

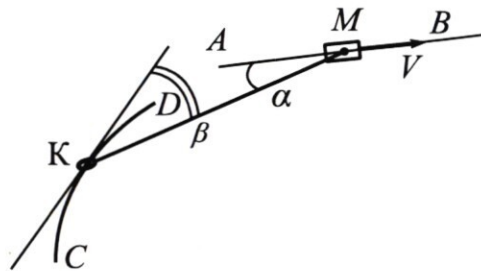
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

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.



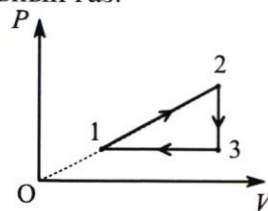
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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 $\frac{q}{m} = \gamma$.

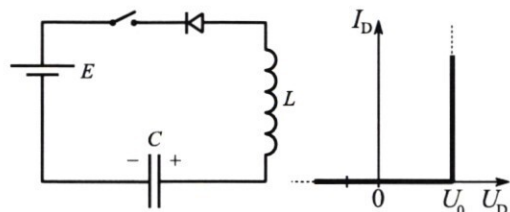
- 1) Найдите продолжительность T движения частицы в конденсаторе до остановки.
- 2) Найдите напряжение U на конденсаторе.
- 3) Найдите скорость V_0 частицы на бесконечно большом расстоянии от конденсатора.

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.

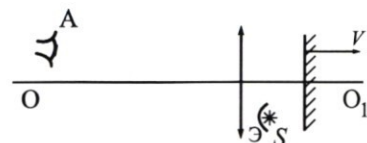


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник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

2. Дано:

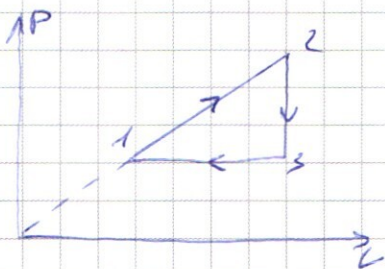
идеально-одноатомный
газ в P-V-диаграмме

1) $\frac{C_{23}}{C_{31}} = ?$

2) $\frac{Q_{12}}{A_{12}} = ?$

3) $\eta_{max} = ?$

Решение:



1-2: $P = \alpha V$ - прямая
пропорциональная
 α - коэффициент пропорциональности.

2-3: изохора $\rightarrow V = \text{const}$
давление падает $\Rightarrow$

температура уменьшается.

3-1: изобара $\rightarrow p = \text{const}$

V увеличивается $\Rightarrow T$ падает.

Первое начало термодинамики:

$$Q = A + \Delta U, \quad \Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T - i = 3 \rightarrow \text{идеально одноатомный}$$

A всегда численно равна площади под графиком,
взятой со знаком, в осях $P-V$.

$$Q = C_V \nu \Delta T, \quad C_V - \text{моллярная теплоемкость.}$$

Падение температуры происходит на участках
1-3 и 3-1 $\Rightarrow$ искать отношение $\frac{C_{23}}{C_{31}}$.

$$Q_{23} = A_{23}^0 + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} \quad (A=0 - V=\text{const})$$

$$C_{23} \nu \Delta T_{23} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} \rightarrow C_{23} = \frac{3}{2} R$$

$$Q_{31} = p \Delta V_{31} + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{31} \quad (A=p \Delta V \rightarrow p=\text{const})$$

$pV = \nu RT$ - уравнение Менделеева - Клапейрона.

$$C_{31} \nu \Delta T_{31} = \nu R \Delta T_{31} + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{31} \rightarrow C_{31} = \frac{5}{2} R$$

$$\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{\frac{3}{2} R}{\frac{5}{2} R} = \frac{3}{5}$$

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} \rightarrow \frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{A_{12} + \Delta U_{12}}{A_{12}} = 1 + \frac{\Delta U_{12}}{A_{12}}$$

$$A_{12} = \frac{p_1 + p_2}{2} \cdot (V_2 - V_1) \quad \text{1 м.к. } p = dV$$

$$A_n = \frac{d(V_2^2 - V_1^2)}{2}$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) = \frac{3}{2} d(V_2^2 - V_1^2)$$

$$\frac{Q_{12}}{A_{12}} = 1 + \frac{\frac{3}{2} d(V_2^2 - V_1^2)}{\frac{d(V_2^2 - V_1^2)}{2}} = 4$$

$$\eta = \frac{A_{\text{полн}}}{Q_{\text{нагр}}}$$

$$A_{\text{полн}} = A_{12} + A_{31}$$

$$Q_{\text{нагр}} = Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12}$$

$$A_{31} = p_1(V_1 - V_3) = p_1(V_1 - V_2) = dV_1^2 - dV_1V_2$$

$$V_3 = V_2$$

$$A_{\text{полн}} = \frac{d}{2}(V_2^2 - V_1^2) + d(V_1^2 - V_1V_2) = \frac{dV_1^2 - dV_1^2 + 2dV_1^2 - 2dV_1V_2}{2} =$$

$$= \frac{dV_1^2 - 2dV_1V_2 + dV_2^2}{2} = \frac{d(V_2 - V_1)^2}{2}$$

$$\eta = \frac{\frac{d(V_2 - V_1)^2}{2}}{\frac{d(V_2^2 - V_1^2)}{2} + \frac{3}{2} d(V_2^2 - V_1^2)} = \frac{\frac{d(V_2 - V_1)^2}{2}}{2d(V_2 - V_1)(V_2 + V_1)} = \frac{1}{4} \cdot \frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1} =$$

$$= \frac{1}{4} \left(\frac{V_2 + V_1 - 2V_1}{V_2 + V_1} \right) = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{2}{\frac{V_2}{V_1} + 1} \right) = \frac{1}{4} - \frac{1}{2(\frac{V_2}{V_1} + 1)}$$

η - будет минимальным, когда $\frac{1}{2(\frac{V_2}{V_1} + 1)}$ будет
максимальным $\Rightarrow \eta \rightarrow \frac{1}{4} \Rightarrow \eta_{\text{max}} = 0,25$

Ответ: 1) $\frac{C_{25}}{C_{31}} = \frac{3}{5}$; 2) $\frac{Q_{12}}{A_{12}} = 4$; 3) $\eta_{\text{max}} = 0,25$.

5. Дано:

Решение:

$$F, h = \frac{8}{15} F$$

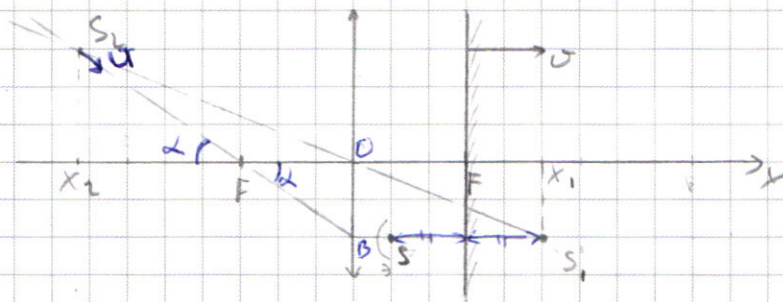
$$d = \frac{F}{3}$$

σ

$$1) F_1 = ?$$

$$2) \alpha = ?$$

$$3) u = ?$$



т.е. экран расположен так, что свет
от источника S_1 может попасть на
линзу только после отражения от зеркала $\Rightarrow$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5. $\Rightarrow$ мы будем строить изображение S_2 изображения S_1 источника S в зеркале. Т.к. S находится от линзы на расстоянии $\frac{F}{3}$, то от зеркала — на $\frac{2F}{3} \Rightarrow$

S_1 - изображение, полученное в системе - находится от линзы на расстоянии - $F + \frac{2F}{3} = \frac{5F}{3} = d_1$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \rightarrow \varphi\text{-на мигу}$$

$$F = \frac{d \cdot F}{d - F} \Rightarrow f_1 = \frac{d_1 \cdot F}{d_1 - F} \quad (\text{м.к. для учета уменьшения } f_1)$$

$$R_{\text{eff}} = \frac{\frac{5F}{3} \cdot F}{\frac{5F}{3} - F} = \frac{\frac{5}{3} FR}{\frac{2FR}{3}} = \frac{5}{2} F$$

Т.к. S_1 — вся ^{принадлежность} ~~весь~~ ось OO_1 (потому что S_1 — жидкость),
то S_2 будет вся ~~весь~~ поверхность, проходящая через F , в
сторону линзы

~~значит~~ $\Rightarrow$ игра 2 - это игра наказания этой игрой

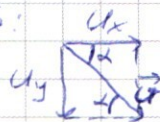
к 00, угол α можно выразить из тригоном. Δ

For, we $FO = F$ $OB = h \Rightarrow \tan \alpha = \frac{h}{F} = \frac{\frac{8}{15} F}{F} = \frac{8}{15}$

$$\alpha = \arctan \frac{8}{15}$$

Скорость $\vec{v}$ можно разложить на продольную и поперечную составляющие: v_x , тогда

$$\frac{U_{\text{so}}}{U_{\text{sd}}} = 1$$



Если x_1 - это координаты S_1 на ось Ox , а x_2 - S_2 , то

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{l}{x_1} + \frac{l}{-x_2} \right) = \frac{d}{dt} \left(\frac{l}{F} \right) \rightarrow -\frac{l}{x_1^2} \cdot \dot{x}_1 - \left(-\frac{l}{x_2^2} \right) \dot{x}_2 = 0 \Rightarrow \frac{\dot{x}_1}{x_1^2} = \frac{\dot{x}_2}{x_2^2}$$

$$\frac{U_x}{\sigma_x} = \left(\frac{x_2}{x_1}\right)^2 = r^2 \quad r = \frac{f_1}{d_1} =$$

$$U_x = \left(\frac{f_1}{d_1}\right)^2 \cdot \sigma_x, \text{ так как нужно всего 10 процентов } \sigma \text{ вдали от } 0, \Rightarrow \sigma_x = \sigma$$

$$U_x = \left(\frac{f_1}{d_1}\right)^2 \cdot \sigma \rightarrow U = \frac{\left(\frac{f_1}{d_1}\right)^2 \cdot \sigma}{\cos \alpha} =$$

$$\operatorname{tg} \alpha + 1 = \frac{1}{\cos \alpha} \rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha + 1} \rightarrow U = \left(\frac{f_1}{d_1}\right)^2 \cdot \sigma \cdot \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 1} =$$

$$= \left(\frac{\frac{5}{2} F}{\frac{3}{2} F}\right)^2 \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{64}{225} + 1} = \frac{9}{4} \sigma \cdot \sqrt{\frac{289}{225}} = \frac{9}{4} \sigma \cdot \frac{17}{15} = \frac{51}{20} \sigma = 2,55 \sigma$$

Ответ: 1) $f_1 = \frac{5}{2} F$; 2) $\alpha = \arctg \frac{8}{15}$; 3) $U = 2,55 \sigma$.

4. Дано:

$$C = 3 \text{ В}$$

$$C = 20 \text{ мкФ}$$

$$U_1 = 6 \text{ В}$$

$$L = 0,2 \text{ Гн}$$

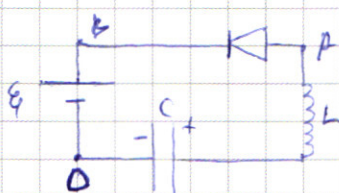
$$U_0 = 1 \text{ В}$$

$$1) \frac{dI}{dt} = ?$$

$$2) I_{\max} = ?$$

$$3) U_2 = ?$$

Решение:



ток идет из точки

Запишем 2-ое правило

Кирхгофа для контура.

$$U_1 - U_2 = U \rightarrow \text{сразу после замыкания цепи}$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{U_1 - U_2}{L} = \frac{6 \text{ В} - 5 \text{ В}}{0,2 \text{ Гн}} = \frac{30 \text{ А}}{0,2 \text{ с}} = 15 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

$$2) U_2 + L \frac{dI}{dt} = U - \text{ для произвольного момента времени}$$

$$\text{при } I_{\max} \quad \frac{dI}{dt} = 0 \Rightarrow U_2 = U$$

$$3) \text{ ЗСЭ: } A_{\max} = \Delta W_C + \Delta W_L$$

$$\Delta q, U_2 = \frac{C U_2^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} + \frac{L I_{\max}^2}{2} = 0$$

$$\Delta q = -(C U_1 - C U_2), \text{ где } U_1 - \text{ начальная заряд на конденсаторе}$$

$$U_2 - \text{ конечная заряд на конденсаторе.}$$

$$C U_2^2 - C U_1^2 = \frac{C U_2^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} + \frac{L I_{\max}^2}{2}$$

$$\frac{C U_2^2}{2} + \frac{C U_1^2}{2} - C U_1 U_2 = \frac{L I_{\max}^2}{2}$$

$$C U_2^2 - 2 C U_1 U_2 + C U_1^2 = L I_{\max}^2$$

$$C (U_2 - U_1)^2 = L I_{\max}^2 \rightarrow I_{\max} = \sqrt{\frac{C}{L}} \cdot (U_1 - U_2) = \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6}}{0,2}} \cdot (6 - 5) \text{ А} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ А} = 0,03 \text{ А}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4. установленное направление $\Rightarrow$ ток в цепи не течет $\Rightarrow U_0 \leq U_0 \Rightarrow U_0 = \varphi_A - \varphi_B$

φ_A - ~~ток~~ потенциал на правой обкладке конденсатора

$$\varphi_B = \varphi \rightarrow U_0 = \varphi_A - \varphi \rightarrow \varphi_A = U_0 + \varphi$$

$$\varphi_A - \varphi_B = U_2 \quad \varphi_B = 0 \Rightarrow U_L = U_0 + \varphi = 1В + 3В = 4В.$$

Т.к. $U_2 > \varphi \Rightarrow$ ток в цепи не достигнет своего максимального значения $\Rightarrow$

$$\Delta q, \varphi = \frac{C U_2^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} + \frac{L I^2}{2} = 0$$

$$(U_2 - U_1) \varphi = \frac{C}{2} (U_2^2 - U_1^2) + \frac{L I^2}{2}$$

$$2C(U_2 - U_1)\varphi - C(U_2 - U_1)(U_2 + U_1) = L I^2$$

$$\Delta q, = (U_2 - U_1)$$

потенц. разность на конденсаторе

$$I = \sqrt{\frac{C}{L} (U_2 - U_1) (2\varphi - U_2 - U_1)} = \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-9}}{0,2 \cdot 10^{-3}} \cdot (4В - 6В) (2 \cdot 3В - 4В - 6В)} =$$

$$= \sqrt{10^{-4} \cdot 8} \quad A = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} A = 0,02\sqrt{2} A \rightarrow \text{макс. значение}$$

тока, которое может быть достигнуто $\Rightarrow I_{\text{max}} = I = 0,02\sqrt{2} A$

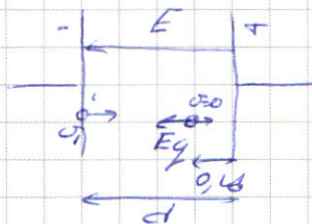
Ответ: 1) $\frac{dI}{dt} = 15 \frac{A}{с}$; 2) $I_{\text{max}} = 0,02\sqrt{2} A$; 3) $U_L = 4В$.

3. Дано:

$d, 0,2d$
 $\sigma_1, f = \frac{q}{m}$
 $1) T = ?$
 $2) U = ?$
 $3) \sigma_0 = ?$

Решение:

$$S = \frac{\sigma_1^2 - \sigma_0^2}{2a} \rightarrow S = \frac{-\sigma_1^2}{-2a} \rightarrow \text{решения симметричны} \rightarrow \text{два равнозначных решения.}$$



$$\rightarrow S = d - 0,1d = 0,9d$$

$$a = \frac{\sigma_1^2}{1,6d}$$

$$v = v_0 - at \rightarrow \sigma_1 = aT \rightarrow T = \frac{1,6d}{\sigma_1}$$

$\vec{F} = \vec{E}q \rightarrow$ сила Кулона действ. на заряд в конденсаторе.

$$Eq = ma \rightarrow E = \frac{a}{f} = \frac{\sigma_1^2}{1,6df}$$

$$U = E \cdot d = \frac{E}{2} d = \frac{\sigma_1^2}{1,6df} \cdot \frac{d}{2} = \frac{\sigma_1^2}{3,2f}$$

$$E_{+} = \frac{E}{2} \quad (\text{поле создано обе пластины})$$

$$3) d: \quad \frac{m\sigma_0^2}{2} = \frac{E}{2} q \cdot 0,9d + \frac{E}{2} q \cdot 0,2d$$

$$\frac{m\sigma_0^2}{2} = \frac{Eqd}{2}$$

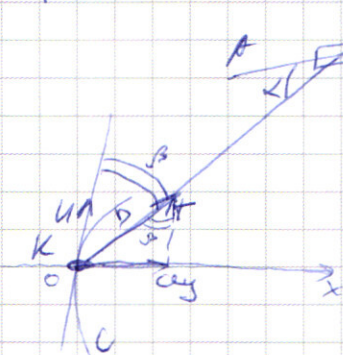
$$\sigma_0 = \sqrt{Eqd}$$

Отвечим: $T = \frac{1,6d}{\sigma_1}; U = \frac{\sigma_1^2}{3,2f}; \sigma_0 = \sqrt{Eqd}$

1. Дано:

$v = 40 \text{ км/ч}$
 $m = 1 \text{ кг}$
 $R = 1,7 \text{ м}$
 $l = \frac{17}{13} R$
 $\cos \alpha = \frac{3}{5}$
 $\cos \beta = \frac{8}{17}$
 $1) U = ?$
 $2) U_{\text{ном}} = ?$
 $3) T = ?$

Решение:



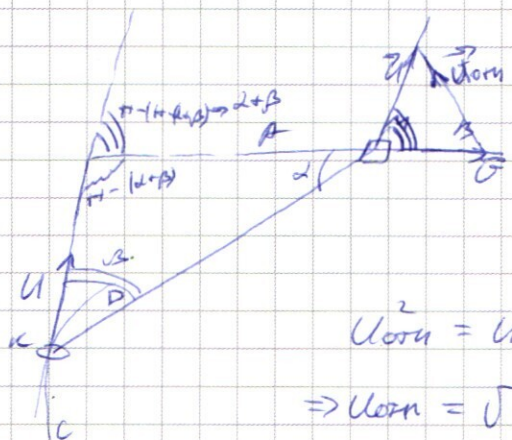
шурфы и кабель,
внешний тросик, который
натянут $\Rightarrow$ провисли
и шурфы на трос
равны.

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

$$U_{\text{ном}} = U - v$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1.



угол между $\vec{U}$ и $\vec{U}_0$ — $2+\beta$
по т. косинусов для

треугольника имеем:

$$U_{0\text{н}}^2 = U^2 + U^2 - 2UU \cdot \cos(2+\beta)$$

$$U_{0\text{н}}^2 = U^2 + U^2 - 2UU \cdot (\cos 2 \cdot \cos \beta - \sin 2 \cdot \sin \beta) =$$

$$\Rightarrow U_{0\text{н}} = \sqrt{2U^2 - 2U^2 \cdot (\cos 2 \cdot \cos \beta - \sin 2 \cdot \sin \beta)}$$

$$U_{0\text{н}} = \sqrt{U^2 \left(\frac{\cos 2}{\cos \beta} - 1 \right) - 2U^2 \left(\cos 2 - \frac{\cos 2}{\cos \beta} \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \beta} \right)} =$$

$$= U \sqrt{\frac{\cos 2}{\cos \beta} - 1 - 2 \cos 2 + \frac{2 \cos 2}{\cos \beta} \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \beta}} =$$

$$= 40 \text{ м/с} \sqrt{\frac{9}{25} \cdot \frac{189}{64} - 1 - \frac{18}{15} + \frac{6}{5} \cdot \frac{17}{8} \cdot \sqrt{1 - \frac{9}{15}} \cdot \sqrt{1 - \frac{64}{189}}} =$$

$$= 40 \text{ м/с} \sqrt{\frac{9}{25} \cdot \frac{189}{64} + \frac{7}{25} + \frac{513}{640} \cdot \frac{41}{17}} =$$

$$= 40 \text{ м/с} \sqrt{\frac{9}{25} \cdot \frac{189}{64} + \frac{7}{25} + \frac{9}{5}} = 40 \text{ м/с} \sqrt{\frac{9 \cdot 289 + 64 \cdot 7 + 9 \cdot 64 \cdot 5}{25 \cdot 64}} =$$

$$= 40 \text{ м/с} \sqrt{5929} = \sqrt{5929} \text{ м/с} = 77 \text{ м/с}$$

на наклонной линии T в направлении на ось Ox сообщает
центростремительное ускорение: $T \sin \beta = m a_y$

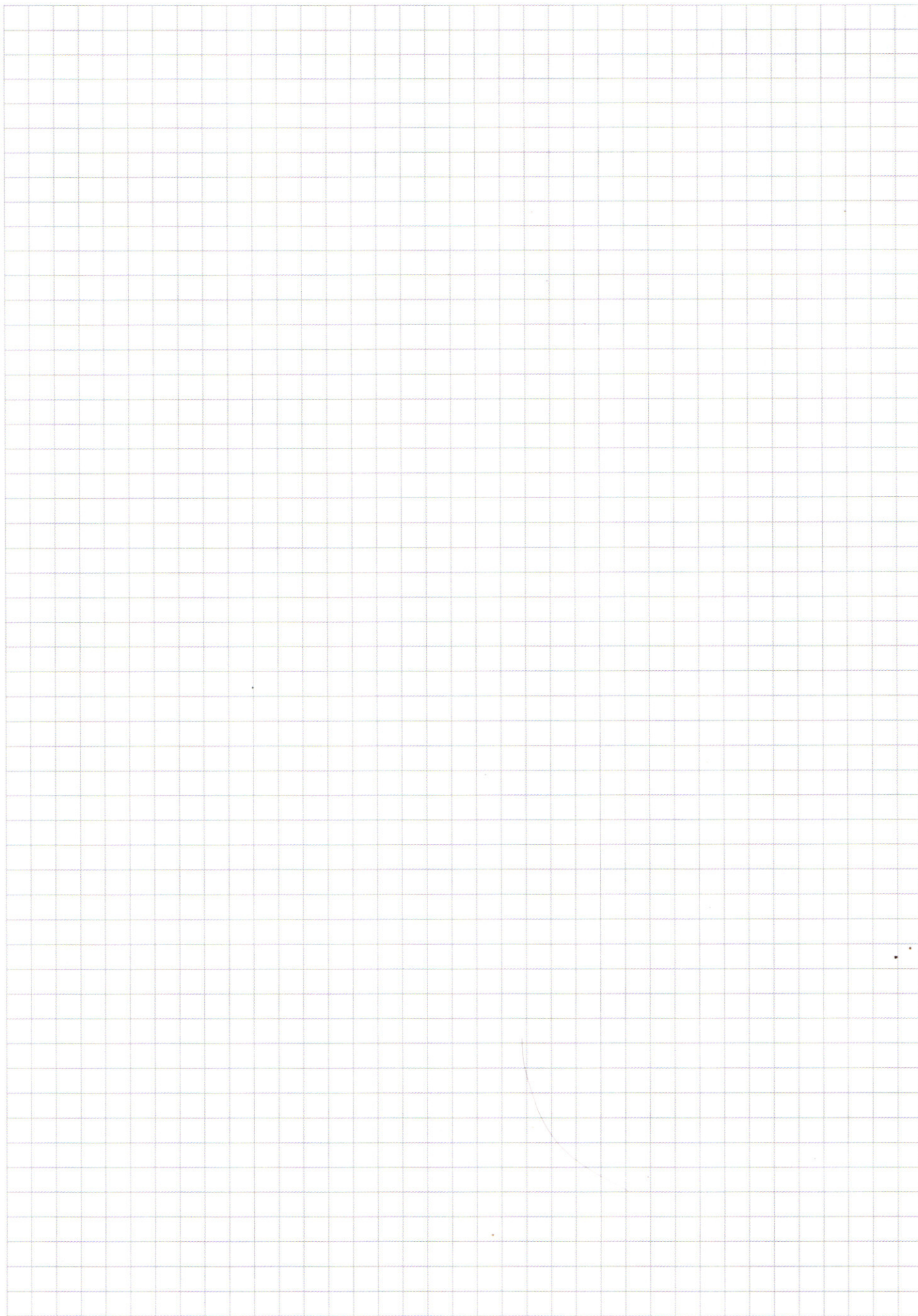
$$a_y = \frac{U^2}{R}$$

$$T = m \frac{U^2}{R \sin \beta} = m \frac{U^2 \cdot \frac{\cos 2}{\cos \beta}}{R \sin \beta}$$

$$T = m U^2 \cdot \frac{\cos 2}{R \cos \beta \cdot \sin \beta} = m U^2 \cdot \frac{\cos 2}{R \cos \beta \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \beta}}$$

$$T = 1 \text{ кг} \cdot 40^2 \text{ м}^2/\text{с}^2 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{\frac{3}{5} \cdot 102}{\frac{17}{8} \cdot \frac{64}{189} \cdot \sqrt{1 - \frac{64}{189}}} = \frac{10^2 \cdot 8 \cdot 10^2}{\frac{64 \cdot 17 \cdot 15}{17 \cdot 17}} \text{ Н} = \frac{289}{500} \text{ Н} =$$

$$= 0,578 \text{ Н. Ответ: } U = 51 \text{ м/с; } U_{0\text{н}} = 77 \text{ м/с; } T = 0,578 \text{ Н.}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

02: $\frac{\partial F}{\partial 15}$ or $\frac{\partial F}{\partial 100}$, $\frac{F}{3}$ or $\frac{F}{\text{marg}}$
 $p \uparrow \quad V \uparrow \rightarrow \Delta$

$p \propto V^{-\gamma}$ $T \propto V^{-\gamma-1}$

pt present TW

$$\frac{1}{20} \cup \frac{1}{2}$$

$$\frac{6}{40} \rightarrow \frac{3}{20}$$

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

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{10} = \frac{p_3 + p_2}{2} \cdot \Delta V$$

$$\frac{1}{4} \left(\frac{V_2 + V_1 - 2V_1}{V_2 + V_1} \right) Q = \frac{P \cdot \pi \cdot \omega V}{2 \cdot \pi \cdot \omega V}$$

$$= \frac{1}{4} \left(1 - \frac{2}{\frac{v_c}{v_i} + 1} \right) \frac{1}{2} \frac{1}{v_i^2}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{2x+2} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{x+1}{x+1}$$

$$\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{x-4}{x+1} \right) = \frac{2}{(x+1)^2}$$

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

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{3}{10} \vee \frac{1}{6}$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 33 \overline{) 396} \\ \underline{33} \\ 66 \\ \underline{66} \\ 0 \end{array} \rightarrow \frac{10}{60} x - 2$$

2. (2)

$$u - u_1 = u_0 = \frac{F}{b} = 4.8$$

$$Q = C \cancel{V_{AT}} = 0 + \frac{3}{2} V_{AT}^2$$

$$C = \frac{3}{2} R$$

$$C_V \Delta T = p \Delta V + \frac{1}{2} V R \Delta T$$

$$\downarrow$$

$$\Delta R \Delta T$$

$$C = \sum_{i=1}^n R_i - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{c}{b} \leftarrow \frac{c}{b} = b$$

$$\frac{2(v_1 + v_2)(v_2 - v_1)}{2} = \frac{\sqrt{2v_1^2 - 2v_2^2}}{2}$$

$$+ \frac{3}{2} U_{ROT} = \frac{3}{2} \frac{2U_1^2 + 2U_2^2}{L} + \frac{3}{2} 2U_2^2 - 2U_1^2 = 2$$

$$= \frac{2 \sqrt{v_1^2 - v_2^2}}{1 - \frac{v_1 v_2}{c^2}}$$

$$\frac{\Delta V_2^2 - \Delta V_1^2}{2} - \rho_1 (V_2 - V_1) = \dots$$

$$= \frac{200 - 200 \cdot \frac{200}{200 + 200}}{2}$$

$$b - \frac{(dV_2 + dV_1)^2}{2}$$

$$u_r = \frac{2}{2(v_1^2 - v_2^2)}$$

$$v_1 - v_2 = \frac{v_1}{\sqrt{1 - \beta^2}} - \frac{v_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

$$\frac{C_{pk}}{2}$$

$$\frac{1400}{1400} = 1$$

1000

$$\rightarrow C_4 \rightarrow \frac{L dI}{dt} = -U$$

The image shows two hand-drawn diagrams on a grid background. The left diagram is a 'C' curve, labeled 'C' above it, consisting of a single continuous line forming a large 'C' shape. The right diagram is a 'hook' curve, labeled 'hook' above it, consisting of a single continuous line forming a hook shape.

$$L \frac{dI}{dt} = U - \frac{U}{\epsilon}$$

$$\begin{array}{r} 114 \\ \times 2 \\ \hline 228 \end{array}$$

$$F_1 = \frac{F \left(\frac{5F}{3} \cos \theta \right)}{\frac{2F}{3} + \Delta x}$$

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d_{\text{obj}}}$$

$$f = \frac{2}{5\pi} \rightarrow f = \frac{4}{\pi}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{F} + \frac{5F}{L}$$

$$\frac{f}{f} = \frac{f}{f} \quad \frac{FF}{58441}$$

304
6941
20

$$F = \frac{11.8}{2} = 5.9$$

9-11

$$\frac{2\pi}{5F}$$

$$\Delta x_1 = 12/500$$

$$\frac{1}{Ax} - \frac{1}{x} = \frac{1}{x^2}$$

[illegible]

$$V_n \cdot V_m \cdot \cos(\alpha - \beta) / \sqrt{5}$$

$$m(\cos(H - (\alpha + \beta))) = \frac{195}{100}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \hline 0.003 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 08003} \\ \underline{10000} \\ 20000 \\ \underline{20000} \\ 00000 \\ 00000 \\ \underline{00000} \\ 00000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0068 \\ 825 \overline{) 00057} \\ \underline{0050} \\ 00070 \\ \underline{0068} \\ 00020 \\ \underline{0016} \\ 00040 \\ \underline{0032} \\ 00080 \\ \underline{0064} \\ 00016 \\ \underline{0016} \\ 00000 \end{array}$$

Ques No. 1

$\frac{30}{375} = \frac{1}{12.5}$

$$U = \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{1}{c^2} \left(\frac{\partial \phi}{\partial t} \right)^2 + (\nabla \phi)^2 \right) d^3x$$

$U =$
 -924

 105
 2
 AX

$\frac{7}{9} + \frac{1}{9}$

$\frac{8}{9}$

$\frac{7}{9} = \frac{7}{9}$

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

$\frac{8}{9} = \frac{8}{9}$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 32 \overline{) 621} \\ \underline{64} \\ 21 \\ \underline{20} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3029 \overline{) 10000} \\ \underline{- 3029} \\ 6971 \\ \underline{- 6971} \\ 0 \end{array}$$

$$\Delta x_1 = v_1 \cdot t$$

4/11/05

$$+ \int \frac{dI}{dt} = 61 - 9$$

$$F = F$$

$$= U \cos \beta$$

$$= U \frac{255}{100}$$

$$= \frac{317}{40} - 40 = 510$$

$$-u = \frac{r}{a} h - \frac{f}{d} h =$$

5

[illegible]

$y = \ln x$
 $y' = \frac{1}{x}$
 $\frac{1}{x} = \frac{1}{2.39}$
 $\frac{1}{2.39} \approx 0.418$

$$\begin{array}{r} 102 \\ 8 \overline{) 82} \\ \underline{15} 9 \\ 155 \\ \underline{145} \\ 10 \end{array}$$

$$h \left(\frac{\frac{F(1.5F + \Delta x)}{2} - \frac{\frac{2F + \Delta x}{2}}{\frac{2F}{3.5F}} \right)$$

[illegible]

$$F_1 = \frac{F \left(\frac{2F}{3} \cos \theta \right)}{\frac{2F}{3} + \Delta x}$$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{v}$
 $\frac{1}{f} = 0 + \frac{1}{v}$
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{v}$
 $f = v$
 $f = 20 \text{ cm}$
 $f = 20 \text{ cm}$

$$\frac{1}{S} = \frac{5F}{5}$$

$U_n \cdot U_m \cdot \cos(\alpha - \beta) = \frac{1}{2}$
 $U_n (\cos(\alpha - (\alpha + \beta))) = \frac{1}{2}$
 $U_n (\cos(\alpha - \alpha - \beta)) = \frac{1}{2}$
 $U_n (\cos(-\beta)) = \frac{1}{2}$
 $U_n \cos(\beta) = \frac{1}{2}$
 $U_n = \frac{1}{2 \cos(\beta)}$
 $U_n = \frac{1}{2 \cos(30^\circ)}$
 $U_n = \frac{1}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}$
 $U_n = \frac{1}{\sqrt{3}}$
 $U_n = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$
 $U_n = \frac{\sqrt{3}}{3}$

005 0680