

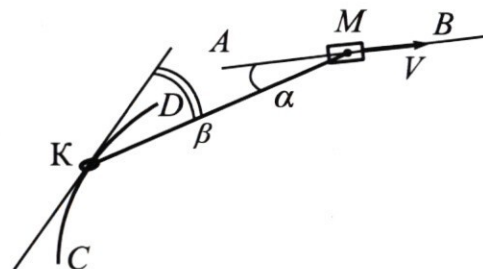
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 11-04

Класс 11

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

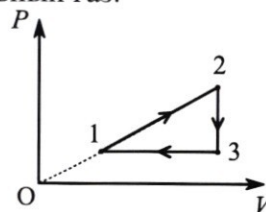
1. Муфту М двигают со скоростью $V = 2$ м/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,4$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,9$ м. Кольцо и муфта связаны легким тросом длиной $l = 17R/15$. Система находится в одной горизонтальной 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.



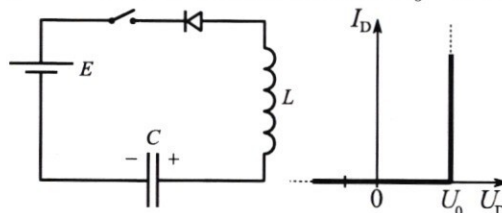
3. Обкладки конденсатора – квадратные металлические сетки, сторона квадрата во много раз больше расстояния d между обкладками. Напряжение на конденсаторе U . Отрицательно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью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

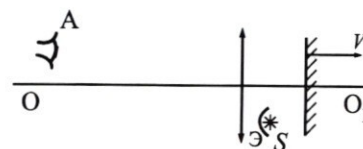
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$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

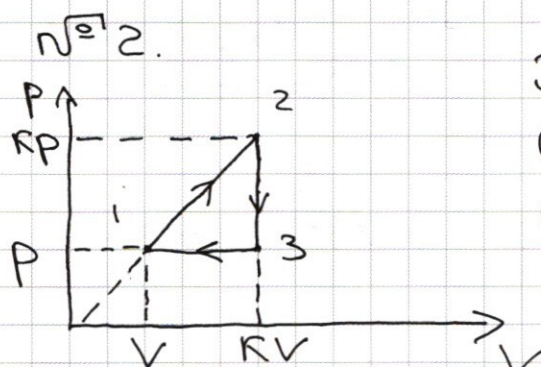


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник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



По уравнению Менг-Клап

в м.1 : $pV = \nu RT_1$

в м.2 : $\kappa^2 pV = \nu RT_2$

в м.3 : $\kappa pV = \nu RT_3$

Пусть $T_1 = T$; $\frac{T_2}{T} = \kappa^2$

$T_2 = \kappa^2 T$; $T_3 = \kappa T$; $Q_{2-3} = \Delta U_{2-3} = \frac{i}{2} \nu R (T_2 - T_3)$

$Q_{2-3} = \frac{i}{2} \nu R \kappa^2 T (1 - \kappa)$; $Q_{3-1} = A_{3-1} + \Delta U_{3-1}$

$A_{3-1} = -pV(\kappa - 1) = \nu RT(1 - \kappa)$; $\Delta U_{3-1} = \frac{i}{2} \nu R (T_1 - T_3)$

$\Delta U_{3-1} = \frac{i}{2} \nu R T (1 - \kappa)$; $Q_{3-1} = \nu RT(1 - \kappa) \left(\frac{i}{2} + 1 \right)$

$i = 3 \Rightarrow Q_{2-3} = \frac{3}{2} \nu R \kappa^2 T (1 - \kappa)$; $Q_{3-1} = \frac{5}{2} \nu R T (1 - \kappa)$

$C_{2-3} = \frac{Q_{2-3}}{\nu (T_3 - T_2)} = \frac{\frac{3}{2} \nu R \kappa^2 T (1 - \kappa)}{\nu T \kappa (1 - \kappa)} = \frac{3}{2} R$

$C_{3-1} = \frac{Q_{3-1}}{\nu (T_1 - T_3)} = \frac{\frac{5}{2} \nu R T (1 - \kappa)}{\nu T (1 - \kappa)} = \frac{5}{2} R$

$\frac{C_{2-3}}{C_{3-1}} = \frac{3}{5} = 0,6$

$\Delta U_{1-2} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \nu R T (\kappa^2 - 1)$

$A_{1-2} = \frac{P + \kappa P}{2} (\kappa V - V) = \frac{P V}{2} (\kappa^2 - 1) = \frac{\nu R T}{2} (\kappa^2 - 1)$

$Q_{1-2} = 2 \nu R T (\kappa^2 - 1)$

$\frac{\Delta U_{1-2}}{A_{1-2}} = \frac{\frac{3}{2} \nu R T (\kappa^2 - 1)}{\frac{\nu R T}{2} (\kappa^2 - 1)} = 3$

$\eta = 1 - \frac{Q_x}{Q_H}$; $Q_x = -Q_{2-3} - Q_{3-1}$; $Q_H = Q_{1-2}$

$$Q_x = \frac{3}{2} 2RTK(K-1) + \frac{5}{2} 2RT(K-1) = (K-1) \cdot \frac{2RT}{2} (3K+5)$$

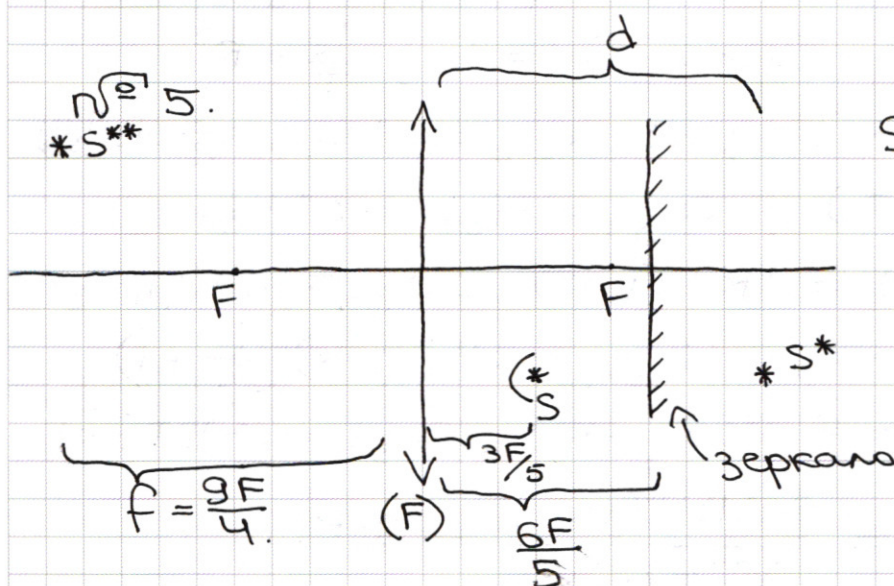
$$\eta = 1 - \frac{Q_{\text{из}}}{Q_{\text{т}}} \quad \eta = 1 - \frac{\frac{2RT}{2} (K-1)(3K+5)}{2 2RT(K^2-1)}$$

$$\eta = 1 - \frac{3K+5}{4(K+1)} \quad ; \quad \eta = \frac{4K+4-3K-5}{4(K+1)}$$

$$\eta = \frac{K-1}{4(K+1)} \quad ; \quad \eta(K) = \frac{K-1}{4(K+1)} \quad ; \quad \eta'(K) = \frac{4(K+1) - 4(K-1)}{16(K+1)^2}$$

Если $K \rightarrow \infty$, то $\eta \rightarrow 25\%$.

Ответ: 1) $\frac{C_{2-3}}{C_{3-1}} = 0,6$; 2) 3 ; 3) $\eta_{\max} \approx 25\%$.



S - действит.
предм. где
зеркала.

S* - ^{мнимое} изображение
где зеркала.

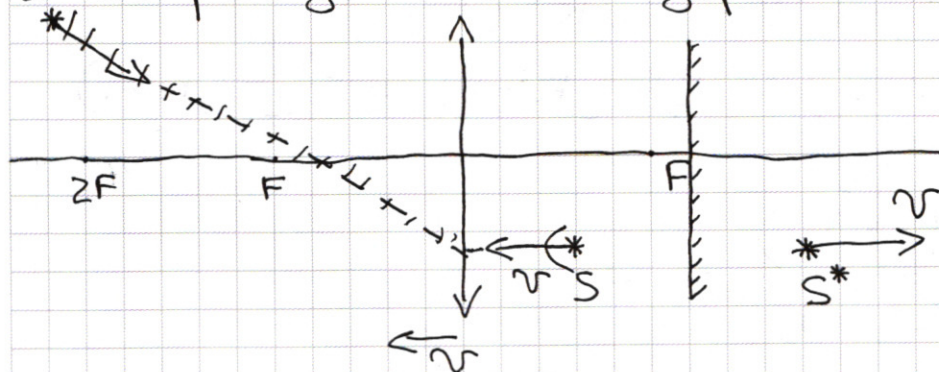
S* - действит.
предм. где
линзы.

$$d = \frac{6F}{5} + \left(\frac{6F}{5} - \frac{3F}{5} \right) = \frac{6F}{5} + \frac{3F}{5} = \frac{9F}{5}$$

По формуле тонкой линзы: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{5}{9F} \quad ; \quad \frac{1}{f} = \frac{4}{9F} \quad ; \quad f = \frac{9F}{4}$$

*S** Перейдем в СО зеркала:



S** - действит.
изобр. где линзы.

Перейдем
обратно в
СО Земли:

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

со земл.:

из подобия
треуг.:

$$\frac{\Gamma \cdot \frac{8F}{15}}{\frac{8F}{15}} = \frac{S_2}{S_1}$$

$$S_1 = \frac{S_2}{\Gamma}$$

$$\Gamma = \frac{p}{d} = \frac{\frac{9F}{4}}{\frac{8F}{15}} = \frac{5}{4} ; S_1 = \frac{4}{5} S_2 ; S_1 + S_2 = f.$$

$$\frac{4}{5} S_2 + S_2 = f ; \frac{9}{5} S_2 = f ; S_2 = \frac{5}{9} f = \frac{5}{9} \cdot \frac{8F}{4} = \frac{5F}{4}$$

$$\tan \alpha = \frac{\Gamma \cdot \frac{8F}{15}}{\frac{5F}{4}} = \frac{\frac{5}{4} F \cdot \frac{8}{15}}{\frac{5F}{4}} = \frac{8}{15}.$$

$$u_{||} = 2v \cdot \Gamma^2 = 2v \cdot \frac{25}{16} = \frac{25v}{8}$$

$$\cos \alpha = \frac{u_{||}}{u} ; u = \frac{u_{||}}{\cos \alpha} ; \cos \alpha = \frac{15}{17}.$$

$$u = \frac{\frac{25v}{8}}{\frac{15}{17}} = \frac{25v \cdot 17}{8 \cdot 15} = \frac{85v}{24}.$$

Ответ: 1) $f = \frac{9F}{4}$; 2) $\tan \alpha = \frac{8}{15}$; 3) $u = \frac{85v}{24}$.

$\sqrt{3}$.

$d \ll r$; Рассмотрим произвольный момент t
(когда частица еще не остановилась.)

$23H: \vec{F}_3 = m\vec{a}$
 $x: -F_3 = -ma.$

$$F_3 = ma ; F_3 = E_\Sigma |q| ; E_\Sigma |q| = ma.$$

$\Rightarrow$ движение равноускоренное.

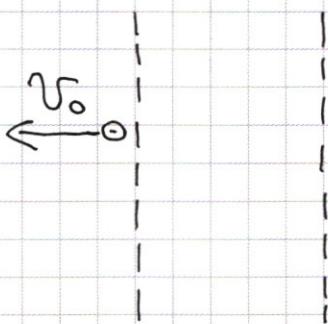
$$\frac{|q|}{m} = \frac{a}{E_\Sigma} ; \text{ т.к. пластина графа } d - 0,2d = 0,8d, \text{ мо } 0,8d = \frac{v_1^2 - v_1^2}{2a} ; \frac{v_1^2}{a} = 1,6d.$$

$$a = \frac{v_1^2}{1,6d} ; U = E_\Sigma d ; E_\Sigma = \frac{U}{d}.$$

$$\frac{|q|}{m} = \frac{v_1^2}{1,6d} \cdot \frac{d}{U} = \frac{v_1^2}{1,6U}.$$

$$\vec{S} = \vec{v}_1 T + \frac{\vec{a} T^2}{2} ; x: 0 = -v_1 T + \frac{a T^2}{2}$$

$$2v_1 = aT ; T = \frac{2v_1}{a} = \frac{2v_1}{\frac{v_1^2}{1,6d}} = \frac{3,2d}{v_1}$$



$$\vec{v}_0 = \vec{v}_1 + \vec{a} T$$

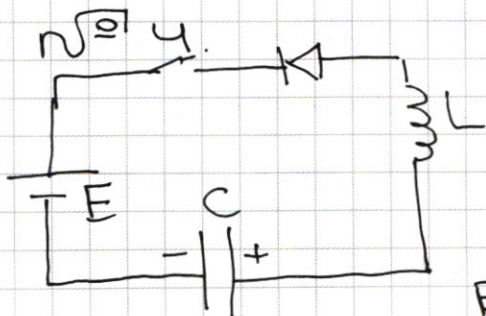
$$x: v_0 = -v_1 + aT \Rightarrow$$

$$v_0 = -v_1 + \frac{v_1^2}{1,6d} \cdot \frac{3,2d}{v_1} = -v_1 + 2v_1 = v_1 ;$$

т.к. вне конденсатора на пластину не действуют никакие силы, то её скорость будет постоянной.

Ответ: 1) $\gamma = \frac{|q|}{m} = \frac{v_1^2}{1,6U} ; 2) T = \frac{3,2d}{v_1}$

3) $v_0 = v_1$



метод потенциалов

1) Рассмотрим момент сразу после размыкания; I_L^*

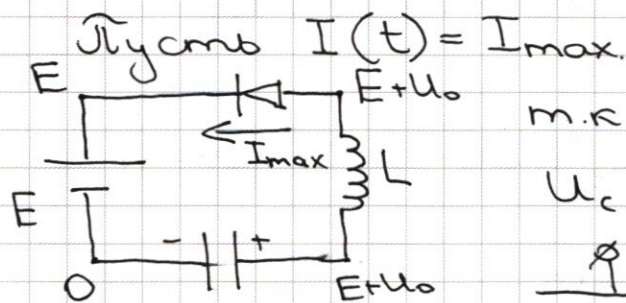
$$I_L(0) = 0 ; U_C(0) = U_1 ; U_D(0) = 0$$

$$U_L = L \cdot I'$$

$$I' = \frac{U_L}{L} \Rightarrow$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

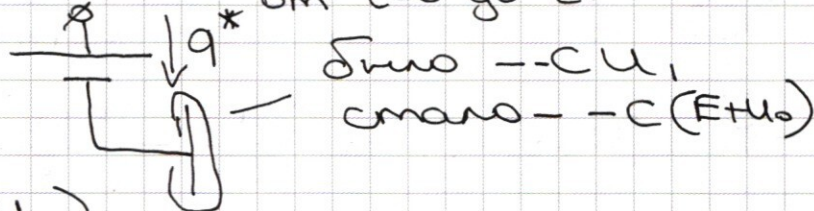
$$U_L = U_1 - E; \quad I' = \frac{U_1 - E}{L}; \quad I' = \frac{3\text{ В}}{0,4} = \frac{30}{4} = 7,5 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$



т.к. $I(t) = I_{\max}$, то $U_L = 0$.

$$U_C(t) = E + U_0.$$

от $t=0$ до t .



$$q^* = C U_1 - C(E + U_0)$$

ЗСЭ от $t=0$ до t , когда $I(t) = I_{\max}$.

$$-E q^* = \frac{C(E + U_0)^2}{2} + \frac{L I_{\max}^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} + 0. / 2$$

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

$$-2C U_1 E + 2C E^2 + 2C E U_0 = C E^2 + 2C U_0 E + C U_0^2 + L I_{\max}^2 - C U_1^2$$

$$-2C U_1 E + C E^2 - C U_0^2 + C U_1^2 = L I_{\max}^2$$

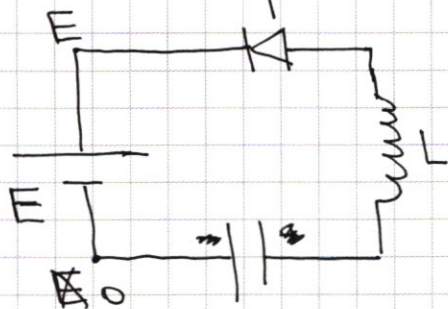
$$L I_{\max}^2 = C(U_1 - E)^2 - C U_0^2; \quad L I_{\max}^2 = C((U_1 - E)^2 - U_0^2)$$

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

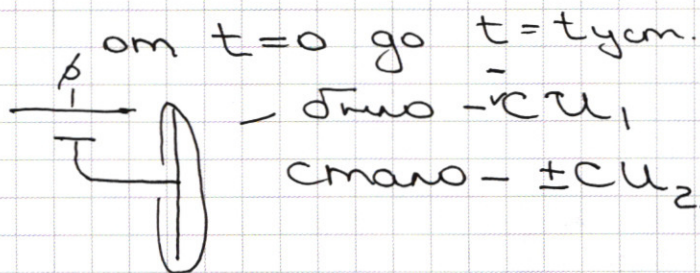
$$I_{\max} = \sqrt{\frac{C}{L} (U_1 - E + U_0)(U_1 - E - U_0)}$$

$$I_{\max} = \sqrt{\frac{10^{-5}}{0,4} \cdot 4 \cdot 2} = \sqrt{\frac{10^{-5}}{4} \cdot 8} = \sqrt{2 \cdot 10^{-4}} = \sqrt{\frac{2}{10000}} = \frac{\sqrt{2}}{100} \approx \frac{1,4}{1000} \text{ А} \approx 1,4 \text{ мА}.$$

Рассмотрим ~~на~~ zero в t_{учм}.



$$I(t_{учм}) = 0.$$



I Вариант

стало $C U_2$; $q^* = C U_2 + C U_1 = C(U_2 + U_1)$.

ЗСЭ от $t=0$ до $t=t_{учм}$.

$$- \frac{E}{2} C(U_2 + U_1) = \frac{C U_2^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} + 0 \quad | : 2.$$

$$-2 \phi E U_2 - 2 \phi E U_1 = \phi U_2^2 - \phi U_1^2$$

$$U_2^2 + 2 E U_2 = U_1^2 - 2 E U_1$$

$$U_2^2 + 12 U_2 + 27 = 0.$$

$$U_2 = \frac{-12 \pm \sqrt{144 - 108}}{2} = \begin{cases} \frac{-12+6}{2} = -3B. \\ \frac{-12-6}{2} = -9B \end{cases} \quad \begin{matrix} \times 27 \\ 4 \\ 108 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 144 \\ -108 \\ 36 \end{matrix}$$

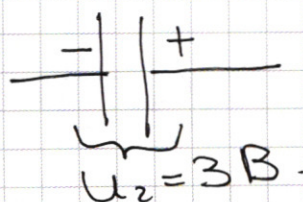
Если $U_2 = -9B$, то это напряжение конденсатора до зашк Ключа.

$$U_2 = -3B.$$

II Вариант.

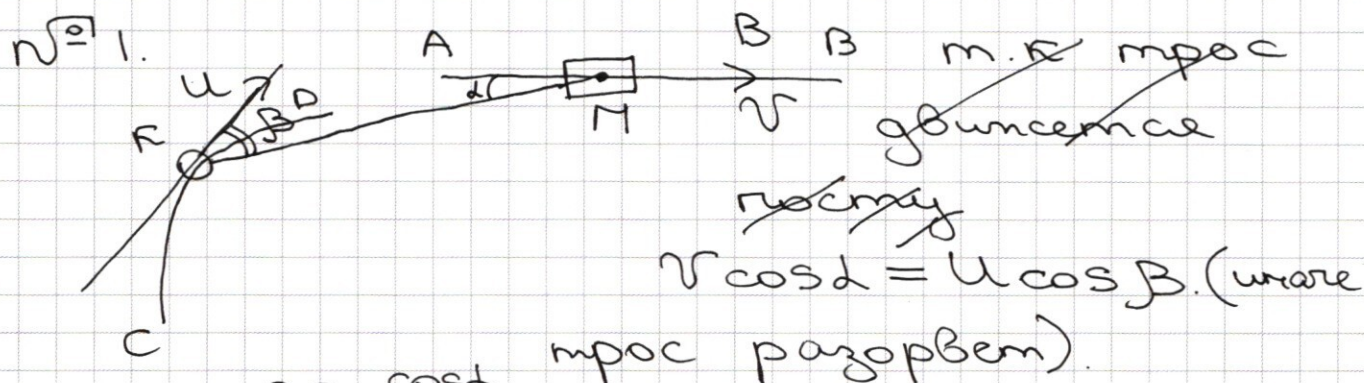
Видно, что

стало $-C U_2$; ∇ Второе ситуация не будет отличаться от первой.



Ответ: 1) $I' = 7,5 \frac{A}{C}$; 2) $I_{max} = 14 \text{ mA}$; 3) $U_2 = 3B$

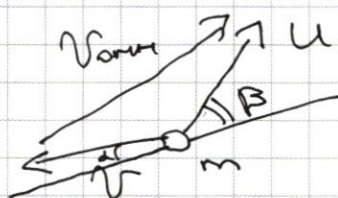
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



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

$$u = 2 \cdot \frac{\frac{4}{5}}{\frac{8}{17}} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 17}{5 \cdot 8} = 3,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Пересечем в со шнуром М: масса m u v β α $\vec{v} \cos \alpha = u \cos \beta$ (из кинематического разрыва).



по теореме косинусов:

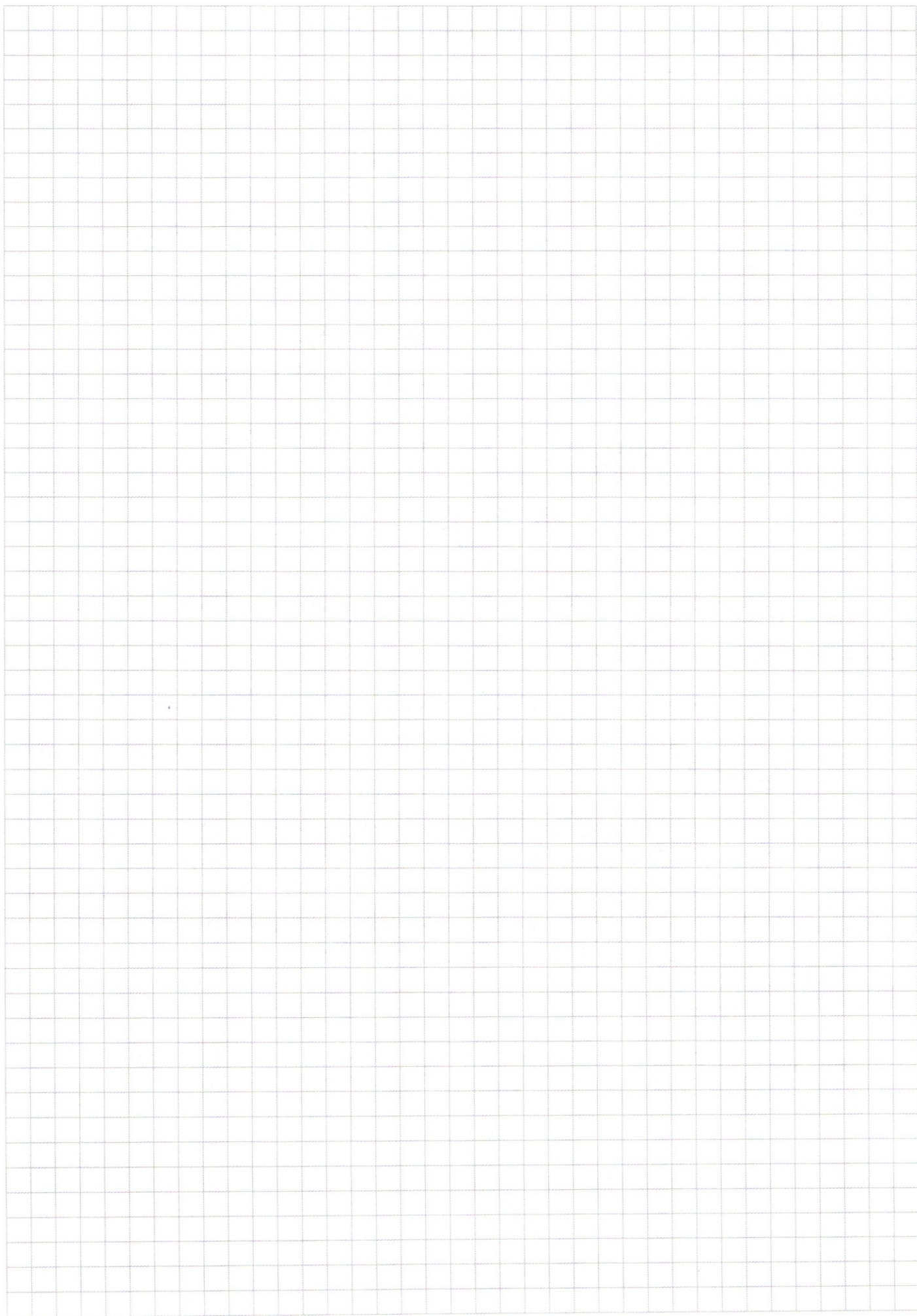
$$v_0^2 = v^2 + u^2 - 2vu \cos(180^\circ - \alpha - \beta)$$

$$v_0^2 = v^2 + u^2 + 2vu \cos(\alpha + \beta)$$

$$v_0 = \sqrt{2^2 + \frac{34^2}{10^2} + 2 \cdot 2 \cdot \frac{34}{10} \cdot \left(\frac{4}{5} \cdot \frac{8}{17} - \frac{3}{5} \cdot \frac{15}{17}\right)}$$

$$v_0 = \sqrt{4 + \frac{1156}{100} + \frac{68}{5} \cdot \left(-\frac{13}{5 \cdot 17}\right)} = \sqrt{4 + \frac{1156}{100} - \frac{52}{25}} = \sqrt{\frac{400 + 1156 - 208}{100}} = \frac{\sqrt{1348}}{10} \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Ответ: 1) $u = 3,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $v_0 = \frac{\sqrt{1348}}{10} \frac{\text{м}}{\text{с}}.$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

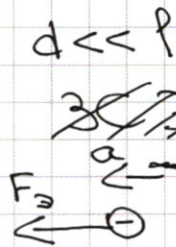
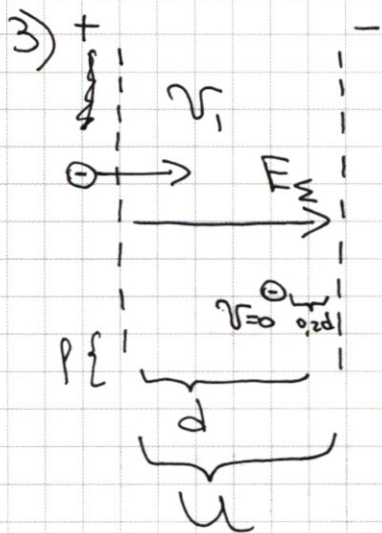
Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\sqrt{5} = 2.236$
 $\vec{S}^* \rightarrow u_{||}$

 $\frac{8F}{15} \cdot \Gamma$
 CO Зеркала.
 $\frac{8F}{15} \Gamma = \frac{S_2}{S_1}$; $\frac{S_2}{S_1} = \Gamma$; $S_2 + S_1 = f$
 $S_2 \Gamma + S_2 = f \Gamma$; $S_2 = \frac{f \Gamma}{1 + \Gamma}$
 $\tan \alpha = \frac{\frac{8F \Gamma}{15}}{\frac{f \Gamma}{1 + \Gamma}} = \frac{8F(1 + \Gamma)}{15 f}$
 $u_{||} = v$; $\Gamma^2 = \frac{25}{16} v$
 $\cos \alpha = \frac{u_{||}}{u} \Rightarrow u = \frac{u_{||}}{\cos \alpha} = \frac{\frac{25}{16} v}{\frac{15}{17}} = \frac{25 \cdot 17 v}{16 \cdot 15}$
 $\frac{17}{85} \cdot \frac{1}{5}$; $\frac{1}{48} \cdot \frac{1}{3}$
 $u = \frac{85v}{48}$
 $v_{abc}^2 =$

 Если $u \geq u_0$ диод открывается
 $72(KH) - 4(3K+5) = 0$
 $32 - 45 = -13$
 $\frac{1156}{1348}$
 $\frac{1156}{48v}$
 $\frac{192}{8}$
 $\frac{1156}{5}$
 $\frac{136}{1156}$
 $\frac{3K+5}{4(K+1)}$



$$F_3 = E_z \cdot (-q)$$

$$F_3 = E_z q$$

$$ma = F_3 = E_z q$$

$$\frac{q}{m} = \frac{a}{E_z} ; \text{Движение равномерное}$$

$$0,8d = \frac{0 - v_1^2}{-2a} ; \frac{v_1^2}{2a} = 0,8d \cdot 1/2$$

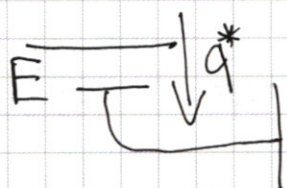
$$a = \frac{v_1^2}{1,6d} ; a = \frac{v_1^2}{1,6d}$$

$$U_1 = E_z d ; E_z = \frac{U_1}{d}$$

$$1) \frac{q}{m} = \frac{v_1^2}{1,6d} = \frac{v_1^2}{1,6U_1}$$

$$2) 0 = v_1^2 - \frac{aT^2}{2} ; 2v_1 = aT$$

$$T = \frac{2v_1}{a} = \frac{2v_1}{\frac{v_1^2}{1,6d}} = \frac{3,2d}{v_1}$$



$$\text{справа} - CU_1 = -9C$$

$$\text{слева} - C(E + U_0) = -7C$$

$$-7C - (-9C)$$

$$-C(E + U_0) - CU_1, \quad \underbrace{9 - 6 + 1 = 4}_3$$

$$\text{справа} - 9C$$

$$\text{слева} - 7C$$

$$\text{пример } 2C ;$$

$$-7C - (-9C)$$

$$-C(E + U_0) + CU_1$$

$$-7C - -9C$$

$$-C(E + U_0) + CU_1$$

$$-9C + 7C$$

$$9 - 6 - 1 = 2$$

$$-CU_1 = -9C$$

$$-C(E + U_0) = -7C$$

$$C(E + U_0) - CU_1$$

$$9^2 - 2 \cdot 6 \cdot 9 = 9(9 - 12) = -27$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1)

$M+m: \Delta p_x \neq 0$

$mu \cos \beta$

Перейдем в со движущимся:

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

$u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{2 \cdot \frac{4}{5}}{\frac{8}{17}} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 17}{8 \cdot 5} = 2,8 \text{ м/с} \cdot \frac{17}{5} = 3,4$

$v_{omn}^2 = u^2 + v^2 + 2 \cdot u \cdot v \cdot \cos(180 - (\alpha + \beta))$

$T \cdot \sin \beta - N = m a_{yc}$

2) $l = 3$; $(2-3); (3-1)$; $pV = \nu RT$ $\kappa pV = \nu RT_3$

$C = \frac{Q}{\Delta T}$ $p = \nu V$ $\kappa^2 pV = \nu RT_2$ $\nu T_3 = \frac{\kappa pV}{R}$

$\frac{T_2}{T} = \kappa^2$; $T_2 = \kappa^2 T$

$Q_{2-3} = \Delta U_{2-3} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) =$

$S_{rp} = \frac{3}{2} \kappa pV - \frac{3}{2} \kappa^2 pV = \frac{3}{2} \kappa pV (1 - \kappa)$

$Q_{3-1} = - pV (\kappa - 1) + \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) =$

$= pV (1 - \kappa) + \frac{3}{2} \kappa pV + \frac{3}{2} pV = pV (1 - \kappa) + \frac{3}{2} pV$

$(1 - \kappa) = - \frac{pV (1 - \kappa)}{\frac{3}{2} pV} = \frac{5}{2} pV (1 - \kappa)$

$C_{2-3} = \frac{\frac{3}{2} \kappa pV (1 - \kappa)}{\nu (T_3 - T_2)} = \frac{\frac{3}{2} \kappa pV (1 - \kappa)}{\frac{\kappa pV}{R} - \frac{\kappa^2 pV}{R}} = \frac{\frac{3}{2} \kappa pV (1 - \kappa) \cdot R}{\kappa pV (1 - \kappa)} =$

$= \frac{3}{2} R$; $C_{3-1} = \frac{\frac{5}{2} pV (1 - \kappa)}{\frac{pV}{R} - \frac{\kappa pV}{R}} = \frac{\frac{5}{2} pV (1 - \kappa) R}{pV (1 - \kappa)} = \frac{5}{2} R$

$\frac{C_{3-1}}{C_{2-3}} = \frac{\frac{5}{2} R}{\frac{3}{2} R} = \frac{5}{3}$;

$$\Delta U_{1-2} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \kappa^2 pV - \frac{3}{2} pV = \frac{3}{2} pV (\kappa^2 - 1)$$

$$A_{1-2} = \frac{p + \kappa p}{2} (\kappa V - V) = \frac{pV}{2} (\kappa + 1) \cdot V(\kappa - 1) = \frac{pV}{2} (\kappa^2 - 1) ; Q_{1-2} = 2 pV (\kappa^2 - 1)$$

$$\frac{\Delta U_{1-2}}{A_{1-2}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = 3$$

$$Q_{2-3} = \frac{3}{2} \kappa pV (1 - \kappa)$$

$$Q_{3-1} = \frac{5}{2} pV (1 - \kappa)$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_x}{Q_H} ; \begin{cases} Q_x = -Q_{2-3} - Q_{3-1} = \frac{3}{2} \kappa pV (\kappa - 1) + \frac{5}{2} pV (\kappa - 1) \\ Q_H = Q_{1-2} = 2 pV (\kappa^2 - 1) \end{cases}$$

$$Q_x = pV (\kappa - 1) \left(\frac{3}{2} \kappa + \frac{5}{2} \right) = pV (\kappa - 1) \cdot \frac{3\kappa + 5}{2}$$

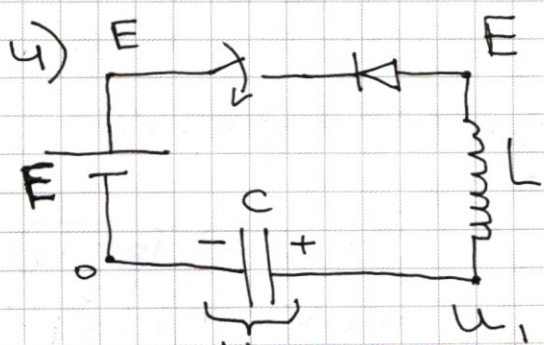
3. Баруун

$$\eta = 1 - \frac{pV (\kappa - 1) \left(\frac{3\kappa + 5}{2} \right)}{2 pV (\kappa^2 - 1)} = 1 - \frac{(\kappa - 1)(3\kappa + 5)}{4(\kappa^2 - 1)} = 1 -$$

$$- \frac{(\kappa - 1)(3\kappa + 5)}{4(\kappa - 1)(\kappa + 1)} = 1 - \frac{3\kappa + 5}{4(\kappa + 1)} = \frac{4\kappa + 4 - 3\kappa - 5}{4(\kappa + 1)} = \frac{\kappa - 1}{4(\kappa + 1)}$$

$$y(\kappa) = \frac{\kappa - 1}{4(\kappa + 1)} ; y'(\kappa) = \frac{4(\kappa + 1) - 4(\kappa - 1)}{16(\kappa + 1)^2} = 0$$

~~RTT x RTT~~

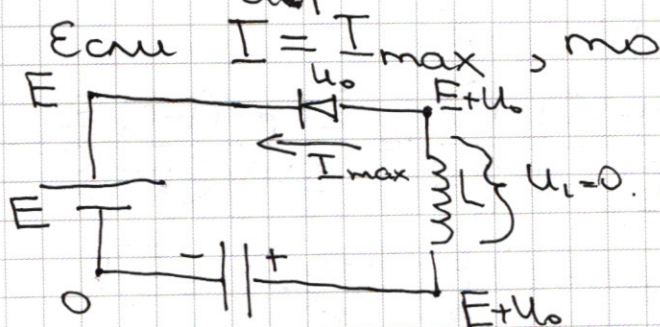


$$I_L(0) = 0 ; U_C(0) = U_1$$

$$U_L = L \cdot I'$$

$$I' = \frac{U}{L} = \frac{U_1 - E}{L} =$$

$$= \frac{3 \text{ В}}{0,4 \text{ Гн}} = \frac{3}{\frac{4}{10}} = \frac{30}{4} = 7,5 \text{ А}$$



$$I = I_{\max}, \text{ то } U_L = 0 ;$$

Дуго открит.

$$U_C = E + U_0 ;$$

$$q = CU ; I \cdot \Delta t = CU$$

$$I_C = CU'$$