физтех» по физике, (

Класс 11

Вариант 11-04

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

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.



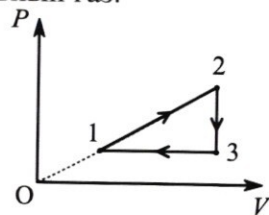
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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.

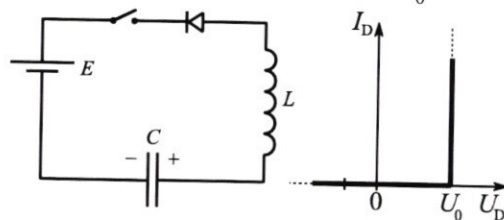
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

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.

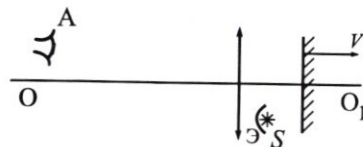


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник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

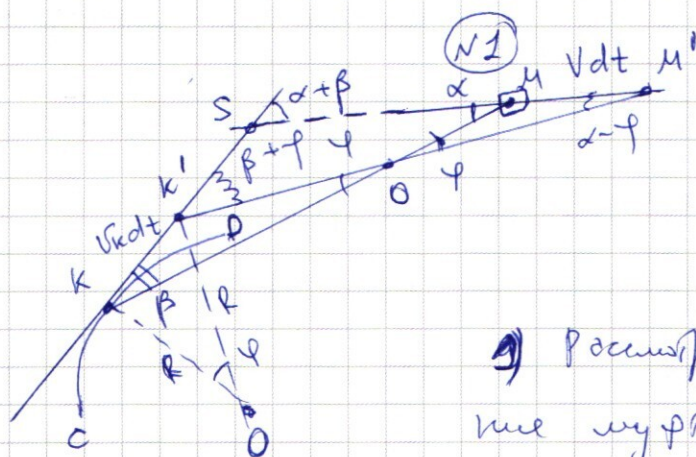
1) На каком расстоянии от плоскости линзы наблюдатель А сможет увидеть в этот момент изображение источника в системе?

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



Пусть O -центр окружности
радиуса R , вписанная
в окружность CD .

г) Рассмотрим новое (от $\rightarrow 0$) перемещение муфта и колода; пусть k' - новое значение колода, M' - новое

изометрия мульт, при этом $KM = K'M' = \ell$ из перпендикулярности
Прямых, и также $KM \perp K'M' = 0$, $\angle KOK' = \angle MOM' = \varphi \leq \pi/4$.

Заметим, что т.к. φ — гомоморфизм на идеале $\mathfrak{a}$, то $\varphi(\mathfrak{a}) \subseteq \mathfrak{a}$. По Тн. о гомоморфизме φ имеем: $\varphi(\mathfrak{a}) \cong \mathfrak{a}/\varphi(\mathfrak{a})$. По Тн. о гомоморфизме φ имеем: $\varphi(\mathfrak{a}) \cong \mathfrak{a}/\varphi(\mathfrak{a})$.

$$\frac{kk'}{h^4 \varphi} = \frac{ok'}{h^4 \beta}, \Rightarrow ok' = \frac{h^4 \beta}{h^4 \varphi} \cdot R \varphi \in R h^4 \beta, \text{ und}$$

$$\Rightarrow OM' = l - OK' = l - R \sin \beta, \quad \text{und} \quad \frac{MM'}{\sin \varphi} = \frac{OM'}{\sin \alpha}, \quad \Rightarrow$$

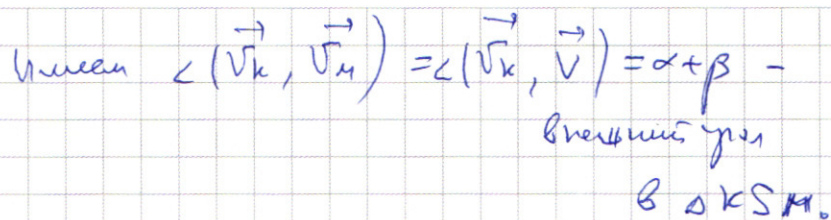
С гр. сопр., $\frac{k k'}{M M'} = \frac{v_k dt}{v_{k'} dt} = \frac{v_k}{v_{k'}}$ и т.к.

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}, \quad \sin \beta = \sqrt{1 - \frac{64}{289}} = \frac{15}{17}, \quad \text{TO}$$

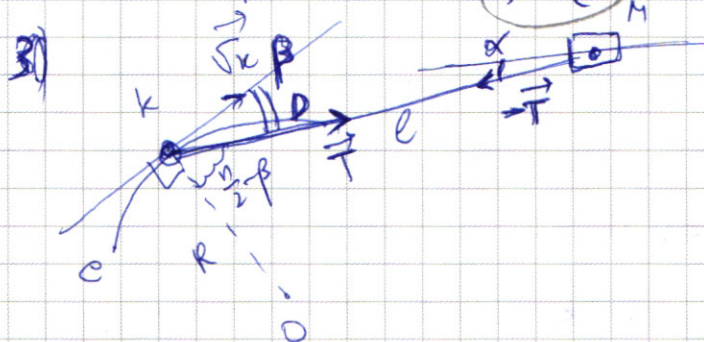
$$v_k = V \cdot \frac{1,9 \cdot 0,6}{\frac{17}{15} \cdot 1,9 - 1,5 \cdot \frac{15}{17}} = \frac{0,6}{\frac{17}{15} - \frac{15}{17}} \frac{m}{s} = \frac{0,6 \cdot 25 \cdot 17}{(17-15)(17+15)} \frac{m}{s} =$$

$$= \frac{51.3}{64} \approx 2.4 \frac{15}{64}$$

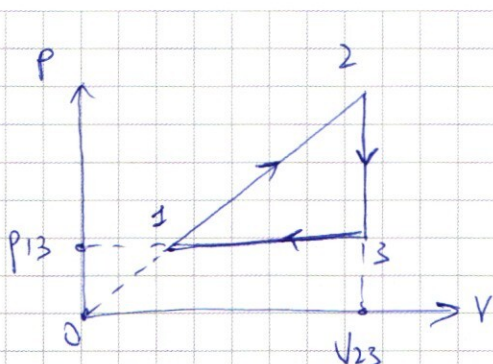
2) по закону сохранения энергии: $\vec{v}_{kz} = \vec{v}_{kH} + \vec{v}_{kz1} \Rightarrow \vec{v}_{kH} = \vec{v}_k - \vec{v}_{kz1}$



$$\Rightarrow \sqrt{\kappa_M} \approx \sqrt{11,26} \frac{M}{c} \approx 3,3 \frac{M}{c}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$i=3$ — одноатомный идеальный газ
 путь из уравнения 1-2: $p = k \cdot V$
 ($k = \text{const}$)
 $\Delta = 0$ — изменение температуры
 газа

- 1) W_2 1-2: $\frac{p}{V} = k = \text{const}$, $V \uparrow$, $p \uparrow$, $\Rightarrow T \uparrow$,
 W_2 2-3: $V = \text{const}$, $p \downarrow$, $\Rightarrow T \downarrow$
 W_2 3-1: $p = \text{const}$, $V \downarrow$, $\Rightarrow T \downarrow$

(2-3) $\Delta Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23} = \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)$ (изохорный
 процесс; $A_{23} = 0$)
 $c_V \cdot \nu (T_3 - T_2) = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) \Rightarrow c_V = \frac{3}{2} R$

(3-1) $\Delta Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31} = p_{13} (V_1 - V_3) + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) =$
 $= \frac{5}{2} \nu R (T_1 - T_3)$, откуда
 $c_p = \frac{\frac{5}{2} \nu R (T_1 - T_3)}{\nu (T_1 - T_3)} = \frac{5}{2} R$

Ответ: $\frac{c_p}{c_V} = \frac{\frac{5}{2} R}{\frac{3}{2} R} = \frac{5}{3} = 1,67$

2) $A_{12} = \int_{V_1}^{V_2} p(V) dV = \int_{V_1}^{V_2} k V \cdot dV = \frac{k}{2} (V_2^2 - V_1^2)$, и $\Delta U_{12} = \frac{3}{2} (p_2 V_2 -$
 $- p_1 V_1) = \frac{3}{2} k (V_2^2 - V_1^2)$, $\Rightarrow \frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = \frac{\frac{3}{2} k}{\frac{1}{2} k} = 3$.

Ответ: $\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = 3$.

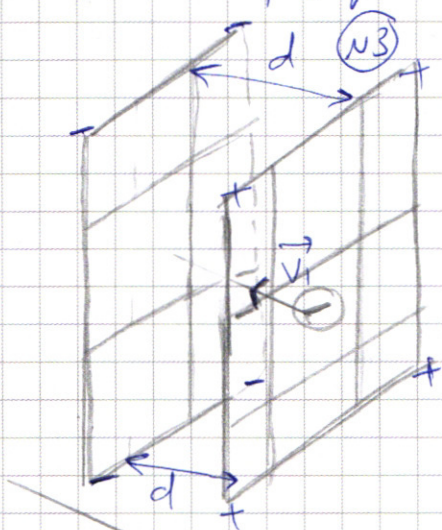
- 3) Заметим, что $\Delta Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23} = \Delta U_{23} < 0$ и $V = \text{const}$, $p \downarrow$
 $\Delta Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31} < \Delta U_{31} < 0$ и $A_{31} < 0$ (объем
 уменьшается)
 $\Delta Q_{12} = A_{12} + 3 A_{12} = 4 A_{12} > 0$ ($p \cdot V$ увеличивается)

Отсюда

$$\eta = \frac{A_{12} + A_{23} + A_{31}}{\Delta Q_{12}} = \frac{A_{12} + A_{31}}{4A_{12}} \Leftrightarrow \frac{1}{4} + \frac{A_{31}}{4A_{12}} < \frac{1}{4}, \text{ т.к.}$$

$$A_{23} = 0, \text{ а } A_{31} < 0.$$

Ответ: $\eta_{\max} = \frac{1}{4}$; достигается при $A_{31} \rightarrow 0$, то есть при $V_3 \rightarrow V_1$.



$\vec{V}_1 = \vec{V}_1$ - скорость при входе

Пусть Ox перпендикулярна плоскости обкладки и направлена от отрицательной к положительной обкладке.

Т.к. электростатическое поле между обкладками конденсатора, то обкладки, заряженные "++", а вторая обкладка заряжена "--", следовательно $\vec{F}_{\text{эл}} \uparrow \downarrow \vec{V}_1$ - противоположные силы, действующие на заряд в поле конденсатора.

В-точка остановки

А-точка выхода из поля

1) Имеем $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{эл}} - \vec{\Pi}$ закон Ньютона, а вытекает из Ох:

$$m \cdot a = E \cdot |q| = \frac{U}{d} \cdot |q|, \Rightarrow \gamma = \frac{|q|}{m} = \frac{ad}{U}, \Rightarrow a = \frac{\gamma U}{d}.$$

из Кинематики: $\vec{AB} = 2\vec{a} = \frac{V_1^2}{2a} = -\frac{V_1^2}{2a}$

$$\textcircled{x} - 2a \cdot AB = -V_1^2, \Rightarrow a = \frac{V_1^2}{2 \cdot AB} = \frac{V_1^2}{1,6d}, \Rightarrow \gamma = \frac{1,6d V_1^2}{U}$$

$$\text{Ответ: } \gamma = \frac{V_1^2}{1,6U}.$$

2) Имя остановившись в точке В заряд из-за действия $\vec{F}_{\text{эл}}$ будет перемещаться по отрезку ВА, пока не выйдет из плоскости конденсатора.

$$\text{Перемещение } \vec{BA} = \frac{a T_1^2}{2}, \textcircled{x} BA = \frac{a T_1^2}{2}, \Rightarrow T_1 = \sqrt{\frac{2BA}{a}} = \sqrt{\frac{1,6d}{a}} = \sqrt{\frac{1,6d}{\gamma U}}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$T_2 = \frac{1,6d}{\sqrt{1}}$ и $\text{время на } \text{взр} \text{ } \text{из } \text{т. А} \text{ } \text{до } \text{ср}$

Order: $T = \frac{2,6d}{v_2} \cdot 2 = \frac{3,2d}{v_1}$

Примеры. Сила тяжести с телом $F_{\text{тяг}} = mg \ll F_{\text{эл}} =$

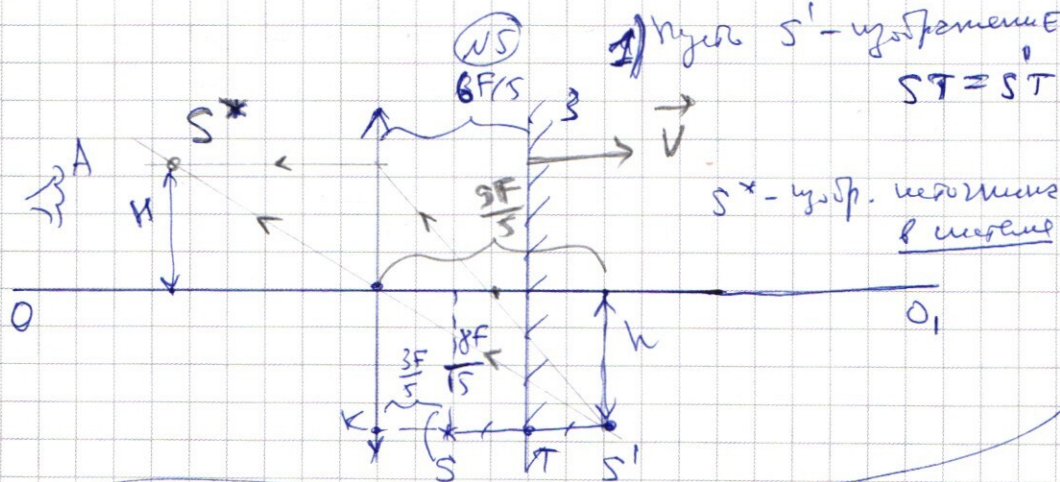
⇒ ~~прямое~~ увеличение скорости и уменьшение времени работы

в) Вне жкз датсара ел элентрическое поле равно нулю ($E=0$), $\Rightarrow$ не напряженность не действует перпендикулярно
область к-ра.

внешние силы, кроме преобладающего магн. Фронт, $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \sqrt{\infty} = \sqrt{1}$$

Other: $\sqrt{\infty} = \sqrt{1}$.



Значение S зеркала.

$$ST = S_T = \frac{8F}{5} - \frac{3F}{5} =$$

$$= \frac{6F}{5} + \frac{3F}{5} = \frac{9F}{5}$$

то есть $d = \pm \frac{\Delta F}{S}$ - разность от минуса ~~или~~ ^{у нас S' го измерения}

измен. и в пр-е токков $\Delta I : + \frac{1}{F} = + \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$, ~~где $f = \frac{dF}{d-f}$~~

$$= \frac{F(-\frac{9F}{5})}{\frac{-9F}{5} - F} = \frac{-\frac{9}{5}F}{-\frac{14}{5}F} = \text{or } \frac{1}{f} = +\frac{1}{F} - \frac{1}{d} \Rightarrow f = +\frac{dF}{d+F} =$$

$$= \frac{-\frac{9}{5}F}{-\frac{14}{5}F} = \frac{+9}{14} F. \quad \underline{\text{Other: } f = \frac{9F}{14}}$$

3) Изобр. S' движется со скоростью $2V$, измерены при перемещении
 германе на x : TS и TS' увеличилось на x на 10% , $\Rightarrow$

$$\Rightarrow V_{S'} = \frac{2x}{T} = 2 \cdot \frac{x}{T} = 2V. \text{ Горизонтальное увеличение в ширине}$$

$$S' \text{-мужа: } \Gamma = \frac{|f|}{|d|} = \frac{\left| \frac{5}{14} F \right|}{\left| -\frac{9F}{5} \right|} = \frac{5}{14}, \text{ и } V_{S^*} = \Gamma^2 \cdot V_{S'} =$$

$$= \frac{25}{196} \cdot 2V =$$

$$= \frac{25V}{98}. \text{ - горизонтальное (то есть длина волн) скорость изобр. } S^*.$$

Order: $V_{S^*} = \frac{25V}{98}$. Из выгоды германе на 10% , то

$$\frac{h}{h} = \frac{|f|}{|d|}, \text{ где } h \text{ - расстояние от } S^* \text{ до } \Gamma_{00}; \text{ при этом } h =$$

$$= \frac{8F}{15} = \text{const.}$$

Откуда получаем: $dH = h \cdot d\left(\frac{|f|}{|d|}\right) = h \cdot d\left(-\frac{f}{d}\right)$.

но при этом $\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ | про дифференцируем по dt

$$0 = -\frac{f'}{f^2} - \frac{d'}{d^2} \Rightarrow \frac{f'}{d'} = -\frac{f^2}{d^2} = -f^2$$

$$H' = -h \cdot \left(\frac{f}{d}\right)' = -h \cdot \frac{f'd - fd'}{d^2} = -h \cdot \left(\frac{\frac{25V}{98} \cdot \frac{9F}{5} - \frac{9F}{14} \cdot 2V \right) =$$

$$= h \cdot \left(\frac{\frac{25 \cdot 9}{98 \cdot 5} - \frac{9 \cdot 2}{14} \right) \cdot \frac{25}{F} = -h \frac{V}{F} \cdot \left(\frac{-81}{98} \right) \cdot 25 = +h \frac{V}{F} \cdot \frac{25}{98}$$

и это вертикальное скорость изобр. Откуда

$$V_{0S^*} = \sqrt{V_{\text{гор}}^2 + V_{\text{вер}}^2} = \frac{25}{98} V \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h}{F}\right)^2} = \frac{25}{98} V \cdot \sqrt{1 + \frac{64}{225}} =$$

$$= \frac{25}{98} V \cdot \frac{\sqrt{289}}{5} = \frac{25}{98} V \cdot \frac{17}{5} = \frac{17}{5} \cdot \frac{25}{98} V = 5 \cdot \frac{17}{98} V = \frac{85}{98} V$$

Order: $V_{0S^*} = 0,45V \approx \frac{5}{6} V$.

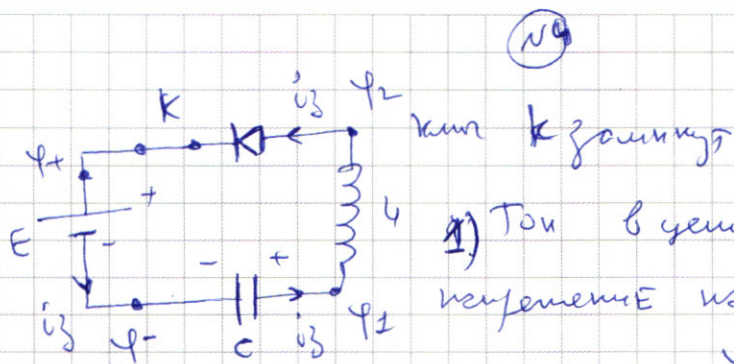
2) $\tan \alpha = \frac{V_{\text{вер}}}{V_{\text{гор}}} = \frac{h \frac{V}{F} \cdot \frac{25}{98}}{\frac{25V}{98}} = \frac{h}{F} = \frac{8}{15}, \alpha = \arctan\left(\frac{8}{15}\right).$

Order: $\alpha = \arctan\left(\frac{8}{15}\right).$

(24)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

[illegible]



1) Так в цепи имеет место ЭДС, если $U_d \neq 1B$ — напряжение из гиро. Введём потенциалы $\varphi_-, \varphi_+, \varphi_1, \varphi_2$ (расчитаем момент замыкания)

$$E = \varphi_+ - \varphi_-$$

$$U_C = \varphi_1 - \varphi_-$$

$$U_L = \varphi_1 - \varphi_2 = -E \cdot \text{ind}_L = +L i_3' \quad (\text{используем идеальность})$$

$$\varphi_2 - \varphi_+ = U_0 = 1B$$

$$\Downarrow$$

$$-\varphi_+ + \varphi_1 = E \quad U_C - E = 3B, \text{ а также}$$

$$\varphi_2 = \varphi_+ + 1B, \Rightarrow \varphi_2 - \varphi_1 = \varphi_+ - \varphi_1 + 1B = -2B, \text{ и}$$

$$U_L = \varphi_1 - \varphi_2 = 2B \quad \text{Откуда}$$

$$i_3' = \frac{U_L}{L} = \frac{2B}{L} = 5 \frac{A}{C}$$

Ответ: $i_3' = 5 \frac{A}{C}$.

2) По ~~конт.~~ будет поддерживаться разность потенциалов $U = U_0$, и гиро

$$\varphi_2 = \varphi_+ + 1B, \Rightarrow U_L = \varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_+ - 1B = U_C - E - 1B$$

То есть

$$U_L + E = U_C - 1B$$

$$L i_3' = U_C - E - 1B = \frac{q}{C} - E - 1B = \frac{q}{C} - 7B$$

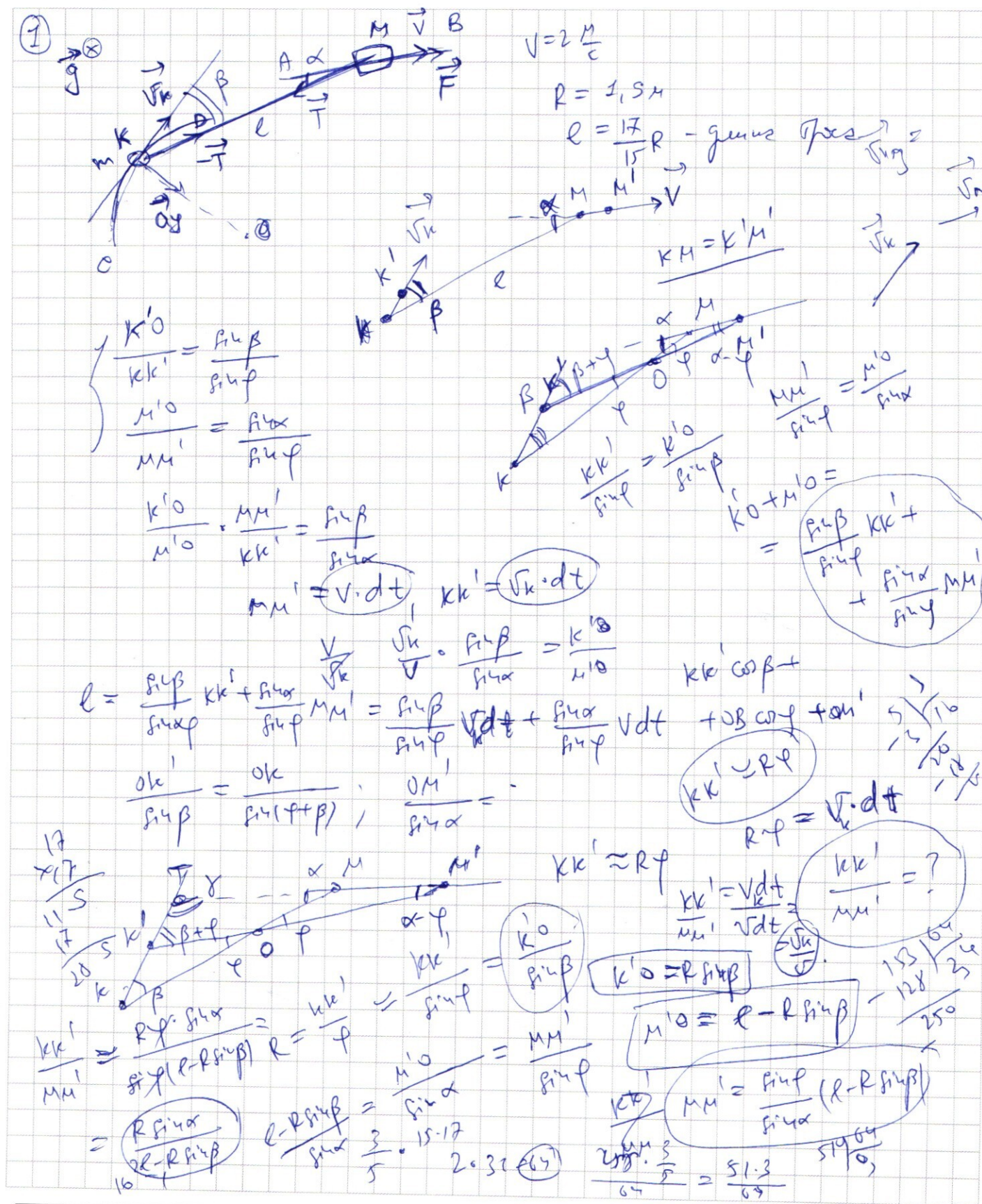
$$L q'' = \frac{q}{C} - 7B$$

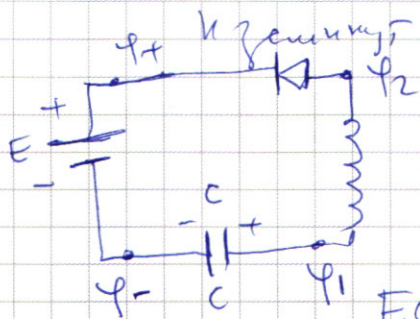
С течением времени $U_C \rightarrow \text{const}, \Rightarrow q'' \rightarrow 0, \Rightarrow q \rightarrow 7B \cdot C =$

$$= 7B \cdot 10^{-5} F = 7 \cdot 10^{-5} K, \text{ и } U_C = \frac{q}{C} = 7B$$

3) Ответ: $q \text{ и } U_C \Rightarrow 7B$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





$$\begin{cases} \varphi_+ - \varphi_- = E \\ \varphi_1 - \varphi_- = U_{C3} \\ \varphi_1 - \varphi_2 = U_{L3} \end{cases}$$

используя замкнутую

$$\begin{aligned} \varphi_+ &= E + \varphi_1 - U_{C3} \\ \varphi_2 - \varphi_+ &= \varphi_1 - U_{L3} - E + U_{C3} \\ &= U_{C3} - U_{L3} - E \end{aligned}$$

Если на катушке
используя, то получим, $\Rightarrow \varphi_2 - \varphi_+ \geq 1B$

$\varphi_+ < \varphi_2$ $\varphi_2 - \varphi_+ \geq 1B$

$$\varphi_2 - \varphi_+ = U_{C3} - U_{L3} - E = 1B$$

- используем,
 и тогда
 макс 1

$\varphi_1 \approx \varphi_2$ $\varphi_2 - \varphi_+ \approx \varphi_1 - \varphi_+ = U_{C3} - E$

$\varphi_1 \rightarrow \varphi_2$
используя замкнутую

$$\begin{cases} \varphi_+ - \varphi_- = E \\ \varphi_1 - \varphi_- = U_{C3} \\ \varphi_1 - \varphi_+ = U_{L3} - E \end{cases}$$

используя $\varphi_2 - \varphi_+ = 1B$

$$\begin{aligned} U_{C3} - U_{L3} - E &= 1B \\ U_{C3} &= 2B \end{aligned}$$

$U_{L3} = 2B$

$$\begin{cases} \varphi_+ - \varphi_- = E \\ \varphi_1 - \varphi_- = \frac{q}{C} = U_C \\ \varphi_2 = \varphi_+ - U_{L3} \end{cases}$$

$\varphi_2 - \varphi_+ = 1B$

$$\begin{cases} \varphi_+ - \varphi_- = E \\ \varphi_1 - \varphi_- = U_C \\ \varphi_1 - \varphi_2 = U_{L3} = Lq'' \\ \varphi_2 = \varphi_+ + 1B \\ \varphi_+ - \varphi_1 = E - U_C \\ \varphi_1 - \varphi_2 = Lq'' \\ \varphi_+ - \varphi_2 = E - U_C + Lq'' = -1B \end{cases}$$

$U_{L3} = 0$

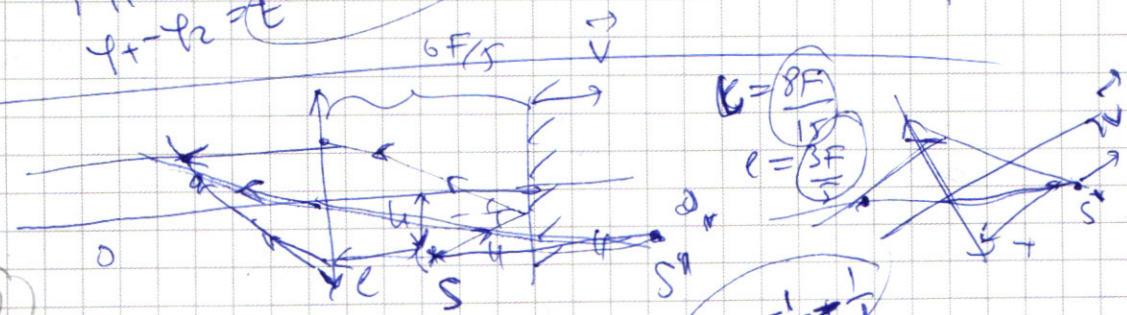
$$\begin{aligned} \frac{q}{C} - Lq'' - E &= 0 \\ Lq'' - \frac{q}{C} + \frac{E}{L} &= 0 \end{aligned}$$

$\varphi_1 - \varphi_+ = U_{C3} - E$

$$U_C - E = U_{L3}$$

$$\begin{aligned} U_C - Lq'' \\ q'' - \frac{U_C}{L} + \frac{7B}{L} &= 0 \\ \frac{1}{q} &= \frac{1}{8} + \frac{1}{d} \end{aligned}$$

5



$\Delta S' = 2V$

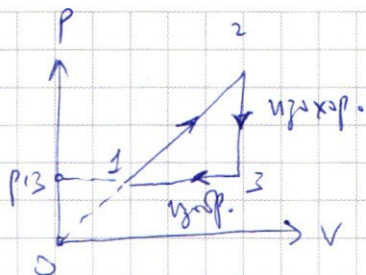
$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$

$F = F$

$$d = -\frac{9F}{5}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = 1 \Rightarrow \frac{dF}{d-F} = \frac{-9F}{5} = \frac{\frac{9}{5}F}{\frac{9}{5} + 1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$i = 3$$

①→② $\frac{P}{V} = \omega_{457}, V^{\uparrow}, p^{\uparrow}, T^{\uparrow}$

(2-13) $V \propto \omega n t$, $p \downarrow$, $T \downarrow$

(3-11) $p = \text{const.}$, $V \downarrow$, $T \downarrow$

$$Q_{23} = A_{23} + \sigma V_{23} = \sigma V_{23}$$

$$C_v \cdot V \cdot (T_3 - T_2) = \frac{3}{2} n R (T_3 - T_2)$$

$$\Delta Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31}$$

$$C_p \cdot \cancel{V} (T_1 - T_3) = p_{13} (V_1 - V_3) + \frac{3}{2} \cancel{R} (T_1 - T_3)$$
$$C_p = \frac{5}{2} R$$
$$= \left(\frac{5}{2} \right) R (T_1 - T_3)$$

$$C_p = \frac{\Sigma R}{2}$$

$$K = \left(\frac{\sum}{2} R(T_1 - T_3) \right)$$

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

$$A_{12} = \int_{v_1}^{v_2} p(v) dv = k \cdot \int_{v_1}^{v_2} v dv = \frac{k}{2} (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} n R (T_2 - T_1) =$$

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

$$\frac{\delta V_{12}}{A_{12}} = \frac{\frac{3}{2} k (V_2^2 - V_1^2)}{\frac{k}{2} (V_2^2 - V_1^2)} = (3)$$

$$3) A_{12} = Q_{12} = 4A_{12} = A_{12} + \Delta V_{12} = 2kS(V_2^2 - V_1^2) \rightarrow \left(\frac{3}{2} k(V_2^2 - V_1^2) \right)$$

$$\Delta Q_{20} = \underbrace{\frac{3}{2} R (T_3 - T_2)}_{= \Delta U_{20}} < 0, \quad \Delta Q_{31} = \underbrace{A_{31}}_{< 0} + \underbrace{\Delta U_{31}}_{< 0} < 0$$

$$q = \frac{k}{2} (V_2^2 - V_1^2) + p_{13} (V_1 - V_3) = \frac{k}{2} (V_2^2 - V_1^2) + 2R(T_1 - T_3)$$

$$v_1 = 2aS = 2S \cdot \frac{191E}{a} = \frac{250 \cdot 191}{a}$$

5. $\frac{1}{2}$

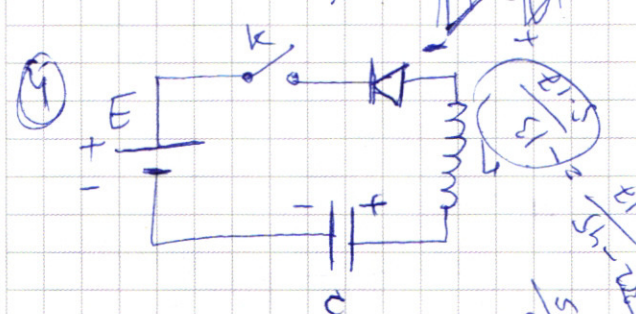
$$E = \frac{U}{d} \quad \text{-- verfahrensweise in } E$$

$$F_{\text{an}} = |q| \cdot E = m \cdot a$$

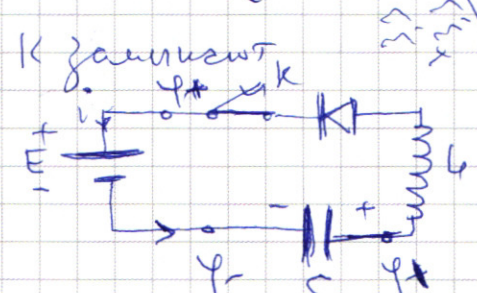
длина T : $S_1 = \vec{v}_H T + \frac{\vec{a} T^2}{2}$ $(\Rightarrow)$ $\frac{v_H^2 T^2}{2} + \frac{a T^2}{2} = \frac{v_H^2 T^2}{2}$



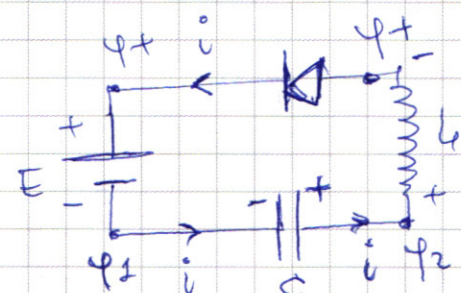
$S_1 = \frac{a}{2} T^2 = \frac{\gamma E}{2} T^2 = \frac{\gamma U}{2d} T^2 = 0,8d$
 $\gamma U T^2 = 1,6d^2$
 $T = \sqrt{\frac{1,6d^2}{\gamma U}}$ - время



$L = 0,4 \text{ Гн}$
 $U_1 = 9 \text{ В} = U_{CH}$
 $E = 6 \text{ В}$
 $C = 10^{-5} \text{ Ф}$
 $U_0 = 1 \text{ В}$ - искомое напряжение

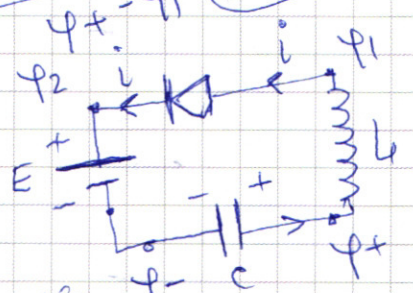


$U_C = -E$ - зарядка конденсатора
 $\phi_1 - \phi_+ = U_{CH} = 9 \text{ В}$
 $\phi_1 - \phi_- = E = 6 \text{ В}$
 $\phi_1 - \phi_+ = 3 \text{ В}$



$q U_C = \frac{q C U_C}{C} = \frac{q U_C}{C} \Rightarrow q U_C = \frac{q U_C}{C}$
 $-E + U_C + U_L = 0$
 $\phi_2 - \phi_+ = U_C$
 $\phi_2 - \phi_1 = U_C$
 $\phi_+ - \phi_1 = U_C - U_C = E$

$E = U_{C2} - U_{C1}$
 $U_{C2} = U_{C1} - E$
 $U_{C1} - E = 3 \text{ В}$
 $\frac{3 \text{ В}}{0,4 \text{ Гн}} = i = \frac{15 \text{ А}}{2 \text{ с}}$
 $\frac{1}{L} = \frac{1}{0,4}$
 $\frac{1}{L} = -\frac{1}{2}$
 $\frac{1}{L} = -\frac{1}{2}$



$\frac{5,9}{58} - \frac{5}{7^2} = \frac{5,49 \cdot 17}{58}$
 $\phi_+ - \phi_1 = 0$
 в момент замыкания $\phi_1 < \phi_+$

$E + U_C = U_{CH}$
 $E + (\phi_2 - \phi_1) = U_{CH}$
 $E + (\phi_1 - \phi_2) = -U_{CH}$
 $E + U_{C2} = -U_{CH}$