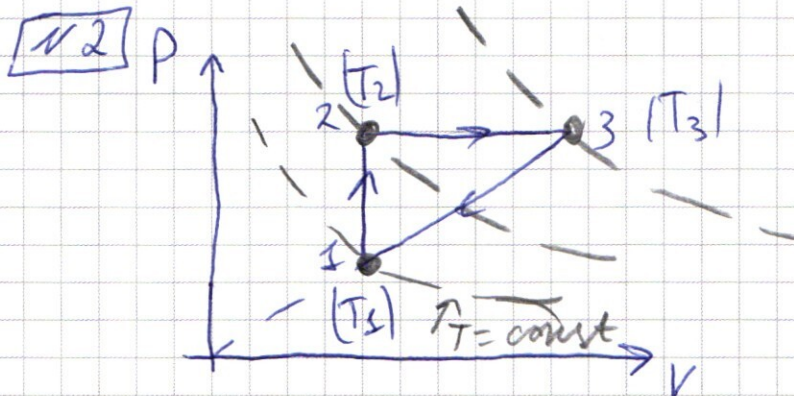


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Найти: 1) сток. и теплоемкости

2) $\frac{Q_{23}}{A_{23}}$

3) $\eta_{\max} = ?$

Решение. 1) Повышение температуры произошло на участках 1-2 и 2-3 т.к. ~~в~~ в оба PV проходят переход на более увеличенные значения координат изотермы.

Теплоемкость газа в изохорном процессе 1-2:

$$C_{12} = \frac{3}{2} R$$

Теплоемкость газа в изобарном процессе 2-3:

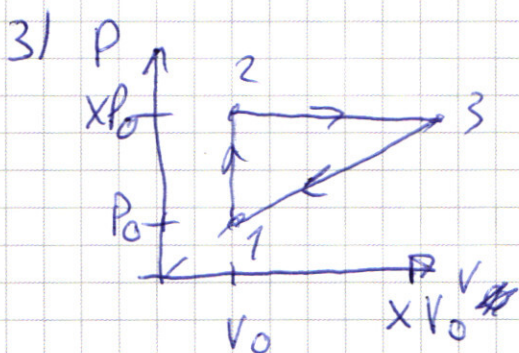
$$C_{23} = \frac{5}{2} R$$

$$\Rightarrow \frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{\frac{5}{2} R}{\frac{3}{2} R} = \frac{5}{3}$$

$$2) Q_{23} = C_{23} \nu (T_3 - T_2) = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)$$

$$A_{23} = \nu R (T_3 - T_2)$$

$$\Rightarrow \frac{Q_{23}}{A_{23}} = \frac{\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{\nu R (T_3 - T_2)} = \frac{5}{2}$$



Путь в состоянии 1
давление газа P_0 и объем V_0 .
В состоянии 3 объем газа xV_0 ,
также т.к. 1-3 - процесс
прямой пропорциональной
зависимости то давление газа в
сост. 3 xP_0

$$A_{\Sigma} = \frac{(xP_0 - P_0)(xV_0 - V_0)}{2} = \frac{P_0 V_0}{2} (x-1)^2$$

$$Q_n = Q_{12} + Q_{23} = \frac{3}{2}(xP_0 V_0 - P_0 V_0) + \frac{5}{2}(x^2 P_0 V_0 - xP_0 V_0)$$

$$Q_n = \frac{3}{2}(x-1)P_0 V_0 + \frac{5}{2}x(x-1)P_0 V_0$$

$$\eta = \frac{A_{\Sigma}}{Q_n} = \frac{\frac{P_0 V_0}{2} (x-1)^2}{\frac{3}{2}(x-1)P_0 V_0 + \frac{5}{2}x(x-1)P_0 V_0} = \frac{(x-1)^2}{3(x-1) + 5x(x-1)} =$$

$$= \frac{x-1}{3+5x} - \text{зависимость } \eta \text{ от } x, \text{ где } x = \frac{V_3}{V_1}$$

$$\eta'(x) = \frac{(x-1)'(3+5x) - (3+5x)' \cdot (x-1)}{(3+5x)^2} = \frac{3+5x-5x+5}{(3+5x)^2} =$$

$$= \frac{8}{(3+5x)^2} > 0 \text{ при } \forall x > 1 \Rightarrow \text{эта функция при}$$

монотонно возрастает $\Rightarrow$ максимум при $x \rightarrow \infty$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \eta(x) = \frac{\infty - 1}{3 + 5 \cdot \infty} = \frac{\infty}{\infty} \text{ по правилу Лопиталя:}$$

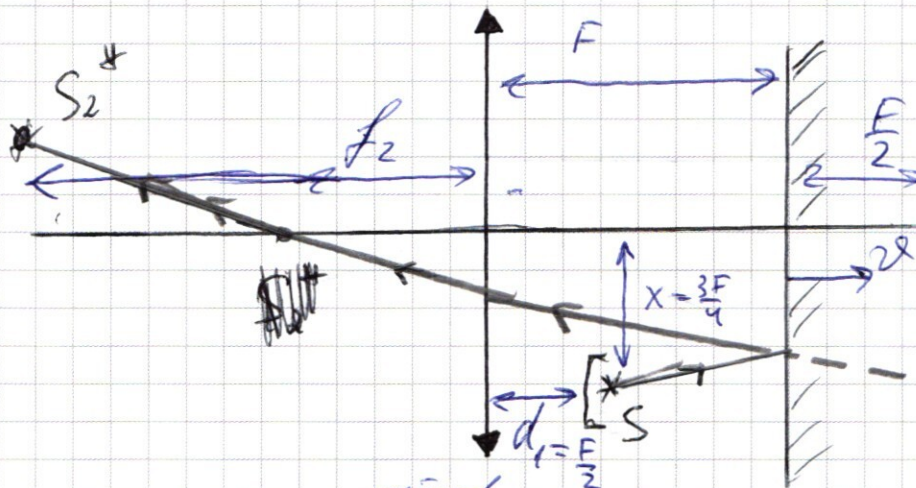
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \eta(x) = \frac{(x-1)'}{(3+5x)'} = \frac{1}{5} \Rightarrow \eta_{\max} = \frac{1}{5}$$

Ответ: 1) $\frac{5}{3}$
2) $\frac{5}{2}$
3) $\eta_{\max} = \frac{1}{5}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5

Дано: $d_1 = \frac{F}{2}$
 $x = \frac{3F}{4}$



1) S_1^* - изображение ^{действ} предмета S полученное в зеркале.
Расстояние от S_1^* до линзы: $d_2 = F + (F - d_1) =$
 $= \frac{3F}{2}$

2) ПЛ.К линза собирающая, ~~и~~ $d_2 = \frac{3F}{2} > F$, то
образ ~~действительного~~ предмета S_1^* в ~~линзе~~ линзе
действительный. По формуле тонкой линзы:
 $\frac{1}{F} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{d_2 F}{d_2 - F} = \frac{\frac{3F}{2} \cdot F}{\frac{1}{2} F} = 3F.$

Следовательно, чтобы наблюдатель увидел изображение источника вблизи от границы изображения на расстоянии большем чем $3F$ от линзы $\Rightarrow L \gg 3F$

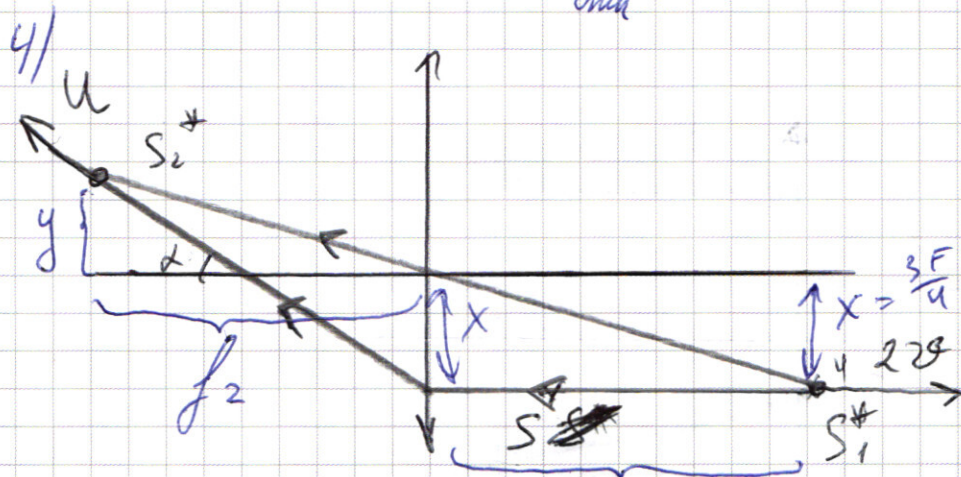
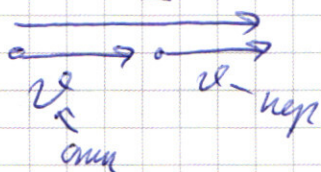
3) Перейдем в С.О. зеркала. В ней S_1^* удаляется со скоростью u от зеркала



Найти скорость
агрегатов

S_1^* в С.О. земли. По закону
2v - адс.

его скорость 2v.

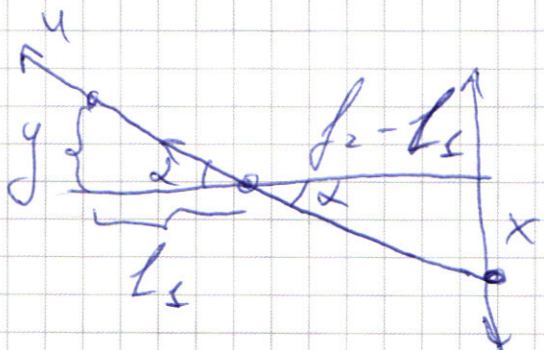


$\Gamma_{\text{адс}} = \Gamma_1 \cdot \Gamma_2$, где Γ_1 - уклон в зеркале
 Γ_2 - уклон предмета S_1^* в линзе

$$\Gamma_1 = 1$$

$$\Gamma_2 = \frac{f_2}{d_2} = \frac{3F}{\frac{3F}{2}} = 2 \Rightarrow \Gamma_{\text{адс}} = 2$$

$y = \Gamma_{\text{адс}} \cdot x = \frac{3F}{2}$ где y - расстояние от S_2^* до OO_1



$$\tan \alpha = \frac{y}{l_1} \Rightarrow l_1 = \frac{y}{\tan \alpha}$$

$$\tan \alpha = \frac{x}{f_2 - l_1} = \frac{x}{f_2 - \frac{y}{\tan \alpha}}$$

$$f_2 \tan \alpha - y = x$$

$$\tan \alpha = \frac{x+y}{f_2} = \frac{\frac{3F}{2} + \frac{3F}{4}}{\frac{3F}{4}} = \frac{3}{4}$$

$$5) \cos \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \Gamma_2 = \frac{u \cos \alpha}{2v}$$

$$4 = \frac{u \cdot \frac{4}{5}}{2v} \Rightarrow \boxed{u = 10v}$$

Ответ: ~~4L > 3F~~
1) $L > 3F$
2) $\tan \alpha = \frac{3}{4}$
3) $u = 10v$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) 1

Дано:

$$v = 68 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

$$m = 9,1 \text{ кг}$$

$$R = 1,9 \text{ м}$$

$$L = 5R/3$$

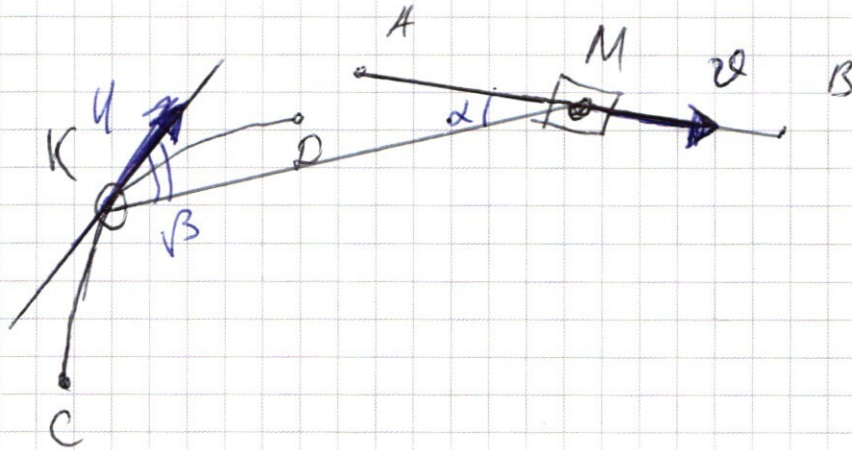
$$\cos \alpha = \frac{15}{17}$$

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

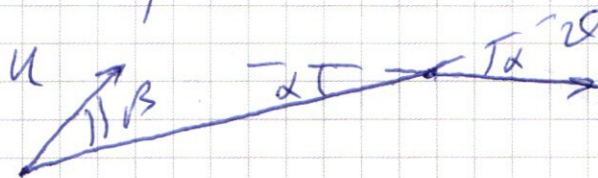
$$1) u = ?$$

$$2) v_{\text{отн}} = ?$$

$$3) T = ?$$



1) т.к. мост легкий $\Rightarrow$ не растягивался $\Rightarrow$
расстояние между мостом и канатом на
мосту равно

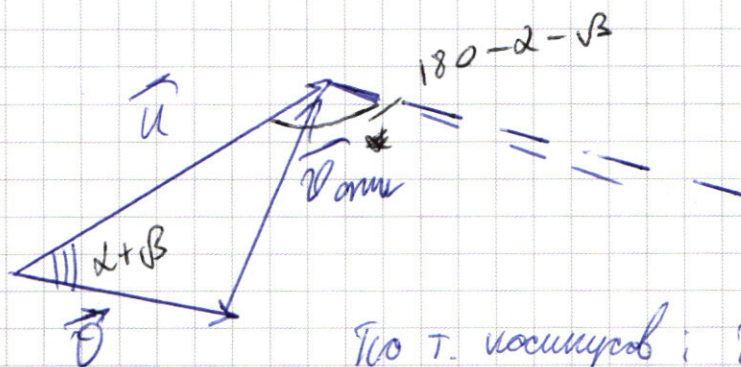


$$v \cos \alpha = u \cos \beta \Rightarrow u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} =$$

$$= \frac{v \cdot \frac{15}{17}}{\frac{4}{5}} = \frac{v \cdot 15 \cdot 5}{17 \cdot 4} = \frac{68 \frac{\text{см}}{\text{с}} \cdot 75}{68} = 75 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

2) рассмотрим Δ скоростей, построенный исходя из
закона сложения скоростей.





По т. косинусов: $v_{\min}^2 = u^2 + v^2 - 2uv \cos(\alpha + \beta)$

~~$v_{\min}^2 = u^2 + v^2 -$~~

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

$$= \frac{60 - 24}{5 \cdot 17} = \frac{36}{5 \cdot 17}$$

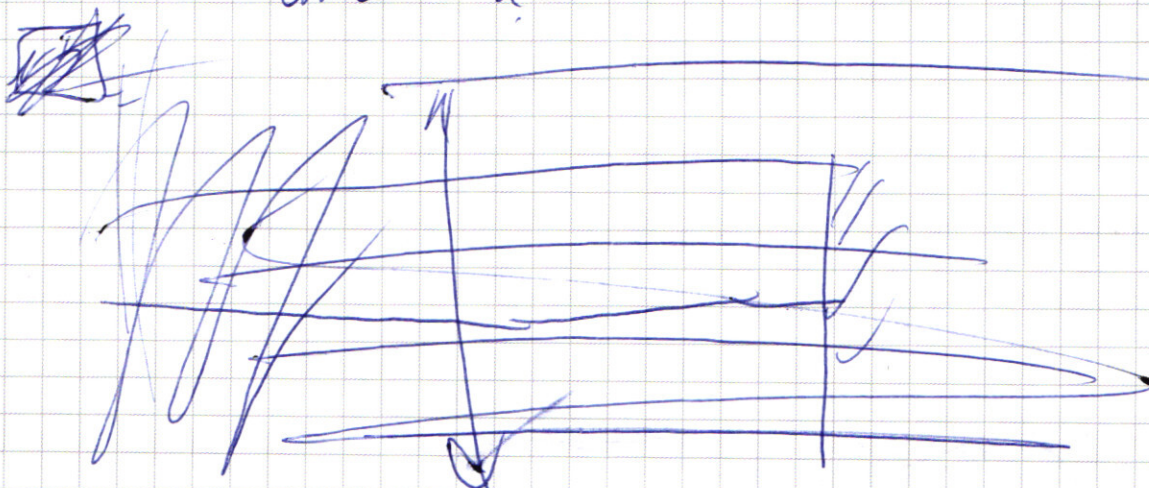
$$v_{\min}^2 = v^2 + u^2 - uv \cdot \frac{36 \cdot 2}{5 \cdot 17} = 68^2 + 75^2 - \frac{68 \cdot 75 \cdot 36 \cdot 2}{5 \cdot 17} =$$

$$= 68^2 + 75^2 - 4320 = 77^2$$

$$\therefore v_{\min} = 77 \text{ м/с}$$

3) $\frac{mu^2}{R} = \cancel{\text{...}} + T \sin \beta \quad T = \frac{mu^2}{R \sin \beta} = \frac{0,1 \cdot 0,75^2}{1,9 \cdot \frac{3}{5}} =$

Ответ: $u = 75 \text{ м/с} \quad v_{\min} = 77 \text{ м/с}$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4

Дано: $E = 9\text{ В}$

$C = 40\text{ мкФ}$

$U_1 = 5\text{ В}$

$L = 0,1\text{ Гн}$

$U_0 = 1\text{ В}$

1) $I' = ?$

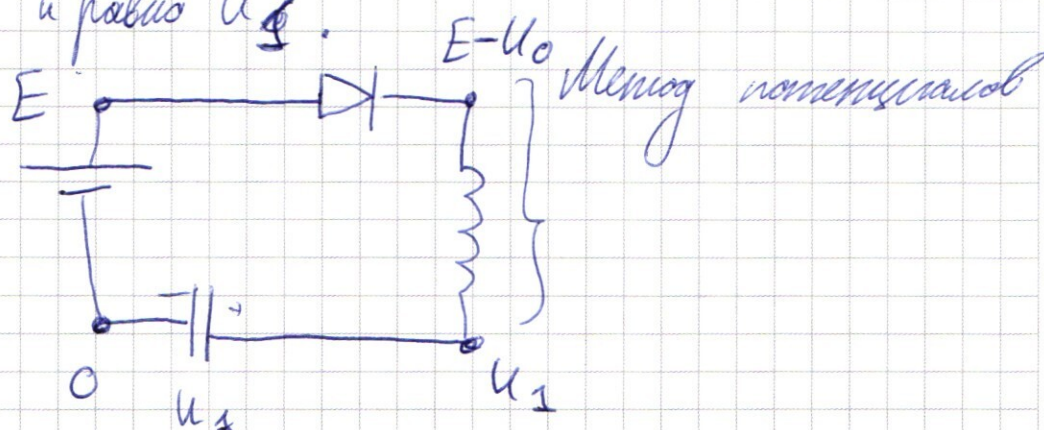
2) $I_m = ?$

3) $U_2 = ?$

Решение.

1) Рассчитаем цепь сразу после зам. ключа.

Напряжения на H -элементах увеличиваются и равно U_0 .



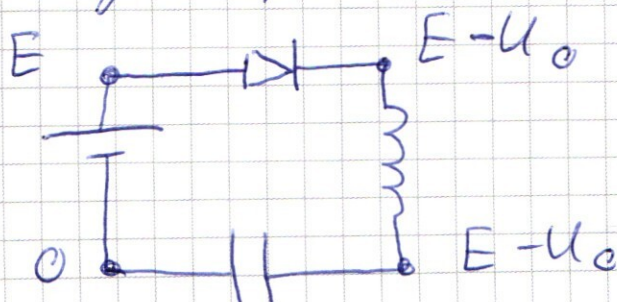
Напряжение на катушке сразу после замыкания

$$E - U_0 - U_1 = 3\text{ В}$$

$$U_L = E - U_0 - U_1 = L \cdot I' \rightarrow I' = \frac{U_L}{L} = \frac{E - U_0 - U_1}{L} =$$

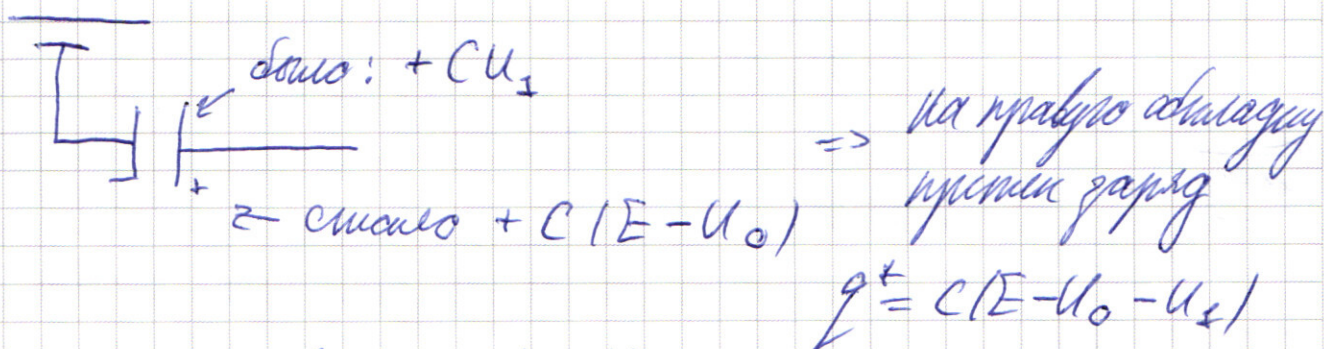
$$= \frac{9\text{ В} - 1\text{ В} - 5\text{ В}}{0,1\text{ Гн}} = \frac{3\text{ В}}{\frac{1}{10}\text{ Гн}} = 30 \frac{\text{В}}{\text{Гн}}$$

2) Когда ток будет максимальным, напряжение на катушке равно 0. т.к. $U_L = L \cdot I' = L \cdot 0 = 0$



$\Rightarrow$ Напряжение на H -элементе $E - U_0 = 8\text{ В}$

Рассмотрим переносим. заряд на обкладку —||—



По ЗСЭ: $A_{\text{ист}} = W_2 - W_1$

где $A_{\text{ист}} = E \cdot q^* = C E (E - U_0 - U_1)$

$$W_2 = \frac{C(E-U_0)^2}{2} + \frac{L I_m^2}{2}$$

$$W_1 = \frac{C U_1^2}{2}$$

$$C E (E - U_0 - U_1) = \frac{C(E-U_0)^2}{2} + \frac{L I_m^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$$

$$\frac{2 C E (E - U_0 - U_1) + C U_1^2 - C(E-U_0)^2}{L} = I_m^2$$

$$I_m = \sqrt{\frac{2 C E (E - U_0 - U_1) + C U_1^2 - C(E-U_0)^2}{L}}$$

$$I_m = \sqrt{\frac{40 \cdot 10^{-6} \cdot 15}{0,1}} = \sqrt{4,15 \cdot 10^{-4}} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{15} \text{ A} = 0,02 \sqrt{15} \text{ A}.$$

3) Внут. составляющая тока через —||— нет $\Rightarrow$ нет и во всей цепи.



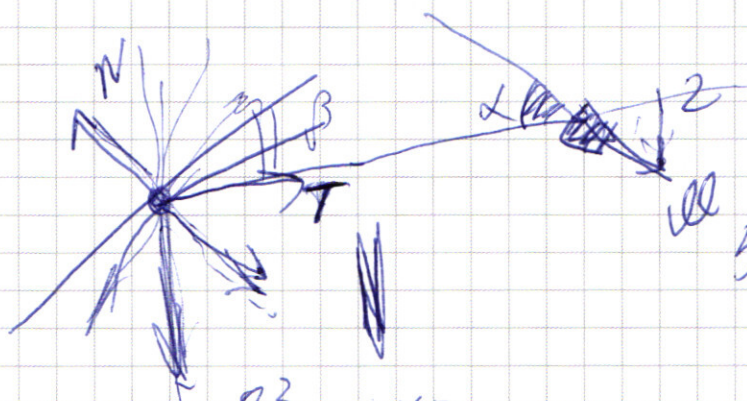
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



$$54 + 25 = 79$$

$$\frac{64}{15}$$

$$g \cdot 3 = \frac{8^2}{2} + 25$$

$$g \cdot 3 \cdot 2 = 8^2 + 25$$

$$n \cdot 15 = 60 = \text{---} \text{---} \text{---}$$

$$A = 2(\varphi_2 - \varphi_1)$$

m

$$\frac{kq}{r^2} = E$$

$$\frac{kq^2}{r^2}$$



$$\frac{kq}{r^2} = E$$

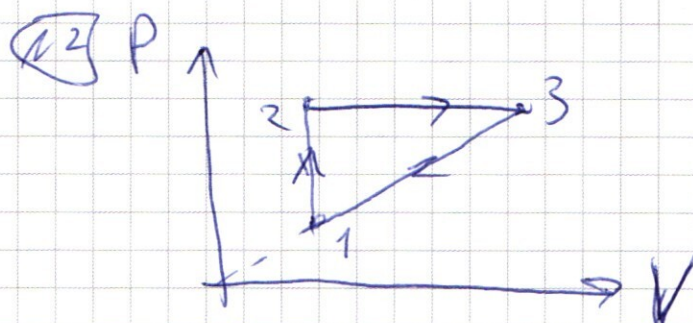
$$E \cdot q - F_g = m a$$

m z

0 =

$$\underline{m z^2}$$

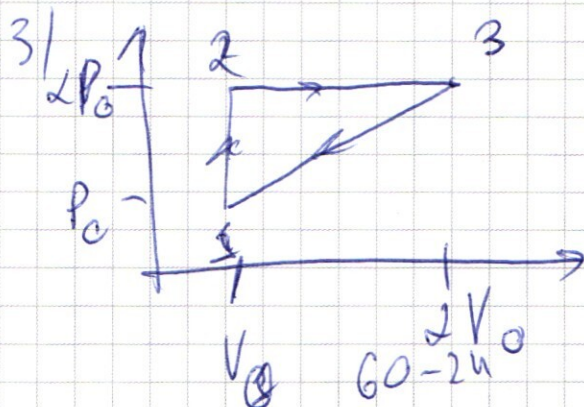
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$$

2) $Q = \frac{5}{2} A.$

$$\frac{60}{24} \cdot \frac{3}{2} =$$



$$40/5 \cdot 36 \text{ ат} =$$

15 30 120-36

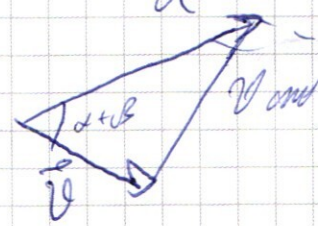
$$A_{\Sigma} = \frac{(\alpha+1)P_0(\alpha-1)V_0}{2} = \frac{(\alpha^2-1)P_0V_0}{2}$$

$$Q_n = \frac{3}{2}(\alpha-1)P_0V_0 + \frac{5}{2}\alpha P_0(\alpha-1)V_0$$

$$\eta = \frac{A_{\Sigma}}{Q_n} = \frac{(\alpha^2-1)P_0V_0}{\frac{3}{2}(\alpha-1)P_0V_0 + \frac{5}{2}\alpha(\alpha-1)P_0V_0}$$

1) $\eta = 40 + 28 = 68$

$$= \frac{(\alpha+1)}{\frac{3}{2} + \frac{5}{2}\alpha} = \frac{2(\alpha+1)}{3+5\alpha} = \frac{2 \cdot 17}{3+5 \cdot 17} = \frac{34}{88} = \frac{17}{44}$$



$$\frac{2(x+1)}{3+5x} = f(x)$$

~~2 > 1~~ $2 > 1$

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

$$f'(x) = 2(3+5x) - 5 \cdot 2(x+1) = 0$$

$$6 + 10x - 10x - 10 = 0$$

$1 > 0 \Rightarrow$ всегда растет

$$\frac{2(100+1)}{3+5 \cdot 100} = \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{2}{5} = 0,4 \quad 55 + 3 = 58$$

$$\frac{4}{13} \approx \frac{1}{3}$$

$$\frac{2 \cdot 4}{3} = \frac{4}{9}$$

$$\begin{array}{r} 150 \\ + 15 \\ \hline 165 \\ 160 \\ \hline 1 \frac{1}{5} \end{array}$$

$$\frac{2 \cdot 100}{3 + 5 \cdot 38,3} = \frac{2 \cdot 100}{3 \cdot 147,6}$$

$$\frac{2 \cdot 100 \cdot 50}{3 \cdot 166 \cdot 83} \quad \frac{100}{3 \cdot 83} \quad \frac{33}{83}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ 36 \\ \hline 432 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 88 \\ 88 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\frac{1}{13}$$

$$\frac{2}{18} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{3}{23}$$

$$\frac{4}{28}$$

$$\frac{5}{33}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 36 \\ \hline 72 \\ 720 \\ \hline 432 \end{array}$$

$$\frac{7}{13}$$

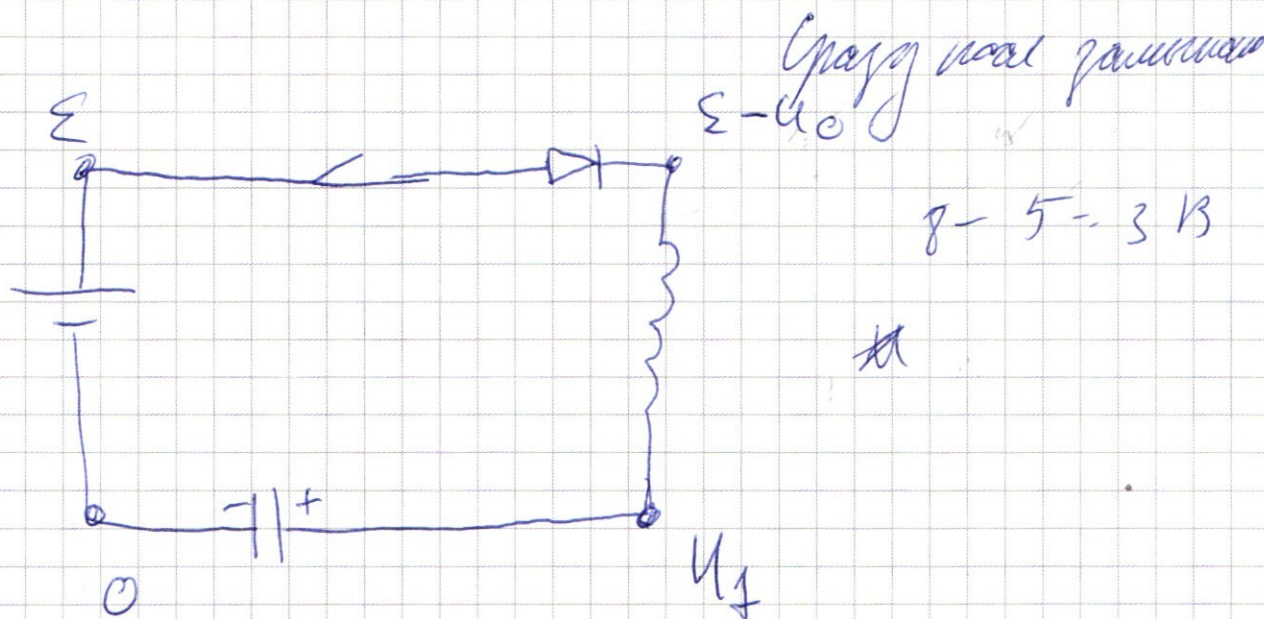
$$\frac{9}{53}$$

$$\frac{10}{58}$$

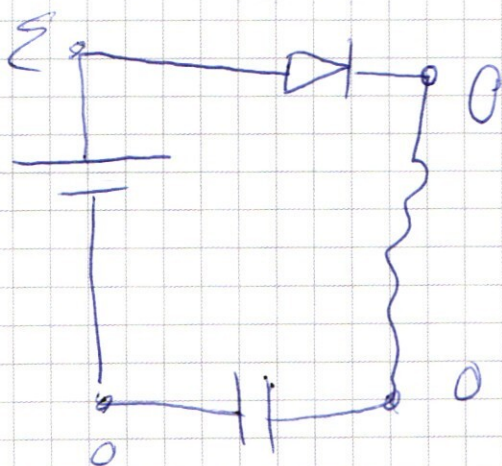
$$\frac{1}{5}$$

$$f(x) = \frac{x-1}{3+5x} = \frac{x}{3+5x} \Rightarrow 1$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$I = C \cdot U = L \cdot I'$$



$$\left(\frac{x-1}{3+5x} \right)' = (x-1)'(3+5x) -$$

$$(3+5x)'(x-1)$$

$$3+5x - 5x+5 = 8 > 0 \rightarrow \text{всегда}$$

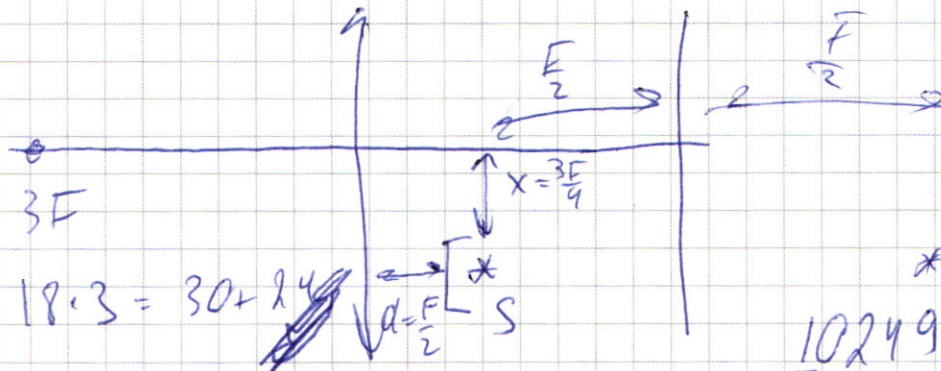
растет

$$f(\infty) = \frac{8-1}{3+5\infty} = \frac{\infty}{\infty}$$

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

C

$$18 \cdot 3 + 25 - 64$$



$$18 \cdot 3 = 30 + 24$$

$$\begin{array}{r} +5625 \\ +4624 \\ \hline 10249 \\ +4320 \\ \hline 14569 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 54 \\ +25 \\ \hline 79 \\ -624 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$C = 1$$

$$\frac{40 \cdot 10^{-6} \cdot 15}{0,1}$$

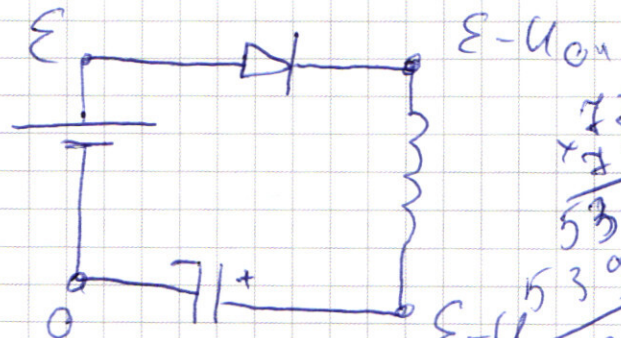
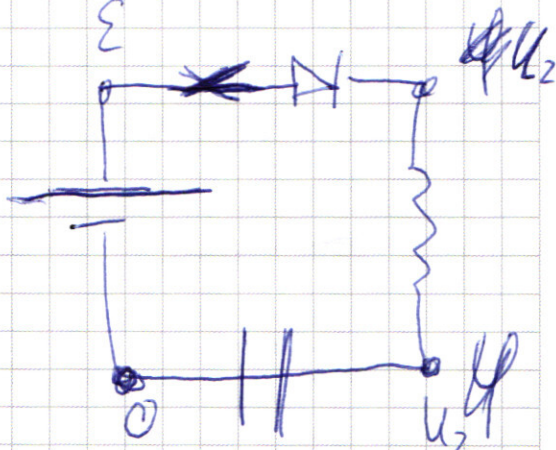
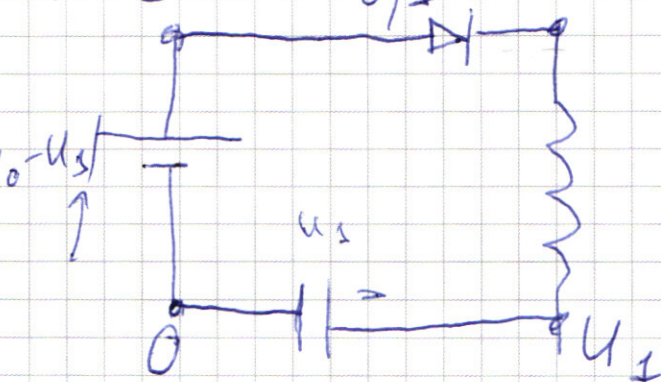
$$\begin{array}{r} 102495 \\ -4320 \\ \hline 5929 \end{array}$$

$$U_2 = F$$

$$\varepsilon - U_0$$

$$\varepsilon - U_0 - U_r = L I_L$$

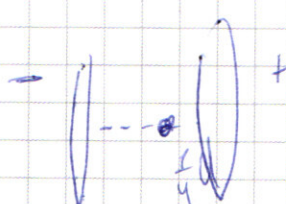
$$(\varepsilon - U_0 - U_r)$$



$$\varepsilon - U_0$$

$$\begin{array}{r} 77 \\ \times 22 \\ \hline 539 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 539 \\ \times 9 \\ \hline 582 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 68 \\ \hline 544 \\ 408 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4624 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5625 \\ +4624 \\ \hline 10249 \\ +4320 \\ \hline 14569 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~298~~ $209.3 = 54 + 25 - 64$

$$\begin{array}{r} 79 \\ 64 \\ \hline 15 \end{array}$$

$$15 \cdot 40 \cdot 10^{-6} = 15 \cdot 40^{-4}$$

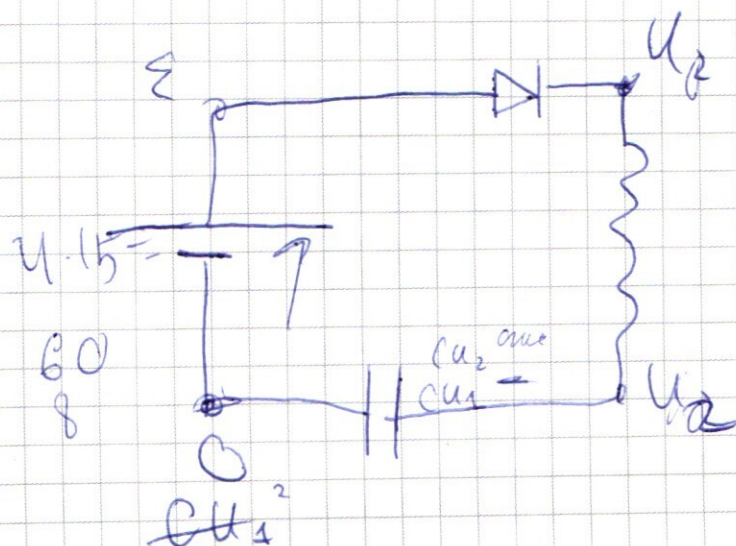
$$0,1$$

$$= 15 \cdot \dots$$

$$15 \cdot 40 = 15 \cdot 10 \cdot 4 = 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 4 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 2 \cdot 3 =$$

$$= 10^2 \cdot 100 \cdot 10^{-4} = 2 \cdot 6 \sqrt{9,00}$$

$$40 \cdot 10^{-6} \cdot 15 \cdot 10 = 4 \cdot 15 \cdot 10^{-4} = \dots$$



$$\frac{CU_2^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} = CE \cdot (U_2 - U_1)$$

$$U_2 + U_1 = 2E$$

$$U_2 = 2E - U_1 = 18 - 5 = 13$$

$$\frac{Eq}{m} = \frac{F}{m}$$

$$E \cdot n = a = \frac{v_1 T}{r}$$

$$\frac{mv_1^2}{2} = qE \cdot \frac{3}{4} d$$

$$v_1^2 = \frac{q \cdot E \cdot \frac{3}{4} d}{m}$$

$$\begin{array}{r} +225 \\ +64 \\ \hline 289 \\ 77 \\ \hline 149 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ 17 \\ \hline \end{array}$$

$$4 \quad 15$$

$$5 \cdot 76$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad 68 \\ \times 68 \\ \hline \end{array}$$

$$544$$

$$408$$

$$4624$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ 8 \\ \hline 52 \\ 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ 8 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$30 \cdot 4 = 120$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ +6 \\ \hline 543 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 36 \\ 12 \\ \hline 72 \\ 36 \\ \hline 4320 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 375 \\ 525 \\ \hline 5625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 77 \\ 77 \\ \hline 539 \\ 539 \\ \hline 5625 \\ 4624 \\ \hline 249 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4624 \\ 4320 \\ \hline 304 \\ +5625 \\ \hline 3929 \end{array}$$

$$(4624)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

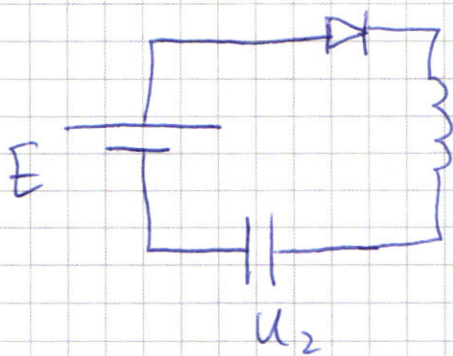
$$\frac{Eq}{m} = E\eta = \alpha = \frac{v_1}{T} = \frac{3}{2} \frac{d}{T^2}$$

$$E = \frac{3}{2} \frac{d}{\eta T^2} = \frac{Q}{S \epsilon_0} \Rightarrow Q = \frac{3}{2} \frac{d S \epsilon_0}{\eta T^2}$$

Ответ: $v_1 = \frac{3d}{2T}$

$$Q = \frac{3}{2} \frac{d S \epsilon_0}{\eta T^2}$$

По закону сохр. энергии:

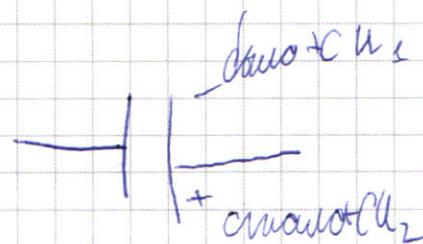


$$A_{\text{ист}} = W_2^* - W_1^*$$

$$W_2^* = \frac{CU_2^2}{2}$$

$$W_1^* = \frac{CU_1^2}{2}$$

$$A_{\text{ист}} = E \cdot C (U_2 - U_1)$$



$$CE(U_2 - U_1) = \frac{CU_2^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2}$$

$$2E = U_2 + U_1 \Rightarrow U_2 = 2E - U_1 = 18 \text{ В} - 5 \text{ В} = 13 \text{ В}$$

Answer: $I' = 30 \frac{\text{В}}{\Omega}$

$$I_m = 0,02 \sqrt{15} \text{ А}$$

$$U_2 = 13 \text{ В}$$

13

Дано:

d

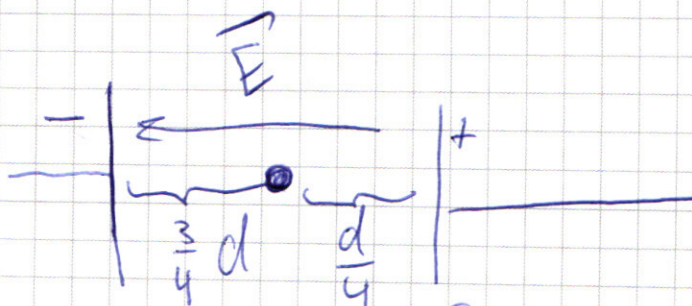
S

$$\gamma = \frac{\rho}{m}$$

$$v_1 = ?$$

$$Q = ?$$

$$v_2 = ?$$



$$E = \frac{U}{d}$$

$$\frac{3}{4}d = \frac{v_0 + v_1}{2} \cdot T \quad (\text{т.к. движение равноускоренное})$$

$$\frac{3}{2}d = \frac{v_1 T}{2} \Rightarrow v_1 = \frac{3d}{T}$$

$$2) \frac{F_{\text{э}}}{m} = a, \text{ где } F_{\text{э}} = E \cdot q$$

Листок
нумеровать
только чистовики

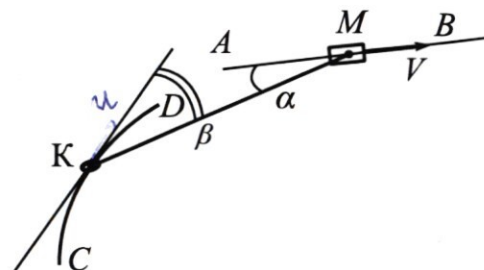
Олимпиада «Физтех» по физике, (

Класс 11

Вариант 11-01

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

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.



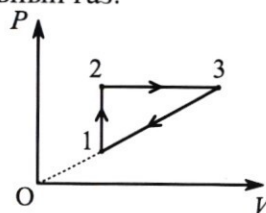
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения нити в этот момент.

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?

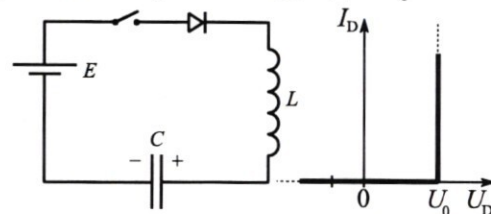
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

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.

