

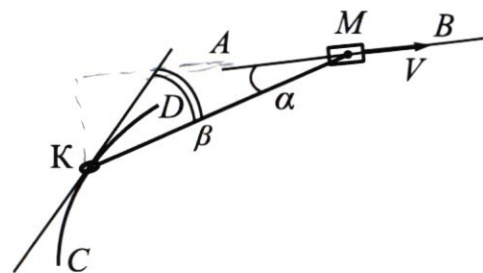
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 11-02

Класс 11

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

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.



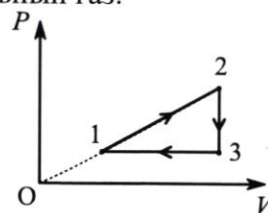
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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.

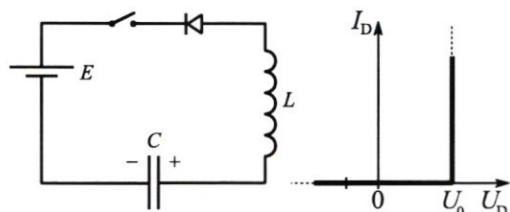
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 3$ В, конденсатор емкостью $C = 20$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 6$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,2$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке,

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.

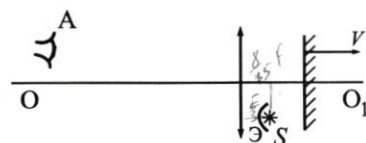


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник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

4) Дано

$$E = 3 \text{ В}$$

$$U_1 = 6 \text{ В}$$

$$L = 0,2 \text{ Гн}$$

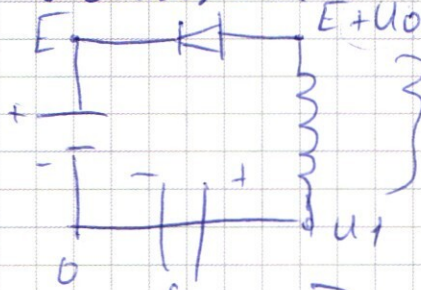
$$U_0 = 1 \text{ В}$$

$$\frac{\Delta I_L}{\Delta t} = ?$$

$$I_m = ?$$

$$U_2 = ?$$

Схема



возмущения МЭИТ

$$U_L = \frac{L \Delta I_L}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta I_L}{\Delta t} = \frac{U_1 - E - U_0}{L} = 10 \text{ А/с}$$

рассмотрим цепь в момент

когда ток максимален: $U_C = 0$; $U_L = E + U_0$

$\Delta W = \Delta W + Q$ - так как груз неподвижен

$$Q = \int U_0 I_L dt = U_0 \int I_L dt = U_0 \int dq$$

$$\Delta W = -CE(U_1 - E - U_0)$$

$$\Delta W = \frac{LI_m^2}{2} - \frac{1}{2}(U_1 - E - U_0)(U_1 + E + U_0)$$

$$Q = U_0((E + U_0) - (U_1)) = -U_0(U_1 - E - U_0)$$

$$-2(E(U_1 - E - U_0))$$

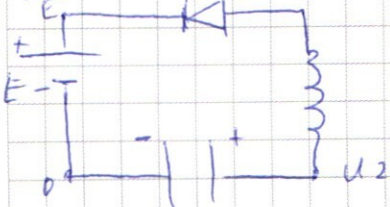
$$E(U_1 - E - U_0)(-2E - 2U_0 + U_1) = LI_m^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_m = (U_1 - E - U_0) \sqrt{\frac{C}{L}} = (6 - 3 - 1) \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6}}{20 \cdot 10^{-2}}} =$$

$$= 2 \cdot 10^{-2} = 20 \text{ мА}$$

рассмотрим цепь в установившемся

режиме: $I = 0$



$$\Delta W = CE(U_2 - U_1) = -CE(U_1 - U_2)$$

$$\Delta W = \frac{CU_1^2}{2} + \frac{CU_2^2}{2} = -\frac{1}{2}C(U_1 + U_2)(U_1 - U_2)$$

$$Q = U_0 \int dq = -CE(U_1 - U_2)$$

$$2(E - U_1 - U_2) = (U_1 - U_2)(U_1 + U_2) + 2(U_1 - U_2)U_0$$

$$2E = U_1 + U_2 + 2U_0$$

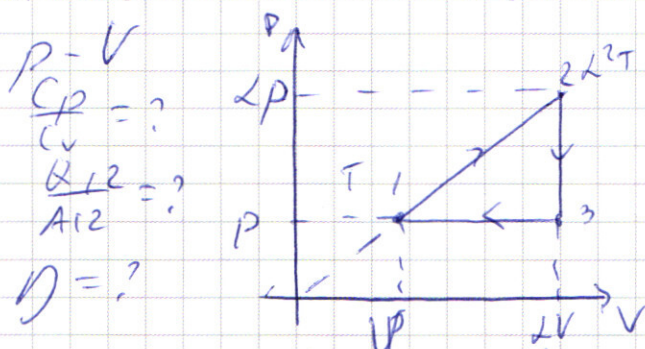
$$U_2 = U_1 - 2(E - U_0) = -$$

в этом решении предположим, как зарядится конденсатор.

$$= 6 - 2(3 - 1) = 6 - 4 = 2 \text{ В}$$

Ответ: $\frac{\Delta I_C}{\Delta t} = 10 \text{ А/с}$; $I_m = 20 \text{ мА}$; $U_2 = 2 \text{ В}$

2) Дано решение



пусть в состоянии 1-5

температура: T ; объем V

и давление p ,

тогда в состоянии 2, темпе-

ратура (по уравнению М-К) $L^2 T$; объем $2V$;

давление $2p$ (так как $p \sim L$)

можно по формуле вывести в процессе 2-3 и 3-1

$$\Rightarrow \frac{C_P}{C_V} = \frac{5}{3}$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (p + 2p) (2V - V) = \frac{1}{2} pV (2^2 - 1) =$$

$$= \frac{1}{2} pV (2^2 - 1)$$

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = \frac{1}{2} pV (2^2 - 1) + \frac{3}{2} pV (2^2 - 1) =$$

Закон термодинамики

$$\Rightarrow Q_{12} = 2 pV (2^2 - 1) \Rightarrow \frac{Q_{12}}{A_{12}} = 4$$

$$\eta = \frac{A_{1234}}{Q_{12}} =$$

$$= \frac{\frac{1}{2} (2p - p) (2V - V)}{2 pV (2 - 1)(2 + 1)} = \frac{\frac{1}{2} pV (2 - 1)^2}{2 pV (2 - 1)(2 + 1)} =$$

$$= \frac{2 - 1}{4(2 + 1)}$$

Ответ: 1) $\frac{C_P}{C_V} = \frac{5}{3}$; 2) $\frac{Q_{12}}{A_{12}} = 4$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5) Lano

Тематика

$$X = \frac{8}{15} F$$

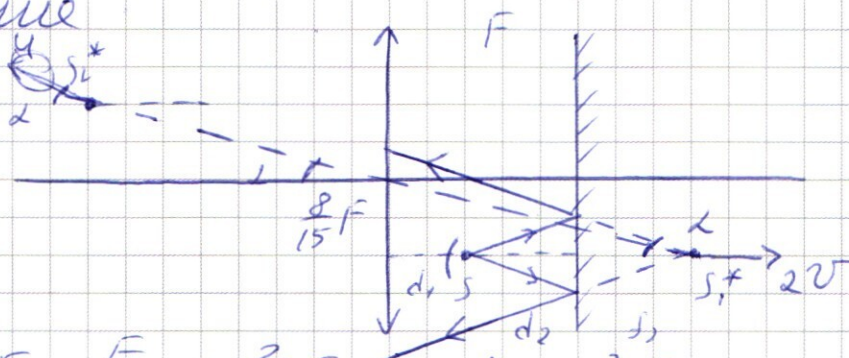
$$d_1 = \frac{F}{3}$$

$V; F$

$$f = ?$$

$$\alpha = ?$$

$$U = ?$$



$$d_2 = F - \frac{F}{3} = \frac{2}{3}F \Rightarrow f_2 = \frac{2}{3}F \text{ (м. к зеркалу)}$$

$$d_3 = F + f_2 = F + \frac{2}{3}F = \frac{5}{3}F$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_3} + \frac{1}{f_3} \Rightarrow \frac{1}{f_3} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d_3} \Rightarrow f_3 = \frac{F d_3}{d_3 - F} =$$

$$= \frac{F \cdot \frac{5}{3} R}{R(\frac{5}{3} - 1)} = \frac{5}{3} \cdot \frac{3}{2} F = \frac{5}{2} F - \text{по формуле моментов.}$$

изображение почечного источника лежит на прямой соединяющей сам источник и ЮУ

Γ_2^* - конечное изобр. в системе

рассмотрим подробнее предмет зеркала I_1^*

в СО державы с думой со скор-ю в

в (0) земном S_1^* движ. со скоростью

$$\frac{2 \cdot 25}{2 \sqrt{685}} \cdot \sqrt{5} = 4$$

$$\frac{8}{15} F = \frac{8}{15} \cdot \frac{3}{5} = \frac{8}{25}$$

$$f_2 = \frac{f_3}{\frac{1}{2}} = \frac{5}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{2}$$

$$U \cos \alpha = r^2 V \Rightarrow U = \frac{r^2 V}{\cos \alpha} =$$

~~$$U = \frac{2V}{2} = \frac{2}{2} \cdot 2V = 1V$$~~

Answers: $f_3 = \frac{5}{3} F$; $\alpha = \arctan \frac{8}{25}$; $\theta = 4.5^\circ$ $= \frac{2 \sqrt{0.25}}{50 \sqrt{689}} V$

3) Дано

Решение

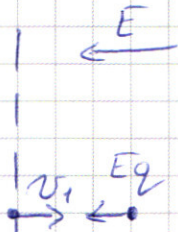
$$d; V_1; 0,2d$$

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

$$T = ?$$

$$U = ?$$

$$V_0 = ?$$



рассмотрим движение частицы
в произвольный момент
времени

пусть напряж. поля
внутри конденсатора E

$$Eq = ma - \text{т.к. } 3H \Rightarrow a = \frac{Eq}{m} = \text{const} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ движение равноускоренное

$$0,2d = \frac{1}{2} V_1 T \Rightarrow T = \frac{0,4d}{V_1}$$

$$\frac{Uq}{d} = ma = \frac{m \Delta V}{T} \Rightarrow \frac{Uq}{d} = \frac{m V_1}{T} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{Uq}{d} = m \cdot \frac{V_1 \cdot V_1}{0,4d} \Rightarrow U = \frac{m V_1^2}{0,4q} = \frac{V_1^2}{0,4f}$$

Ответ: $T = \frac{0,4d}{V_1}$; $U = \frac{V_1^2}{0,4f}$

1) Дано

Решение

$$V = 40 \text{ м/с}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$R = 1,5$$

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

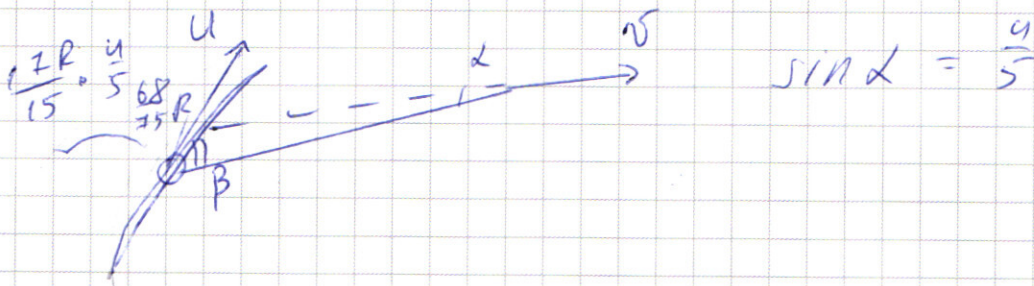
$$U = ?$$

$$V_{\text{центр}} = ?$$

$$T = ?$$

т.к. проп. магнитн. проекции
скоростей на него равны
пусть U - скорость кольца,

тогда: $U \cos \beta = V \cos \alpha \Rightarrow$
 $\Rightarrow U = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{51}{40} V = 51 \text{ м/с}$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4 задача 3 вариант

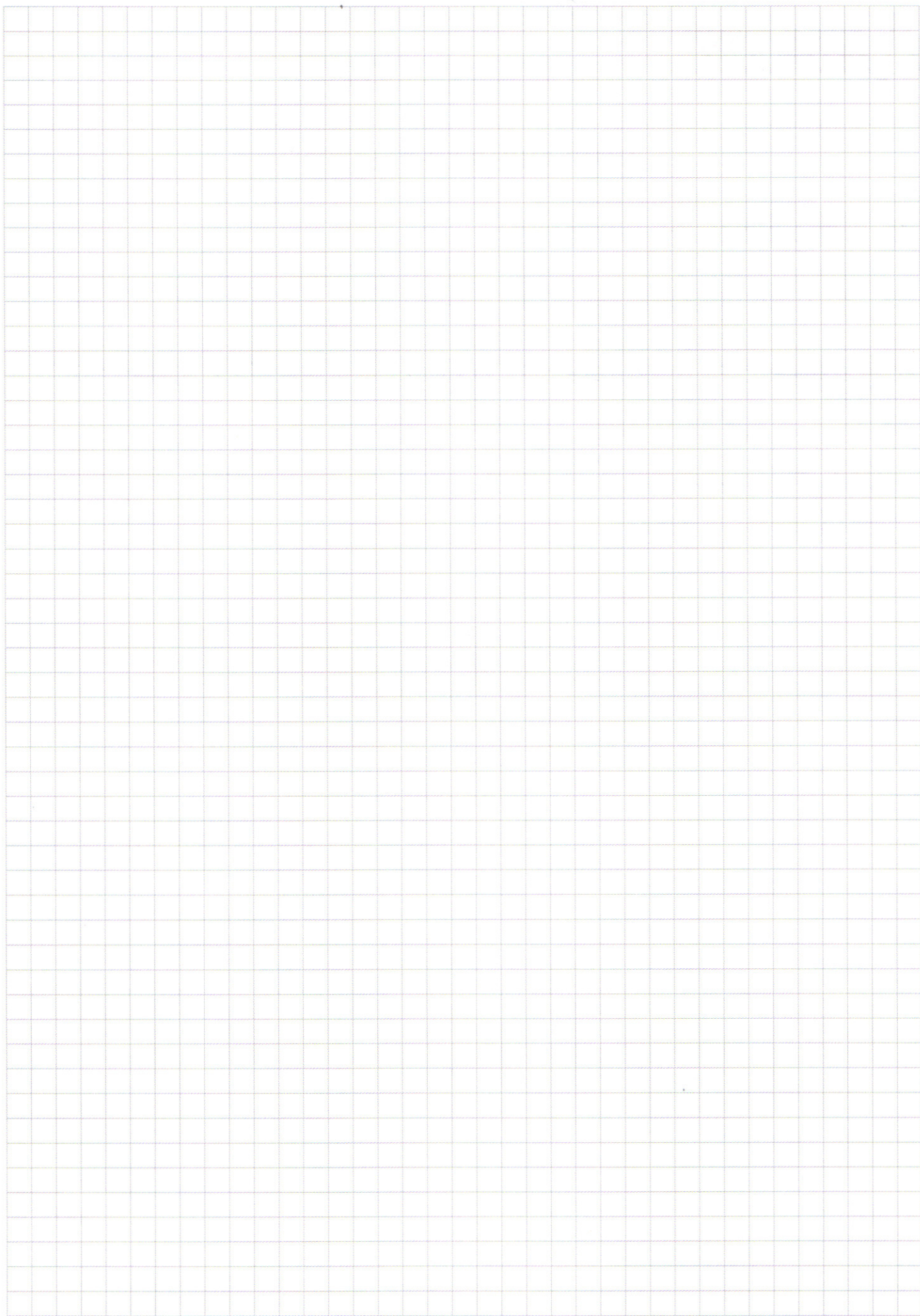
$$CE(U_2 - U_1) = \frac{1}{2} C(U_2^2 - U_1^2) + CU_0(U_2 - U_1)$$

$$2\cancel{E(U_2 - U_1)} = \cancel{C(U_2 - U_1)}(U_2 + U_1) + 2\cancel{CU_0(U_2 - U_1)}$$

$$2E = U_1 + U_2 + 2U_0$$

$$U_2 = U_1 - 2(E - U_0) = 2B$$

Ответ: $U_2 = 2B$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5) Дано Решение

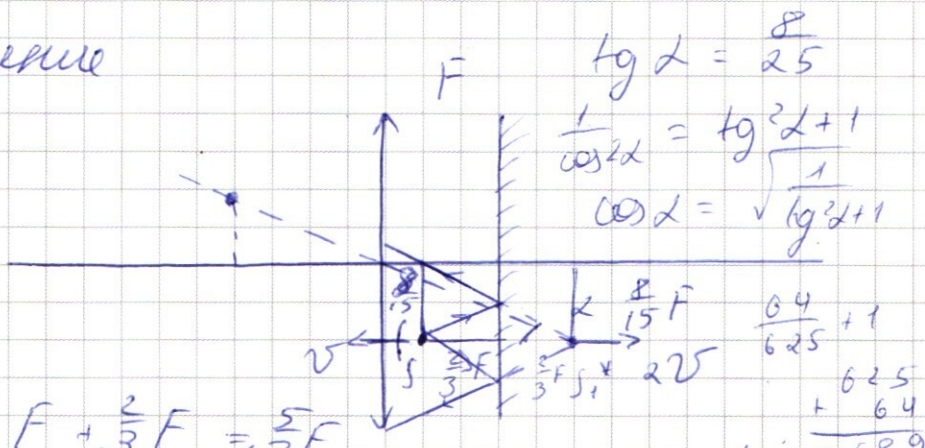
$$x = \frac{2}{15} F$$

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

$$f = ?$$

$$\alpha = ?$$

$$U = ?$$



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = \operatorname{tg}^2 \alpha + 1$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 1}}$$

$$d_1 = F + \frac{2}{3} F = \frac{5}{3} F$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} \Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{d_1 - F}{d_1 f_1} \Rightarrow f_1 = \frac{d_1 F}{d_1 - F}$$

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

$$f_1 = \frac{5}{2} F$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\frac{2}{15} F}{\frac{4}{3} F} = \frac{2}{15} \cdot \frac{3}{4} = \frac{2}{5}$$

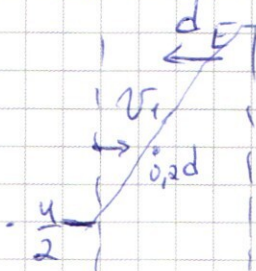
$$\Gamma = \frac{f_1}{d_1} = \frac{\frac{5}{2} F}{\frac{5}{3} F} = \frac{3}{2}$$

$$U = \Gamma^2 v = \frac{9}{4} \cdot 2v = \frac{9}{2} v$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad \cos^2 \alpha$$

$$\operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

3)



$$Eq = \frac{m v_1}{T}$$

$$\Rightarrow T = \frac{0.4 d}{v_1} = \frac{2 d}{5 v_1}$$

$$Uq = \frac{d}{2} = m v_1 \cdot \frac{2 d}{5 v_1}$$

$$U = \frac{5 m v_1}{2 q} = \frac{5 v_1 d}{2}$$

$$\frac{U q}{d} = \frac{5 m v_1^2}{2 d}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{1}{\operatorname{ctg}^2 \alpha + 1}}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{1}{\frac{0.4}{625} + 1}}$$

$$0.2 d = \frac{1}{2} v_1 T \Rightarrow$$

$$0.2 d = \frac{1}{2} v_1 \cdot \frac{2 d}{5 v_1}$$

$$0.2 d = \frac{1}{5} d$$

$$0.2 = 0.2$$

$$0.2 = 0.2$$

$$0.2 = 0.2$$

$$0.2 = 0.2$$

$$0.2 = 0.2$$

1) Дано

$$V = 40 \text{ км/ч}$$

$$M = 1 \text{ кг}$$

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

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

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

$$T = ?$$

$$V \cos \alpha = U \cos \beta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} = V \cdot \frac{3}{5}$$

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

$$\frac{5}{3} \rightarrow \frac{5}{3} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\cos \alpha = \lg \alpha = \frac{8}{15} \cdot \frac{3}{5} = \frac{8}{25}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\lg^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\frac{64}{625} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 27 \\ \hline 189 \\ 54 \\ \hline 9 \end{array}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{8}{15} = \frac{4}{15}$$

$$= \frac{4}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{8}{25}$$

$$\begin{array}{r} 625 \\ + 36 \\ \hline 661 \end{array}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{8}{15} = \frac{4}{15}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 25 \\ \hline 125 \\ 50 \\ \hline 625 \\ + 64 \\ \hline 689 \end{array}$$

$$J = \frac{A_{1231}}{Q_{12}} = \frac{\frac{1}{2} pV(\alpha^2 - 1) - pV(\alpha - 1)}{2 pV(\alpha^2 - 1)}$$

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

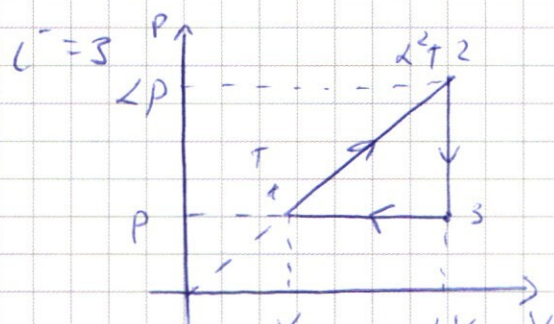
$$= \frac{\alpha + 1 - 2}{4\alpha + 4} = \frac{\alpha - 1}{4\alpha + 4}$$

$$4\alpha + 4 - 4(\alpha - 1)$$

$$A_{1231} = \frac{1}{2} (p \alpha p - p)(2V - V) = \frac{\alpha - 1}{4\alpha + 4}$$

$$1(4\alpha + 4) - 4$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



темно отобразилось в 2-3 и

3-1

$$\frac{C_p}{C_v} = \frac{5}{2} R \cdot \frac{2}{3R} = \frac{5}{3}$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (P + 2P)(2V - V) = \frac{1}{2} PV(1 + 2)(2 - 1) = \frac{1}{2} PV(2^2 - 1) = \frac{1}{2} \nu R T_1(2^2 - 1)$$

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = \frac{1}{2} \nu R T_1(2^2 - 1) + \frac{3}{2} \nu R T_1(2^2 - 1) = 2 \nu R T_1(2^2 - 1)$$

$$\frac{Q_{12}}{A_{12}} = 4$$

$$\eta = \frac{\Delta_{1231}}{Q_{12}} = \frac{\frac{1}{2} (2P - P)(2V - V) + P(2V - V)}{2 \nu R T_1(2^2 - 1)}$$

$$= \frac{PV(2 - 1)(2 - 1)}{4PV(2 + 1)(2 + 1)} = \eta = \frac{2 - 1}{4(2 + 1)}$$

$$4\eta + 4\eta = 2 - 1 \quad \frac{4(2 + 1) - 4(2 - 1)}{4 \cdot 6(2 + 1)^2}$$

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

$$\frac{\frac{1}{2} PV(2 - 1)^2 - PV(2 - 1)}{2 PV(2 - 1)(2 + 1)} = \frac{\frac{1}{2} 2 - \frac{1}{2} - 1}{2 \cdot 2 + 2}$$

$$\frac{\frac{1}{2} (2 \cdot 2 + 2) - 2(\frac{1}{2} 2 - \frac{1}{2} - 1)}{(2 \cdot 2 + 2)^2} = 0$$

$$4) E = 3 \text{ В}$$

$$C = 20 \text{ мкФ}$$

$$U_1 = 6 \text{ В}$$

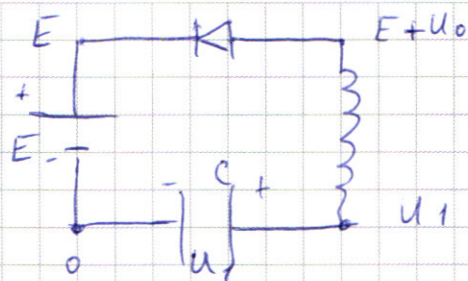
$$L = 0,2 \text{ мГн}$$

$$U_0 = 1 \text{ В}$$

$$\frac{\Delta I_L}{\Delta t} = ?$$

$$I_m = ?$$

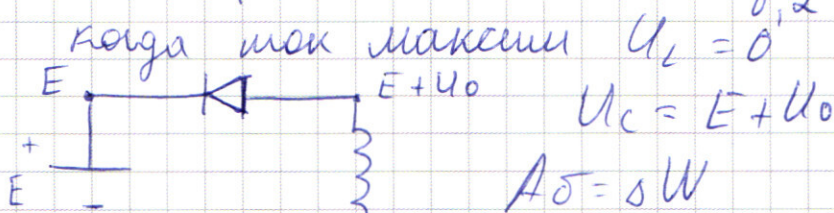
$$U_2 = ?$$



$$U_L = \frac{L \Delta I_L}{\Delta t} = U_1 - (E + U_0)$$

$$\frac{\Delta I_L}{\Delta t} = \frac{U_1 - (E + U_0)}{\frac{L}{0,2}} =$$

$$= \frac{6 - 4}{0,2} = \frac{2}{0,2} = 10 \text{ А/с}$$

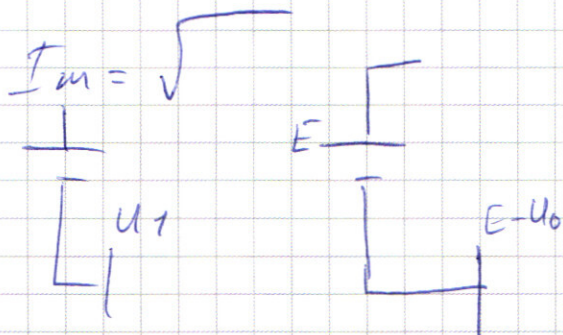


$$U_C = E + U_0$$

$$A\delta = \Delta W$$

$$2 - E(C(E + U_0) - CE) = \frac{C(E + U_0)^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} + \frac{LI_m^2}{2}$$

$$- 2CEU_0 = CE^2 + 2CEU_0 + (U_0^2 - CU_1^2 + LI_m^2)$$



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

$$-E(CU_1 - C(E + U_0)) = \frac{C(E + U_0)^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} + LI_m^2$$

$$2(E(U_1 - (E + U_0))) = C(E + U_0 - U_1)(E + U_0 + U_1) + LI_m^2$$

$$C(2EU_1)$$

$$A\delta = CE(E + U_0 - U_1) = -CE(U_1 - E - U_0)$$

$$\Delta W = \frac{C(E + U_0)^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} + \frac{LI_m^2}{2} =$$

$$= \frac{1}{2}C(E + U_0 - U_1)(E + U_0 + U_1) + \frac{LI_m^2}{2} =$$

$$= -\frac{1}{2}C(U_1 - E - U_0)(E + U_0 + U_1)$$

$$= C(U_1 - E - U_0)(-2E + E + U_0 + U_1)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4) Дано

$$E = 3 \text{ В}$$

$$C = 20 \text{ мкФ}$$

$$U_1 = 6 \text{ В}$$

$$L = 0,2 \text{ Гн}$$

$$U_0 = 1 \text{ В}$$

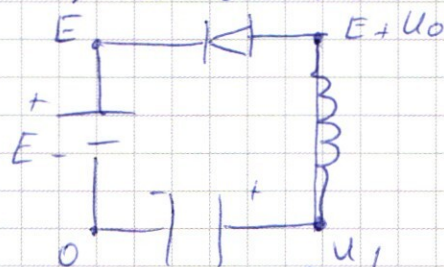
$$\frac{\Delta I_L}{\Delta t} = ?$$

$$I_m = ?$$

$$U_2 = ?$$

Решение

рассмотрим цепь сразу после замы-
кания ключа; $I_L = 0$

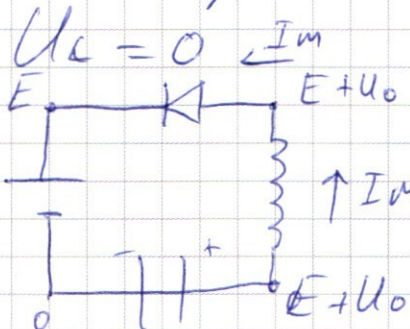


воспользуемся
методом узловых
потенциалов

$$U_C = U_1 - E - U_0 = \frac{\Delta I_L}{\Delta t} L$$

$$= \frac{6 - 3 - 1}{0,2} = \frac{2}{0,2} = 10 \text{ А/с}$$

рассмотрим цепь когда: $I = I_m$



$$U_C = E + U_0$$

$$\Delta W = \Delta W_{\text{эл}} - 3(7)$$

$$\Delta W = E(C(E + U_0) - C(U_1)) =$$

$$= CE(E + U_0 - U_1) =$$

$$= -CE(U_1 - E + U_0)$$

$$\Delta W = \frac{C(E + U_0)^2}{2} + \frac{LI_m^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} =$$

$$= \frac{LI_m^2}{2} - \frac{1}{2}(U_1^2 - (E + U_0)^2) =$$

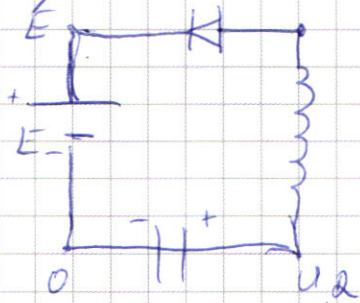
$$= \frac{LI_m^2}{2} - \frac{1}{2}(U_1 - E - U_0)(U_1 + E + U_0)C$$

$$-2CE(U_1 - E - U_0) = LI_m^2 - C(U_1 - E - U_0)(U_1 + E + U_0)$$

$$LI_m^2 = C(U_1 - E - U_0)(-2E + U_1 + E + U_0)$$

$$I_m = \sqrt{\frac{C(U_1 - E - U_0)(-2E + U_1 + E + U_0)}{L}} = \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6} \cdot (6 - 3 - 1)(6 - 3 + 1)}{2 \cdot 10^{-1}}} = \sqrt{2}$$

рассмотрим цепь в установившемся
режиме:

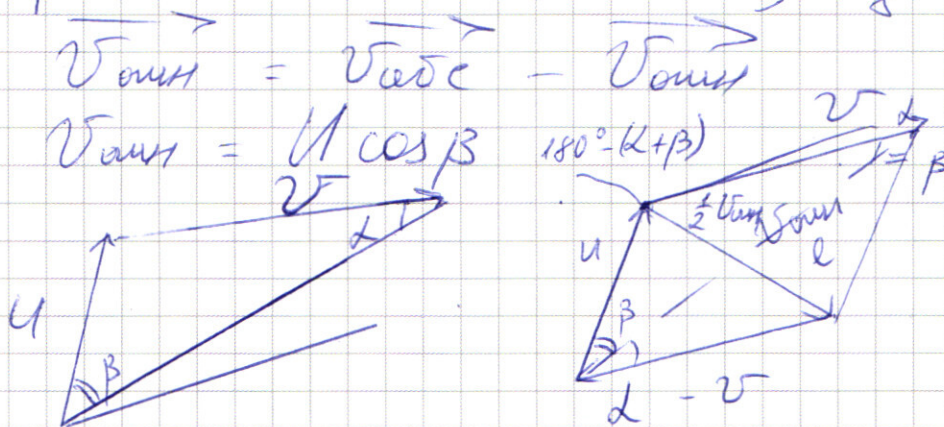


$$E(U_2 - U_1) = \frac{CU_2^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2}$$

$$2(E(U_2 - U_1)) = (U_2 - U_1)(U_2 + U_1)$$

$$U \cos \beta = V \cos \alpha$$

$$U = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{3}{5} \cdot \frac{17}{8} = \frac{51}{40} V = 51 \text{ км/ч}$$



$$V_{\text{полн}} = \sqrt{U^2 + v^2 - 2Uv \cos(\alpha + \beta)} = \frac{17}{8} V$$

$$E(U_2 - U_1) = \frac{CU_2^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} + C U_0 (U_2 - U_1)$$

$$2E(U_2 - U_1) = (U_2 - U_1)(U_2 + U_1) + 2U_0(U_2 - U_1)$$

$$2E = U_2 + U_1 + 2U_0$$

$$U_2 = 2(E - U_0)$$

$$U = \frac{2m v_1}{9\tau}$$

$$U = \frac{m v_1}{d} \cdot \frac{v_1}{\tau}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4) Дано

Решение

$\frac{5}{2} \cdot \frac{2}{3}$

$$Q = \Delta W \quad \Delta W = \Delta W + Q$$

$$\Delta W = - (E(U_1 - E - U_0))$$

$$\Delta W = \frac{1}{2} L I_m^2 - C(U_1 - E - U_0)(U_1 + E + U_0)$$

$$Q = U_0 \int I dq = U_0 \int dq = U_0 (C(E + U_0) - C(U_1))$$

$$-2(E(U_1 - E - U_0)) = L I_m^2 - C(U_1 - E - U_0)(U_1 + E + U_0) +$$

$$- 2 U_0 C(U_0 - E)$$

$$-2(E(U_1 - E - U_0)) = L I_m^2 - C(U_1 - E - U_0)(U_1 + E + U_0) -$$

$$- 2 U_0 C(U_1 - E - U_0)$$

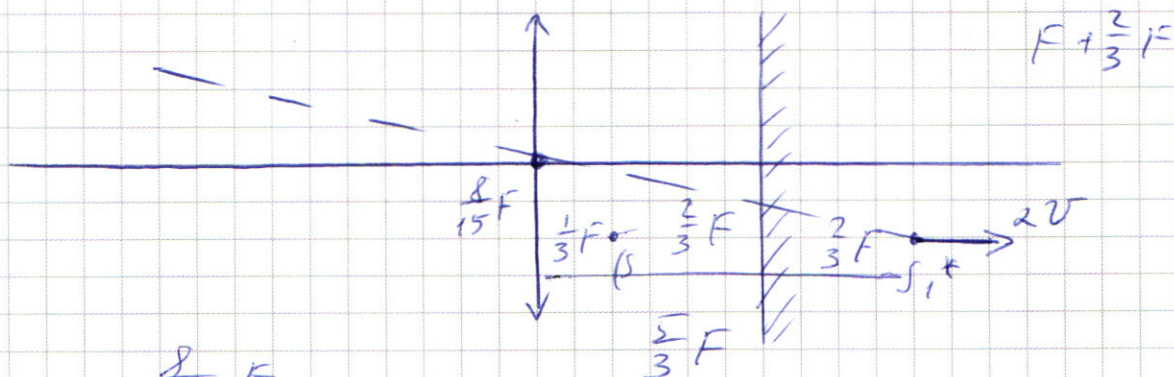
$$L I_m^2 = C(U_1 - E - U_0)(-2E + U_1 + E + U_0 - 2U_0)$$

$$2(E(U_1 - U_2)) = (U_1 - U_2)(U_1 + U_2) + 2(U_0(U_1 - U_2))$$

$$2E = U_1 + U_2 + 2U_0$$

$$U_2 = 2(E + U_0) - U_1$$

$$U_2 = U_1 - 2(E - U_0)$$



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\frac{8}{15} F}{\frac{5}{3} F} = \frac{8}{15} \cdot \frac{3}{5} = \frac{8}{25}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 : \cos^2 \alpha$$

$$\operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\frac{64}{625} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

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

$$49$$

$$46$$

$$509$$

$$\frac{9}{2} \cdot \frac{25}{\sqrt{}}$$

$$\begin{array}{r} 625 \\ + 64 \\ \hline 689 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 28 \\ \times 28 \\ \hline 189 \\ 54 \\ \hline 729 \end{array}$$

$$689 \overline{) 81}$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ \times 9 \\ \hline 729 \end{array}$$

$$\eta = \frac{A_{1231}}{Q_{12}} = \frac{\frac{1}{2} (2p-p)(2V-V)}{2pV(2-1)(2+1)}$$

$$= \frac{pV(2-1)}{4pV(2-1)(2+1)} = \frac{2-1}{4(2+1)}$$

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

$$CE(u_2 - u_1) = \frac{1}{2} C(u_2 - u_1)$$