

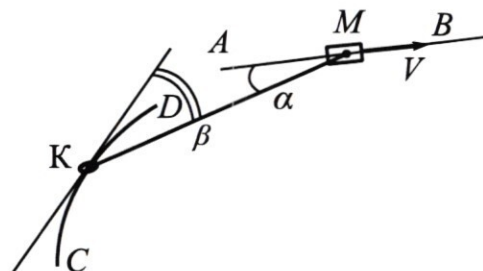
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

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.



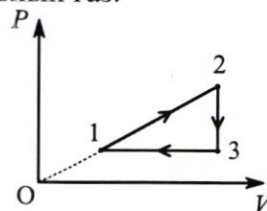
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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.

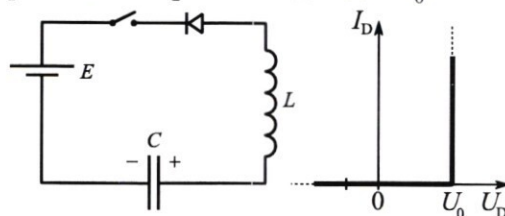
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$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

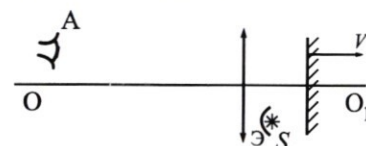


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник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

N1

дано:

$$v = 2 \frac{m}{c}$$

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

$$R = 1,9 \text{ м}$$

$$L = \frac{17R}{19}$$

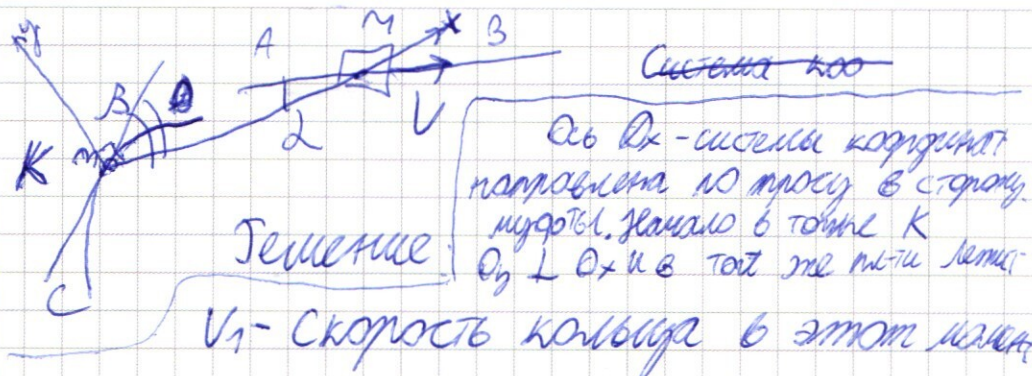
$$\cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\cos \beta = \frac{3}{17}$$

$$1) V_1 =$$

$$2) V_1^{(M)} =$$

$$3) T =$$



1° Очевидно, что проекция скорости кольца на трассу равна проекции скорости шурты на трассу, так как они ~~не~~ ~~являются~~ прикреплены к нему: $V_x = V_x$

$$V_1 \cos \beta = V \cos \alpha$$

$$V_1 = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{2 \frac{m}{c} \cdot \frac{4}{5}}{\frac{3}{17}} = \frac{17}{5} \frac{m}{c} = 3,4 \frac{m}{c}$$

Ответ: скорость кольца в этот момент $3,4 \frac{m}{c}$

2° $V_1^{(M)}$ - скорость кольца относительно шурты.

Скорости шурты и кольца по оси Ox совпадают $\Rightarrow$ ~~тогда~~ $V_1^{(M)} = V_{1y}^{(M)}$, где $V_{1y}^{(M)}$ - относительная скорость движения кольца относительно шурты по оси Oy :

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \sqrt{\frac{9}{25}} = \frac{3}{5}$$

$$\sin \beta = \sqrt{1 - \cos^2 \beta} = \sqrt{1 - \frac{64}{289}} = \sqrt{\frac{225}{289}} = \frac{15}{17}$$

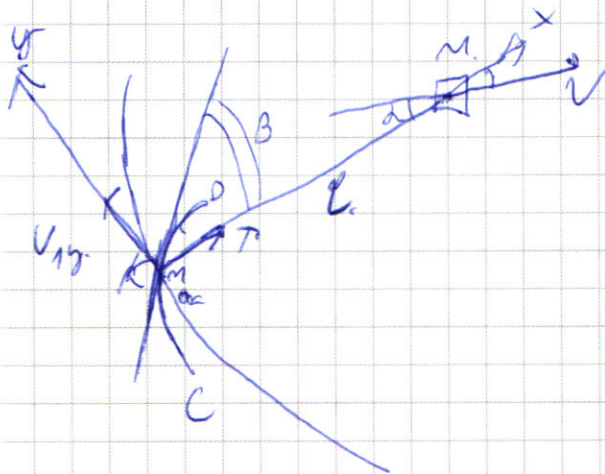
$$V_1^{(M)} = V_1^{(y)} = V_1 \sin \beta + V \sin \alpha = 3,4 \frac{m}{c} \cdot \frac{15}{17} + 2 \cdot \frac{3}{5} \frac{m}{c} = \left(\frac{34}{10} \cdot \frac{15}{17} + \frac{6}{5} \right) \frac{m}{c} =$$

или продолжение.

$$= \left(\frac{30}{10} + \frac{6}{5} \right) \frac{u}{c} = (3 + 1.2) \frac{u}{c} = (3 + 1.2) \frac{u}{c} = 4.2 \frac{u}{c}$$

Ответ: ~~какова~~ скорость колебл. относительно
мурты в данный момент $= 4.2 \frac{u}{c}$

3° T - сила натяжения нити.



У колебл. есть ~~нормальное и тангенциальное~~
ускорение.

Если взять за центр окр-ти и ориентир
мурты, а радиусом её будет трасс, то
тогда можно рассмотреть движение
колебл. как движение по окр-ти. $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ у тела есть 2 компонента ускорения.

Одна направлена в центр, другая по касательной
к окр-ти. Ал-компонента направлена
в центр. Ал-возникает ^{только} из-за действия
силы натяжения троса $\Rightarrow m a_n = T$.

$$\text{Потому } a_n = \frac{v_{12}^2}{r} \Rightarrow T = \frac{m v_{12}^2}{r} = \frac{m (v_1^2 \sin^2 \beta)}{r}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1 продолжение

$$= \frac{mv_{13}^2}{15} = \frac{15 m v_{13}^2}{15} =$$

$$= \frac{15 \cdot 0,4 \text{ кг} \cdot \left(\frac{34}{10}\right)^2 \cdot \frac{15^2}{64}}{17 \cdot 1,9} = \frac{15 \cdot 4 \cdot \left(\frac{34}{10}\right)^2}{10 \cdot 17,9} = \frac{69 \cdot 12}{10 \cdot 17,9} = \frac{81,6}{17,9} \text{ Н} =$$

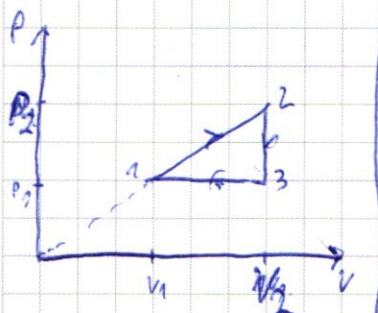
$$= \frac{4,56 \text{ М}}{323} \approx 1,5 \text{ Н}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 1,9 \\ \times 81 \\ \times 6 \\ \hline 486 \\ 153 \\ 19 \\ \hline 323 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 323 \\ \times 15 \\ \hline 1615 \\ 3230 \\ \hline 4845 \end{array}$$

Ответ: сила натяжения троса = 1,5 Н

№2.
Дано.



$$1^\circ \frac{C_{m23}}{C_{m31}} = ?$$

$$2^\circ \frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = ?$$

$$3^\circ \text{ } \eta_{\text{max}} = ?$$

Q_{23} - тепло, отданное

Решение: Q_{**} - тепло, отданное ~~системе~~ ^{в процессе}

V_1, P_1 - координаты объема и давления в точке 1.

V_2, P_2 - координаты объема и давления в точке 2.

$$\frac{P_2}{P_1} = n \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = n.$$

A_{**} - работа газа ~~в процессе~~ ^{в процессе} * - *

1° C_{m23} - молярная теплоемкость во время процесса 2-3.

C_{m12} - молярная теплоемкость процесса

1-3. R - универсальная газовая постоянная.

$$Q_{23} = \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \frac{3}{2} \nu R T_3 - \frac{3}{2} \nu R T_2 = \frac{3}{2} P_1 V_2 - \frac{3}{2} P_2 V_2 =$$

N2 процесс

$$= \frac{3}{2} p_1 V_1 n = \frac{3}{2} p_1 V_1 n^2 = \frac{3}{2} p_1 V_1 n (1-n) = \frac{3}{2} URT_1 n (1-n), \quad \frac{T_2}{T_3} = \frac{U_{T2}}{U_{T3}} = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = n$$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23} = p_1 V_2 \left(\frac{3}{2} URT_1 - \frac{3}{2} URT_2 \right) + p_1 V_1 - p_1 V_2 = \frac{3}{2} (p_1 V_1 - p_1 V_2) + (p_1 V_1 - p_1 V_2) =$$

$$= \frac{5}{2} (p_1 V_1 - p_1 V_2) = \frac{5}{2} p_1 V_1 (1-n) = \frac{5}{2} URT_1 (1-n); \quad \frac{U_{T1}}{T_3} = \frac{U_{T1}}{U_{T2}} = \frac{p_1 V_1}{p_1 V_2} = \frac{1}{n}$$

$$C_{\mu 23} = \frac{Q_{23}}{\sqrt{(T_3 - T_2)}} = \frac{\frac{5}{2} URT_1 (1-n)}{\sqrt{p_1 V_1 (1-n^2)}} = \frac{\frac{5}{2} R \frac{U(1-n)}{U(1-n)}}{\frac{1}{1-n}} = \frac{5}{2} R$$

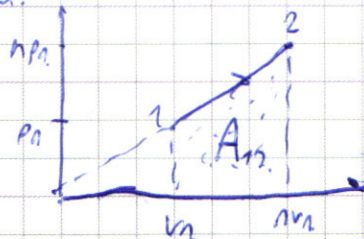
$$C_{\mu 13} = \frac{Q_{13}}{\sqrt{(T_1 - T_3)}} = \frac{\frac{5}{2} URT_1 (1-n)}{\sqrt{2(p_1 V_1 - p_1 V_2)}} = \frac{\frac{5}{2} R \frac{U(1-n)}{1-n}}{\frac{1}{1-n}} = \frac{5}{2} R$$

$$K = \frac{C_{\mu 23}}{C_{\mu 13}} = \frac{\frac{5}{2} R}{\frac{5}{2} R} = \frac{3}{5}$$

Ответ: Отношение молярных теплоемкостей.
в этом процессе $k = \frac{3}{5}$.

2^я ~~А₁₂~~ работа.

~~А₁₂~~



Площадь под графиком.
в процессе 1-2 это
работа газа. в процессе 12

$$A_{12} = \frac{(p_2 V_2 - p_1 V_1) (p_1 + p_2)}{2} = \frac{p_1 V_1 (n-1) (1+n)}{2} = \frac{p_1 V_1 (n^2 - 1)}{2}$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} URT_2 - \frac{3}{2} URT_1 = \frac{3}{2} p_2 V_2 - \frac{3}{2} p_1 V_1 = \frac{3}{2} p_1 V_1 (n^2 - 1)$$

$$\eta = \frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = \frac{\frac{3}{2} p_1 V_1 (n^2 - 1)}{\frac{p_1 V_1 (n^2 - 1)}{2}} = 3$$

Ответ: отношение внутренней энергии газа к
работе газа. $\eta = 3$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2 продолжение.

3° Q - ~~работе~~ тепло подведенное к системе за цикл

$Q = Q_{12}$, так как в процессах 2-3 и 3-1 система только отдавала тепло.

A - работа газа за весь ~~процесс~~ цикл.

$$A = A_{12} + A_{31}$$

η - КПД цикла.

$$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{A_{12} + A_{31}}{Q_{12}} = \frac{A_{12} - A_{31}}{Q_{12}} = \frac{\frac{p_1 V_1 (n^2 - 1)}{2} + p_1 V_1 (1 - \eta)}{\frac{3 p_1 V_1 (n^2 - 1)}{2} + \frac{p_1 V_1 (1 - \eta)}{2}} =$$

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

$$= \frac{1}{4} - \frac{1}{2(n+1)} \Rightarrow \eta_{\max} \text{ при } n \rightarrow \infty \Rightarrow \eta_{\max} = \frac{1}{4} - 0 = \frac{1}{4}$$

ответ: $\eta_{\max} = \frac{1}{4} = 25\%$

N 3
данс.

d - расстояние
между обкладками.

U - напряжение на
конденсаторе.

V_1 - скорость частицы.

при влете в конденсатор.

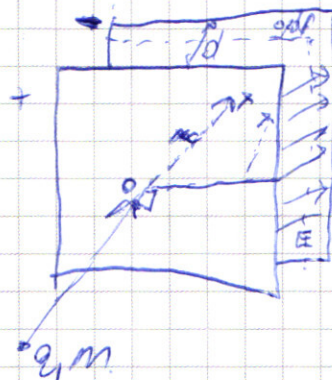
$l = 0,2d$ - расстояние,
на котором частица.

остановилась относительно
отрицательного заряженного
плоского конденсатора.

$$1^\circ \gamma = \frac{191}{m} \rightarrow$$

$$2^\circ T - \text{время}, t = 0 - \text{время влета}$$

$$3^\circ V_0 \rightarrow$$



Решение: E - напряженность поля q $\rightarrow$ $U = E \cdot d \rightarrow E = \frac{U}{d}$ внутри конденсатора.

$$F = qE = \frac{qU}{d} \quad F - \text{сила действующая на частицу внутри конд-ора.}$$

$$A = F \cdot (d - 0,2d) = \frac{qU}{d} \cdot 0,8d = 0,8qU$$

A - работа силы F до остановки заряда.

$$A = \frac{mv_1^2}{2} \quad 0 = A \rightarrow A = \frac{mv_1^2}{2}$$

$$0,8qU = \frac{mv_1^2}{2} \rightarrow \frac{qU}{m} = \frac{v_1^2}{2 \cdot 0,8}$$

$$\gamma = \frac{191}{m} = \frac{v_1^2}{2 \cdot 0,8} = \frac{v_1^2}{1,6U}$$

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

2° На ^{частицу} заряд действует постоянная сила $F \rightarrow$
у ~~заряда~~ ^{частицы} есть постоянное ускорение a .

$$a = \frac{F}{m} = \frac{qU}{dm} = \gamma \frac{U}{d} = \frac{v_1^2}{1,6U} \cdot \frac{U}{d} = \frac{v_1^2}{1,6d}$$

$x(t) = 0$, т.к. начало координат находится в месте влета ^{частицы}

а соответственно, так как заряд вылетает из того же места,

$$\text{то } x(t) = 0 \rightarrow 0 = V_1 T - \frac{aT^2}{2} \rightarrow aT^2 = 2V_1 T \rightarrow aT = 2V_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = \frac{2V_1}{a} = \frac{2V_1}{\frac{v_1^2}{1,6d}} = \frac{3,2d}{v_1} \quad \text{Ответ: } T = \frac{3,2d}{v_1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

В продолжение

3° Поле вне конденсатора $\approx 0 \Rightarrow V_0 = V_1$

Omgezet: $V_0 = V_n$

NS.

DAME

F - фокусное расстояние

микро, ∞ - отсюда 06 мкр.

S-источник

$$p(5; \infty) = \frac{8F}{15}$$

$$P(S; \text{миза}) = \frac{3F}{5}$$

3- зерно

$$p(3; \text{mm}_5) = \frac{6F}{5}$$

V-свойство

Зеркала.

А-национализм

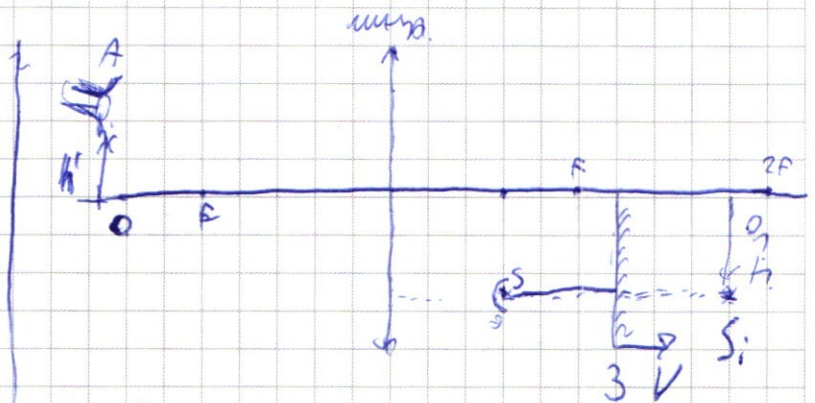
1. $P(A; \emptyset) = ?$

$$2^\circ \quad 2(V_{\text{max}}; 0.01) \sim 1$$

3° Vuzody - ?

$$h' = P(A; \infty, 1)$$

$$\frac{P(A; \theta_0)}{P(s; \theta_0)} = \Gamma = \frac{d}{L} \Rightarrow P(A; \theta_0) = P(s; \theta_0) \cdot \frac{F \cdot \Delta}{(L - F \cdot \Delta)} = \frac{8F}{15} \cdot \frac{F}{\frac{2F}{5}} = \frac{10}{15} \cdot \frac{F}{1} = \frac{2}{3} F$$



Решение:

1° изображение источника $\sim$
в зеркале $\sim$ находится на
расстоянии от 1 от линзы.

$$L = P(3; \text{kurz}) + P(3; \text{kurz}) - P(5; \text{kurz}) \\ = \frac{6F}{5} + \frac{6F}{5} - \frac{3F}{5} = \frac{9F}{5}$$

$$h = P(s_i; \theta_{\theta_1}) = P(s_i; \rho_{\theta_1}) = \frac{8F}{75}$$

$\frac{1}{E}$ d-расстояние от глаза
до мизы.

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{1}{f} - \frac{1}{l} = \frac{l-f}{f \cdot l}$$

$$d = \frac{F \cdot L}{L - F} = \frac{F \cdot \frac{2F}{5}}{\frac{2F}{5} - F} = \frac{\frac{2F^2}{5}}{-\frac{3F}{5}} = -\frac{2F}{3}$$

№5 продолжение

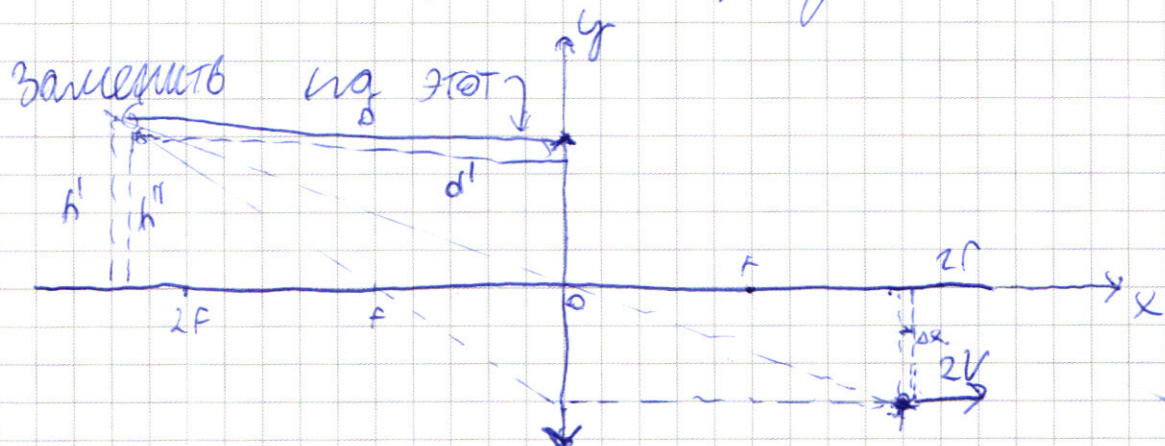
$$= \frac{2}{3} F$$

Ответ: наблюдатель может увидеть источник на расстоянии $\frac{2}{3} F$ от пластины.

2° V_i - скорость изображения источника в зеркале.

При отодвигании зеркала от источника на $0,5$ изображения движется на расстояние $2 \cdot 0,5 \Rightarrow$

$\Rightarrow V_i = 2V \Rightarrow$ удвоенный расход энергии



Если новый источник изменит свое положение на $0,5 \rightarrow 0$, то его ~~изображ~~ расстояние с ~~на~~ изображения ~~по~~ или станет равно $d' = \frac{F \cdot (F + 0,5)}{F + 0,5 \cdot F} =$

$$= \frac{F(\frac{2F}{5} + 0,5)}{\frac{4F}{5} + 0,5} = \frac{F(\frac{2F}{5} + 0,5)}{\frac{4F}{5} + 0,5} = F \left(\frac{\frac{2F}{5} + 0,5}{\frac{4F}{5} + 0,5} \right) = F \left(1 + \frac{F}{5} \cdot 0,5 \right) =$$

$$= F \left(1 + \frac{F + \frac{5}{4} \cdot 0,5 \cdot F}{\frac{4F}{5} + 0,5} \right) = F \left(1 + \frac{5}{4} - \frac{5 \cdot 0,5 \cdot F}{\frac{4F}{5} + 0,5} \right) = \frac{9}{4} F - \frac{5 \cdot 0,5 \cdot F}{\frac{4F}{5} + 0,5}$$

$$\Delta d = d - d' = \frac{9F}{4} - \frac{9F}{4} - \frac{5 \cdot 0,5 \cdot F}{\frac{4F}{5} + 0,5} = \frac{5 \cdot 0,5 \cdot F}{\frac{4F}{5} + 0,5} \Rightarrow$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

по программе.

$$\frac{\left(\frac{5 \Delta x \cdot F}{\frac{4}{5} F + 0x} \right)}{V_{\text{изобретателя}}} = \frac{\Delta x}{2V}$$

$$2V \cdot \left(\frac{\frac{5}{4} F}{\frac{4}{5} F + \Delta x} \right) = V_{\text{изобретателя}}$$

$$V_{\text{изобретателя}} \cdot \left(\frac{4}{5} F + \Delta x \right) = \frac{5F}{2} V$$

$$V_{\text{изобретателя}} \cdot \frac{4}{5} F = \frac{5F}{2} V$$

$$V_{\text{изобретателя}} = \frac{25}{8} V$$

$$h'' = \frac{F}{\frac{4}{5} F + \Delta x} \cdot h = \frac{F}{\frac{4}{5} F + \Delta x} \cdot \frac{8F}{15}$$

$$h'' - h' = h' - h = \frac{2}{3} F - \frac{5F}{4F + 5\Delta x} \cdot \frac{8F}{15} = \frac{2}{3} F - \frac{8F^2}{(4F + 5\Delta x)3}$$

$$= \frac{2}{3} F \left(1 - \frac{4F}{4F + 5\Delta x} \right) = \frac{2}{3} F \left(\frac{4F + 5\Delta x - 4F}{4F + 5\Delta x} \right) = \frac{2}{3} F \cdot \frac{5\Delta x}{4F + 5\Delta x} = \frac{10 F \cdot \Delta x}{3(4F + 5\Delta x)}$$

$$\frac{h' - h''}{V_{\text{изобретателя}_y}} = \frac{\Delta x}{2V} \Rightarrow \frac{10 F \cdot \Delta x}{3(4F + 5\Delta x)} = \frac{\Delta x}{2V}$$

$$V_{\text{изобретателя}_y} = \frac{20 V \cdot F}{3(4F + 5\Delta x)} \Rightarrow \text{т.к. } \Delta x \rightarrow 0, \text{ то } V_{\text{изобретателя}_y} = \frac{20V \cdot F}{12F} = \frac{5}{3} V$$

$$\tan \alpha = \frac{V_{\text{изобретателя}_y}}{V_{\text{изобретателя}_x}} = \frac{\frac{5}{3} V}{\frac{25}{8} V} = \frac{8}{15} \quad \text{Ответ: } \alpha = \arctg \frac{8}{15}$$

$V_{\text{изобретателя}_x}$ — скорость изобретателя
относительно оси Ox.

$V_{\text{изобретателя}_y}$ — скорость изобретателя
относительно оси Oy.

$\Delta x \rightarrow 0$ можно его не учитывать:

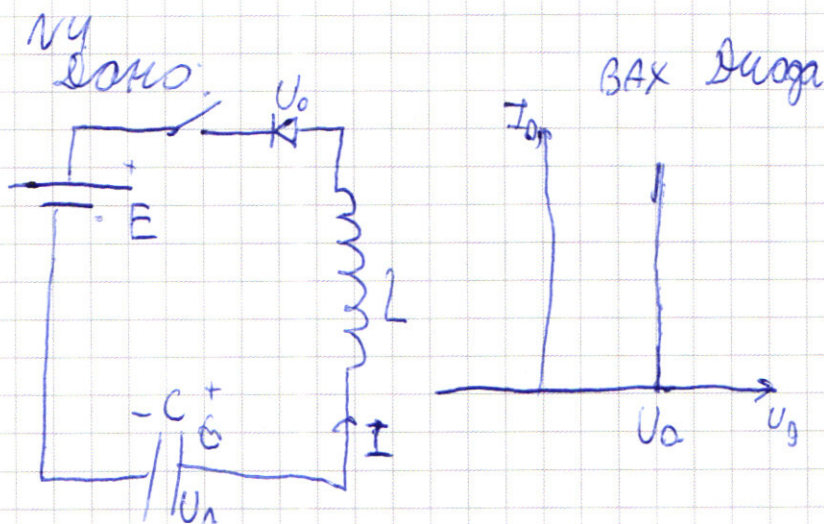
15 продолжение.

$$3^{\circ} V_{\text{изобр.}} = \sqrt{V_{\text{изобр.х}}^2 + V_{\text{изобр.л}}^2} = \sqrt{\left(\frac{5}{3}V\right)^2 + \left(\frac{25}{8}\right)^2} =$$

$$= 5V \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{25}{64}} = 5V \sqrt{\frac{64 + 225}{(3 \cdot 8)^2}} =$$

$$= 5V \sqrt{\frac{289}{(3 \cdot 8)^2}} = \frac{5V \cdot 17}{3 \cdot 8} = \frac{85V}{24}$$

Ответ: скорости изображения $\frac{85V}{24}$



$$E = 6B$$

Сложно

$$U_1 = 9B$$

$$U_0 = 1B$$

$$L = 0,4 \text{ Гн}$$

1° δ - ? δ - скорость изменения тока после замыкания

2° I_{max} - I_{max} - максимальный ток после замыкания

3° U_2 - установившееся

Решение:

1° Ток направлен так, что ЭДС будет проходить в обратном направлении, потому что только в эту сторону он провизжает диод.

$$AE \rightarrow U_0$$

$$-E = U_0 + LI' + U_1$$

$$LI' = U_1 - E - U_0$$

$$\delta = I' = \frac{U_1 - E - U_0}{L} =$$

$$= \frac{9B - 6B - 1B}{0,4 \text{ Гн}} = \frac{2B}{0,4 \text{ Гн}} = 5 \frac{A}{C}$$

Ответ: $5 \frac{A}{C}$

3° $U_2 = E + U_0$, т.к. если напряжение на конденсаторе станет меньше, то ток через

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

при подключении

диод не пойдёт $\rightarrow U_2 = E + U_0 = 6\text{В} + 1\text{В} = 7\text{В}$

ответ: $U_2 = 7\text{В}$

2° Посмотрим как изменился заряд на конденсаторе в установившейся системе.

$$\Delta Q = \frac{U_1 U_2}{E} = \frac{9\text{В} \cdot 7\text{В}}{10\text{В}} (U_1 - U_2) \cdot C = (9\text{В} - 7\text{В}) \cdot 10\text{мкФ} = 20 \cdot 10^{-6}\text{ Кл}$$

$$\frac{U_1^2 C}{2} = \frac{U_2^2 C}{2} - E \cdot \Delta Q + \frac{L I_{\text{max}}^2}{2}$$

$$L I_{\text{max}}^2 = U_1^2 C - U_2^2 C + 2 E \cdot \Delta Q$$

$$I_{\text{max}}^2 = \frac{(U_1^2 - U_2^2) C + 2 E \cdot \Delta Q}{L}$$

$$I_{\text{max}} = \sqrt{\frac{(U_1^2 - U_2^2) C + 2 E \cdot \Delta Q}{L}} = \sqrt{\frac{(81\text{В}^2 - 49\text{В}^2) \cdot 10\text{мкФ} + 2 \cdot 6\text{В} \cdot 20 \cdot 10^{-6}\text{ Кл}}{0,4\text{ Гн}}}$$

$$= \sqrt{\frac{32 \cdot 10^{-6}\text{ Дж} + 24 \cdot 10^{-6}\text{ Дж}}{0,4\text{ Гн}}} = \sqrt{\frac{56 \cdot 10^{-6}\text{ Дж}}{0,4\text{ Гн}}} =$$

$$= \sqrt{5 \cdot 280 \cdot 10^{-6}}\text{ А} = 10^{-3} \cdot \sqrt{5 \cdot 280 \cdot 7}\text{ А} = 10^{-3} \cdot \sqrt{25 \cdot 8 \cdot 7}\text{ А} = 10^{-2} \sqrt{14}\text{ А} =$$

$$\approx 3,8 \cdot 10^{-2}\text{ А}$$

ответ: максимальный ток $\approx 3,8 \cdot 10^{-2}\text{ А}$

