

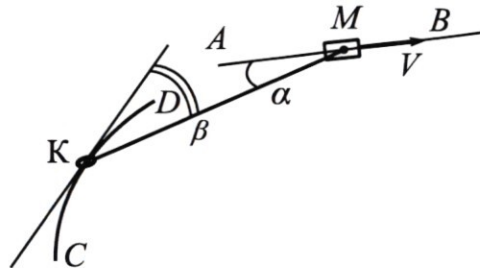
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-02

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

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.



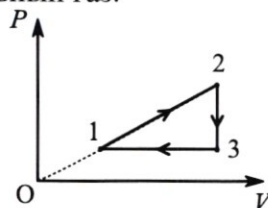
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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.

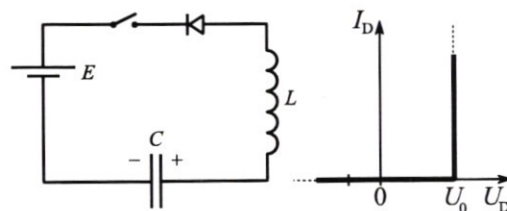


3. Обкладки конденсатора – квадратные металлические сетки, сторона квадрата во много раз больше расстояния d между обкладками. Положительно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается между 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.



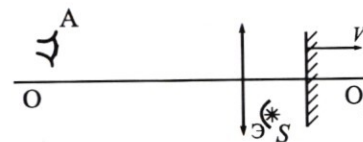
- 1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.
- 3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

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:

1-2: $P = \alpha V$ где
 α - коэф. пропорциональности

2-3: $V = \text{const}$

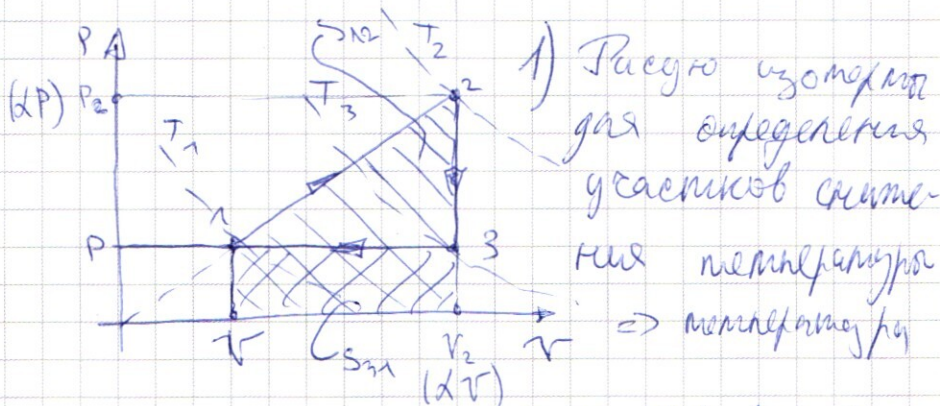
3-1: $P = \text{const}$

$S = 3$ (одноатомный)

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

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

3) $I_{\text{max}} = ?$



считается на участках 2-3 и 3-1.

C_{23} - молярная теплоёмкость в процессе 2-3

C_{31} - молярная теплоёмкость в процессе 3-1

$C_{23} = \frac{Q_{23}}{V(T_3 - T_2)}$ где Q_{23} - теплота подведённая к газу в процессе 2-3

$C_{31} = \frac{Q_{31}}{V(T_1 - T_3)}$ где Q_{31} - теплота подведённая к газу в процессе 3-1.

$Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23}$

A_{23} - работа газа в процессе 2-3, равна площади под графиком $\Rightarrow A_{23} = 0$, $\Delta U_{23} = \frac{3}{2} VR(T_3 - T_2)$ - изменение внутренней энергии газа в процессе 2-3.

$\Rightarrow C_{23} = \frac{\frac{3}{2} VR(T_3 - T_2)}{V(T_3 - T_2)} = \frac{3}{2} R$

Аналогично с C_{31} : $Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31}$, где $A_{31} = -S_{31} =$

$$= -(\alpha P V - P V), \quad \Delta U_{31} = \frac{3}{2} P V (T_1 - T_3)$$

Менее всего - количеством газа всех "мисек":

$$P V = \nu R T_1, \quad \alpha P V = \nu R T_3, \quad \alpha^2 P V = \nu R T_2 \Rightarrow$$

$$A_{31} = -(P V T_3 - P V T_1) = P V (T_1 - T_3) \Rightarrow$$

$$Q_{31} = \frac{3}{2} P V (T_1 - T_3) + P V (T_1 - T_3) = \frac{5}{2} P V (T_1 - T_3) \Rightarrow$$

$$C_{31} = \frac{\frac{5}{2} P V (T_1 - T_3)}{P V (T_1 - T_3)} = \frac{5}{2} R, \text{ тогда}$$

$$\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{\frac{3}{2} R}{\frac{5}{2} R} = \frac{3}{5} = \underline{0,6} - \text{ответ 1)}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad Q_{12} &= A_{12} + \Delta U_{12}, \text{ где } A_{12} = + S_{12} = \frac{P + \alpha P}{2} \cdot (\alpha V - V) = \\ &= \frac{P(\alpha + 1)}{2} \cdot V(\alpha - 1) = \frac{P V}{2} (\alpha^2 - 1), \text{ а } \Delta U_{12} = \frac{3}{2} P V (T_2 - T_1) \\ &= \frac{3}{2} (\alpha^2 P V - P V) = \frac{3}{2} P V (\alpha^2 - 1) \Rightarrow \end{aligned}$$

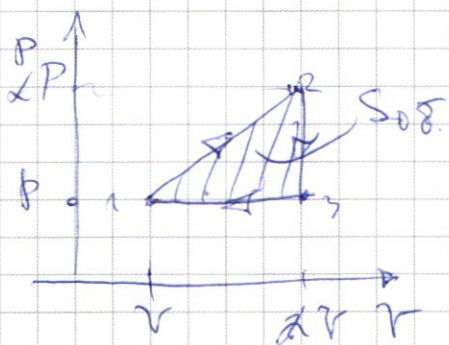
$$Q_{12} = \frac{P V}{2} (\alpha^2 - 1) + \frac{3 P V}{2} (\alpha^2 - 1) = 2 P V (\alpha^2 - 1) \Rightarrow$$

$$\frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{2 P V (\alpha^2 - 1)}{\frac{P V}{2} (\alpha^2 - 1)} = \underline{4} - \text{ответ 2)}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad \eta &= \frac{Q_{\text{полезная}}}{Q_{\text{затраченная}}}, \text{ где } Q_{\text{полезная}} = Q_{12} = \frac{P V}{2} (\alpha^2 - 1), \text{ а } Q_{\text{затраченная}} = \\ &= Q_{23} + Q_{31} = \frac{3}{2} P V (T_3 - T_2) + \frac{5}{2} P V (T_1 - T_3) = \\ &= \frac{3}{2} (\alpha^2 P V - \alpha P V) + \frac{5}{2} (P V - \alpha^2 P V) = \frac{3}{2} \alpha P V (1 - \alpha) + \\ &+ \frac{5}{2} P V (1 - \alpha^2) = P V (1 - \alpha) \left(\frac{3}{2} \alpha + \frac{5}{2} \right) = P V (1 - \alpha) \left(\frac{3}{2} \alpha + \frac{5}{2} \right) \Rightarrow \end{aligned}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) $\eta = \frac{A_{об}}{Q_{м}}$, где $Q_{м}$ (механическая энергия) = $Q_{12} =$
 $= \frac{pV}{2} (\alpha^2 - 1)$, а $A_{об}$ — работа за весь цикл.



$$A_{об} = +S_{об} = (\alpha p - p) \cdot (\alpha V - V) \cdot \frac{1}{2} =$$

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

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

$$= \frac{\alpha - 1}{\alpha + 1} \Rightarrow \eta = \eta(\alpha) = \frac{\alpha - 1}{\alpha + 1} \Rightarrow$$

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

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

Ответ: 1) $\frac{C_{23}}{C_{31}} = 0.6$ 2) $\frac{Q_{м2}}{A_{12}} = 4$.

и б

Равно:

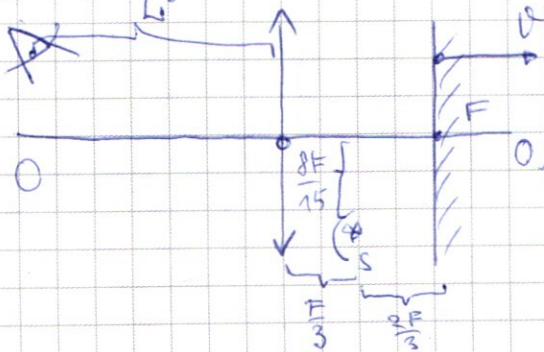
$$F, \frac{8}{15} F, \frac{F}{3}, 2$$

1) $L = ?$

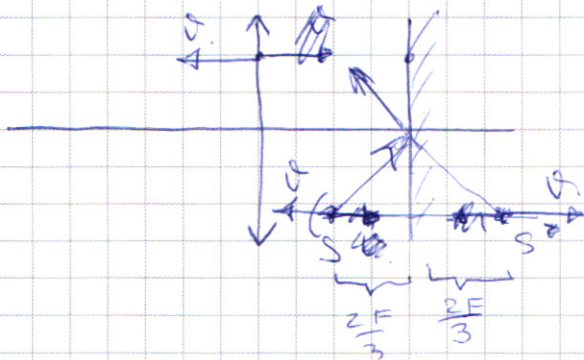
2) $\alpha = ?$

3) $U = ?$

В со земли:



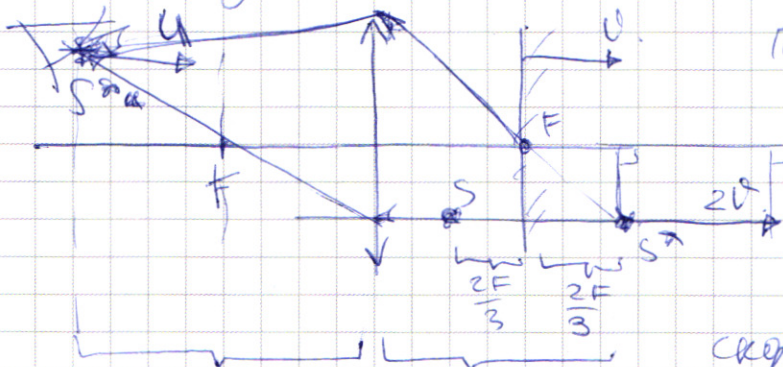
в со зеркала:



изображение увеличенного предмета в зеркале, мнимое, в свою величину и "отзеркаливает" $\Rightarrow$ изображение S'' предмета S будет находиться на

противоположную сторону от зеркала на расстоянии $\frac{2F}{3}$ от него, а скорость со будет направлена ~~туда~~ ^{вправо} и равна $2v$.

в со линзы:



теперь рассмотрим

S'' как предмет ^{прямой действительной}

для линзы, от времени вправо со

скоростью $2v$ и

выходит от линзы на рас-

стоянии $\frac{5F}{3}$ по изображению S'' будет находиться на расстоянии L от линзы, формула тонкой

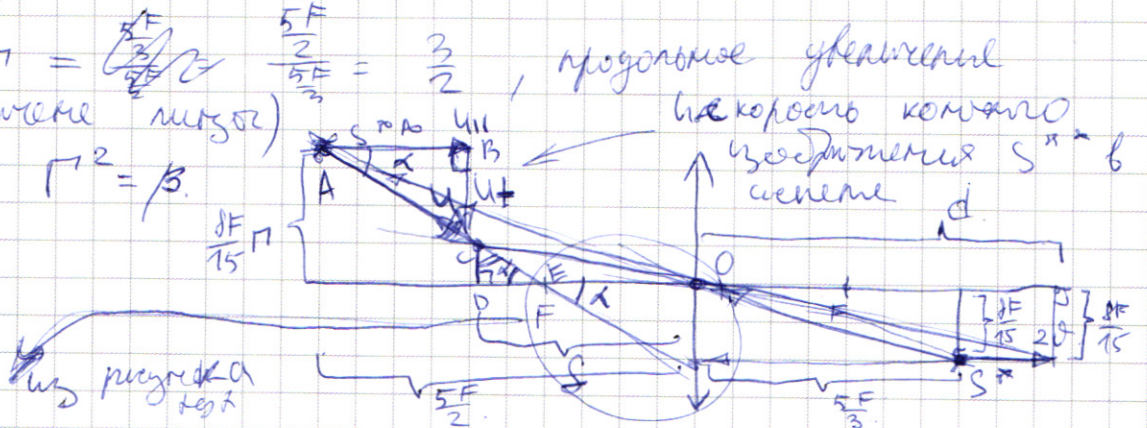
линзы:
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{\frac{5F}{3}} + \frac{1}{L} \Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{3}{5F} + \frac{1}{L} \Rightarrow \frac{2}{5F} = \frac{1}{L} \Rightarrow$$

$$L = \frac{5}{2}F \quad \text{--- ответ 1)}$$

$$\Rightarrow \Gamma = \frac{\frac{5F}{2}}{\frac{5F}{3}} = \frac{3}{2}, \quad \text{продольное увеличение}$$

равно $\Gamma^2 = \beta$.

или



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$u_{||}$ - продольная скорость излучения

$u_{\perp}$ - поперечная скорость излучения

~~$d(\text{из центра}) = \frac{5F}{3} + 20t$, где $t \rightarrow 0$ в верш~~
 ~~$S = k_{||} \frac{5F}{2} - u_{||} t$, где $t \rightarrow 0$~~

~~$u_{||}$ продольная поперечная~~

~~$\frac{1}{F} = \frac{1}{\frac{5F}{3} + 20t} + \frac{1}{\frac{5F}{2} - u_{||} t}$~~

~~$\frac{1}{F} = \frac{3}{5F + 60t} + \frac{2}{5F - 2u_{||} t}$~~
 ~~$1 = \frac{3F}{5F + 60t} + \frac{2F}{5F - 2u_{||} t}$~~

~~$1 = \frac{3F(5F - 2u_{||} t) + 2F(5F + 60t)}{(5F + 60t)(5F - 2u_{||} t)}$~~

~~$u_{||} = \beta \cdot 20 = \sqrt{1 - \frac{1}{\gamma^2}} \cdot 20 =$~~
 ~~$= \frac{9}{4} \cdot 20 = \frac{90}{2}$~~

~~В свою очередь~~
 ~~$\triangle ABC \sim \triangle FBC$,~~
 ~~$AB + DF = \frac{5F}{2} - F = \frac{3F}{2}$~~

~~$BC + CD = \frac{8F}{15} \gamma = \frac{8F}{15} \frac{3}{2} =$~~
 ~~$= \frac{4F}{5}$~~

~~$\frac{AB}{FD} = \frac{BC}{DC}$~~
~~тогда $AB \cdot DC = FD \cdot BC$~~
~~тогда $AB \cdot DC = FD \cdot BC$~~
 ~~$PA = \gamma \cdot \frac{8F}{15}$~~

$u_{||}$ рисуется: $\tan \alpha = \frac{8F}{15F} = \frac{8}{15}$ - сива.2)

Скорость продольная: $u_{||} = \beta \cdot 20 = \sqrt{1 - \frac{1}{\gamma^2}} \cdot 20 =$

$= \frac{9}{4} \cdot 20 = \frac{90}{2}$

$\tan \alpha = \frac{u_{\perp}}{u_{||}} \Rightarrow u_{\perp} = u_{||} \tan \alpha = \frac{90}{2} \cdot \frac{8}{15} = \frac{120}{5}$

$\Rightarrow u = \sqrt{u_{\perp}^2 + u_{||}^2} = \sqrt{\frac{14400}{25} + \frac{8100}{4}} = \sqrt{\frac{14400 + 81 \cdot 2500}{25 \cdot 4}} =$

$$= \frac{\sqrt{3201}}{5.2} = \frac{\sqrt{3201}}{10}$$

Ответ: 1) $L = \frac{5}{2} F$ 2) $\lg d = \frac{8}{15}$ 3) $\varphi_{II} = \frac{90^\circ}{2}, U_{II} = \frac{120}{5}$

$$U = \frac{\sqrt{3201}}{10}$$

W3

Дано:

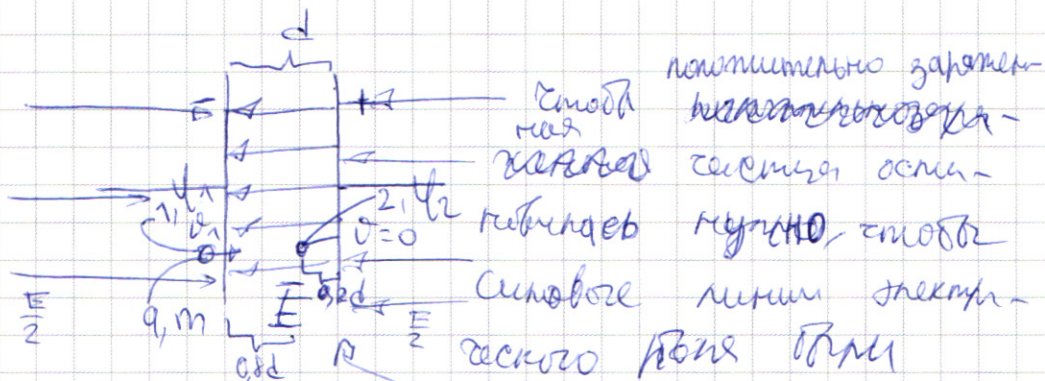
$d, q, 2d$

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

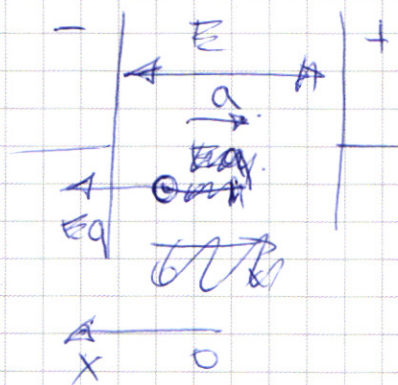
1) $T = ?$

2) $U = ?$

3) $U_0 = ?$



напряженность электрического поля
Рассчитано движение частицы в
уравновешенном состоянии



из второго закона
Ньютона на ось Ox:

$$-Eq = ma_x$$

$$-Eq = m \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \quad | \cdot \Delta t$$

$$-Eq \Delta t = m \Delta v_x (*)$$

Суммируя для соотношения за весь промежуток времени T

$$-Eq \sum \Delta t = m \sum \Delta v_x$$

$$-Eq T = m (-v_1 - 0)$$

$$Eq T = m v_1 \Rightarrow T = \frac{m v_1}{Eq} \quad T = \frac{v_1}{Ej}, \text{ где } E = U/d$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Из закона сохранения энергии за время T :

$$\frac{m v_1^2}{2} + \varphi_1 q = \varphi_2 q$$

$$\frac{m v_1^2}{2} - q E d = 0$$

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

только
соединяет
«прошлые»

и

$$E = U d = \frac{U_1^2}{1,6 d}$$

но все это от

конденсатора поле равно $\frac{E}{2}$ (т.к. внутри оно «перезагружается»
здесь и не здесь).

Но есть соответствующее перемещение поля ($\frac{E}{2}$) оно совершает
работу по перемещению зарядов с бесконечности
до обкладки конденсатора, но есть разогнано
заряд. $A_2 = \frac{E}{2} q \cdot d$, $\frac{m v_0^2}{2} + A_2 = \frac{m v_1^2}{2} \Rightarrow v_0 = 0$.

Ответ: 1) $T = \frac{1,6 d}{v_1}$ 2) $U = \frac{v_1^2}{8 \cdot 1,6 d^2}$ 3) $v_0 = 0$

и 4

дано:

$$E = 3 \text{ В} \quad U_0 = 1 \text{ В}$$

$$C = 20 \text{ мкФ}$$

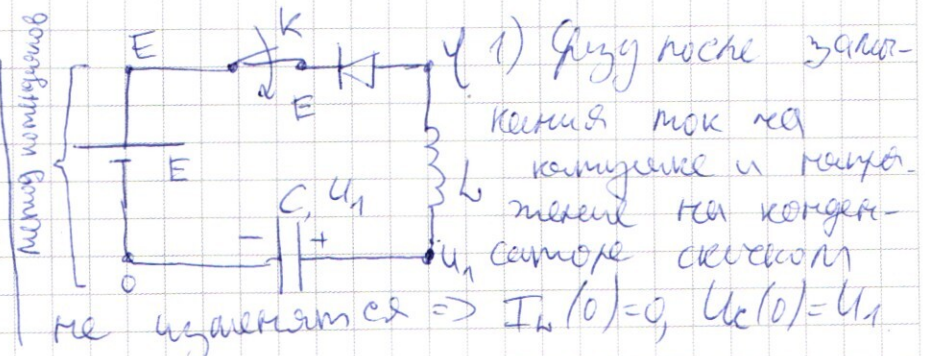
$$U_1 = 6 \text{ В}$$

$$L = 0,2 \text{ Гн}$$

$$1) I(0) = ?$$

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

$$3) U_2 = ?$$



ток не равен $\Rightarrow$ груз закрыт, но он тут не меняется, $\Rightarrow U_0 \leq U_0, I_0 = 0 \Rightarrow$ в начальный

момент $\Rightarrow \varphi = E - U_0$.

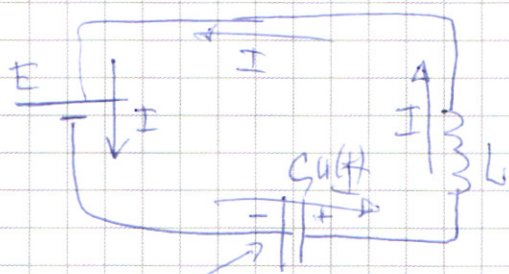
$$U_L(0) = I_L'(0) \cdot L, \quad U_L(0) = U_1 - \varphi = U_1 - E + U_0 \Rightarrow$$

напряжение на катушке

$$I_L'(0) = \frac{U_L(0)}{L} = \frac{U_1 - E + U_0}{L} = \frac{(6 - 3 + 1)B}{0,2 \text{ Гн}} = \frac{4}{0,2} \frac{A}{C} =$$

$$= 20 \frac{A}{C} \text{ — ответ 1)}$$

2) в этот момент времени ток есть $\Rightarrow$ груз открыт (замкнута на идеальный проводник)



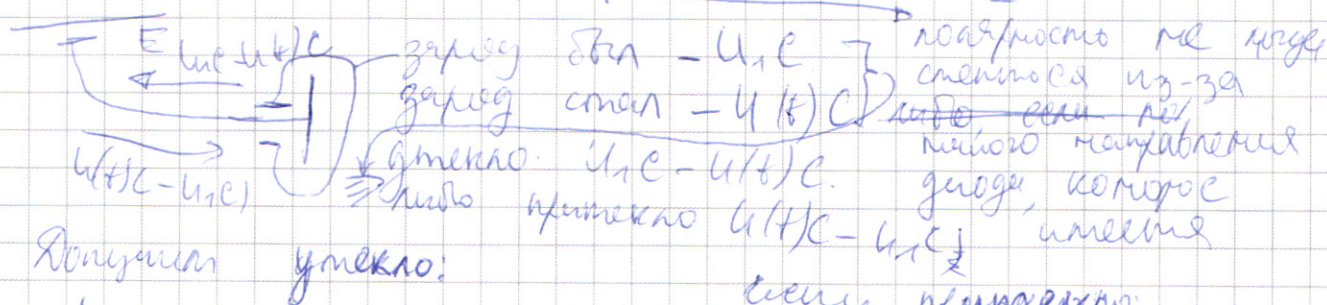
Закон сохранения энергии!

$A_{\text{ист}} = \Delta W + \dots$ (сумма результатов не должна быть меньше)

$$W(0) = \frac{CU^2}{2} + 0$$

$$W(t) = \frac{CU^2(t)}{2} + \frac{LI^2(t)}{2}$$

напряжение на конденсаторе



Работа тока:

$$A_{\text{ист}} = E(U_1 C - U(t) C)$$

или приращению:

$$A_{\text{ист}} = -E(U(t) C - U_1 C)$$

не важно, абсолюта одна и та же $\Rightarrow$

$$E(U_1 C - U(t) C) = \frac{CU^2(t)}{2} + \frac{LI^2(t)}{2} - \frac{CU_1^2}{2}$$

$$CEU_1 - CEU(t) + \frac{CU^2(t)}{2} - \frac{CU_1^2}{2} = \frac{LI^2(t)}{2} \quad (*)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

из уравнения (1) видно, что $I(t)$ — макс, когда $U(t) = \min (=0)$.

$$CEU_1 - 0 + \frac{CU_2^2}{2} - 0 = \frac{L I_{\max}^2}{2}$$

$$\frac{2}{L} (CEU_1 + \frac{CU_2^2}{2}) = I_{\max}^2 \Rightarrow I_{\max} = \sqrt{\frac{2}{L} (CEU_1 + \frac{CU_2^2}{2})}$$

$$= \sqrt{10 \cdot 10^{-6} \cdot 36 \cdot 20} = 6 \cdot 10^{-2} \sqrt{2} = 0.06 \sqrt{2}$$

3) Если в установившемся режиме: диод закрыт (и не будет колебаний, он закрыт и как рез. будет им представлять собой).

$$I_L(t_{\text{уст}}) = 0, \text{ как и во всех}$$

$$\text{вект. пока нет } U_2(t_{\text{уст}}) = U_2$$

конкретно предположено.

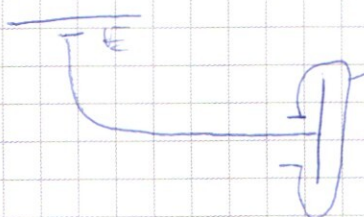
метод потенциалов.

Закон сохранения энергии

$$A_{\text{ист}} = \Delta W + Q \rightarrow 0$$

$$W(0) = \frac{CU_1^2}{2}$$

$$W(t_{\text{уст}}) = \frac{CU_2^2}{2}$$



заряд диод $-U_1 C$
заряд конденсатора $-U_2 C$
уникально / правильно
определяется как разность
потенциалов $\Rightarrow$
 $|U_1 C - U_2 C|$

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

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

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

$$U_2 = U_1$$

(рем.)

$$2E = U_1 - U_2$$

$$U_2 = U_1 - 2E = 6 - 6 = 0$$

(в этом положении системы будет max. max. а
нормой могут не закрываться груз.)

Ответ: 1) $I'(0) = 20 \frac{A}{C}$ 2) $I_{max} = 40\sqrt{2}$ 3) $U_2 = 0$

ω1

бамо:

$$V = 40 \frac{cm}{C} \quad \cos \alpha = \frac{3}{5}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

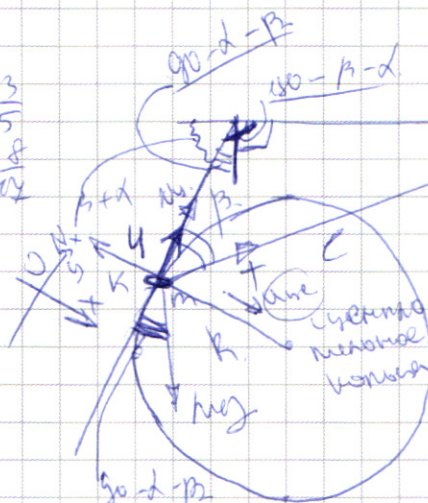
$$R = 1,7 \text{ м}$$

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

1) $U = ?$

2) $V_{отн} = ?$

3) $T = ?$



м.к. мурму
двигатель с
некоторой скоростью
соединено, но на
ней гетинбол с
каждым шагом,
ружье в гетинбол момент - F

1) Скорости на на направлении некоторой

м.к.м

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

$$U = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{40 \frac{cm}{C} \cdot \frac{3}{5}}{\frac{8}{17}} = \frac{8 \cdot 3 \cdot 17}{8} \frac{cm}{C} = 51 \frac{cm}{C}$$

(ответ)

2)



$$V_{отн} = U - V$$

$$V_{отн} = \sqrt{U^2 + V^2 - 2UV \cos(\beta + \alpha)} =$$

$$= \sqrt{51^2 + 40^2 - 2 \cdot 51 \cdot 40 \cdot (\cos \beta \cos \alpha - \sin \beta \sin \alpha)}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$$

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

$$V_{отн} = \sqrt{2601 + 1600 - 4080 \left(\frac{8}{17} \cdot \frac{3}{5} - \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{17} \right)}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$= \sqrt{2601 + 1600 - \frac{2 \cdot 3 \cdot 40^2 (24 - 60)}{14 \cdot 5}} = \sqrt{2601 + 1600 + 6 \cdot 8 \cdot 36} =$$
$$= \sqrt{5929}$$

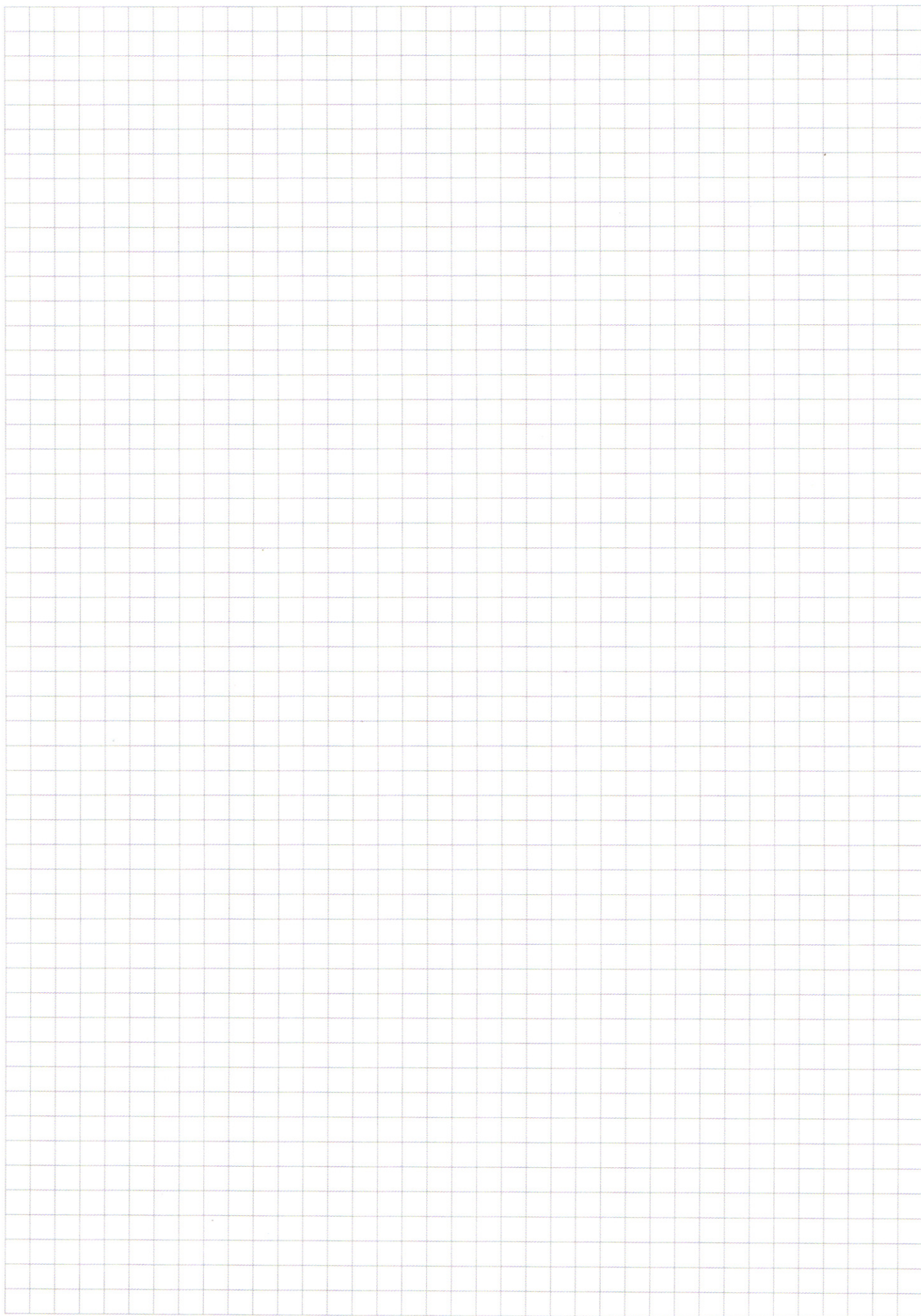
из 2 законов Ньютона для кольца.

N_x и N_y — проекции силы реакции на оси Ox и Oy .

$$- N_x + m g \sin(\alpha - \beta) + T \sin \beta = m a_{\text{кр}}, \text{ где}$$

$$a_{\text{кр}} = \frac{v^2}{R}$$

$$\text{Ответ: 1) } v = 51 \frac{\text{см}}{\text{с}} = \frac{v \cos \alpha}{\sin \beta} \quad 2) \theta_{\text{откл}} = \sqrt{5929}^\circ$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

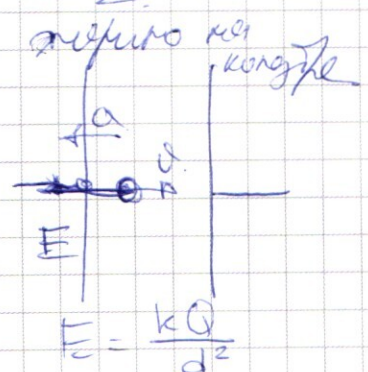
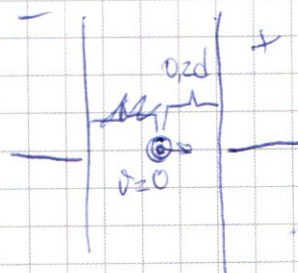
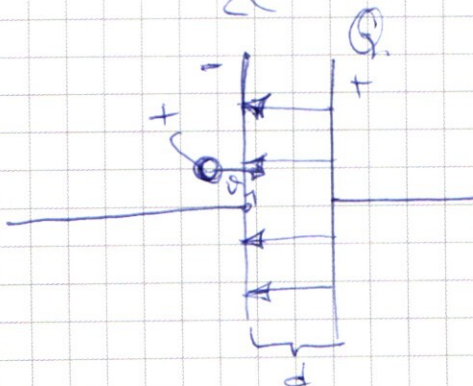
$$\cdot (3x+5) = \frac{x+1+3x+5}{x+1} = \frac{4x+6}{x+1}, \text{ тогда}$$

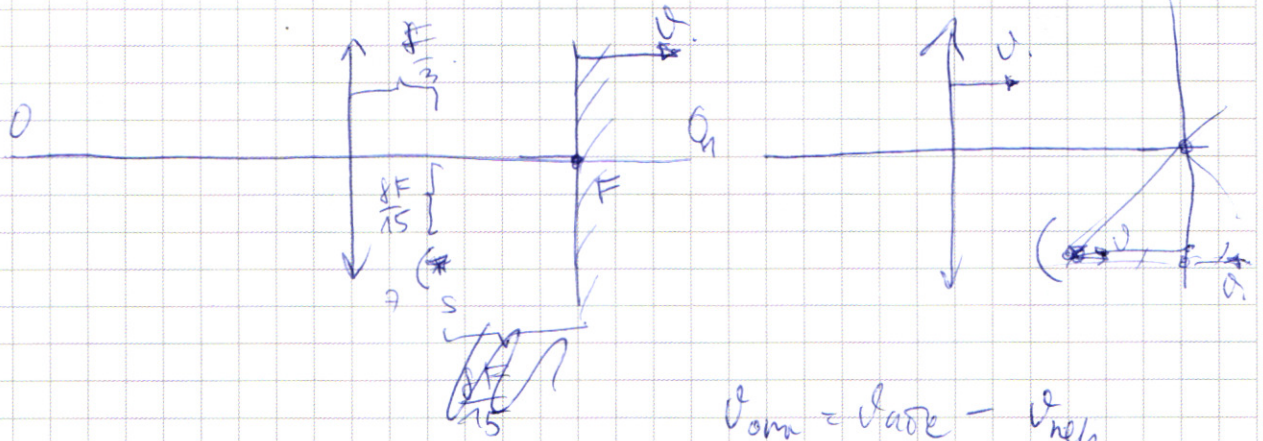
$$\eta(x) = \frac{2(2x+3)}{x+1}, \text{ а } \eta'(x) = 2 \left(\frac{(2x+3)'(x+1) - (x+1)'(2x+3)}{(x+1)^2} \right) = 2 \cdot \frac{2(x+1) - (2x+3)}{(x+1)^2} = \frac{2x+2-2x-3}{(x+1)^2} = -\frac{1}{(x+1)^2}$$

$$\eta = \frac{Q_H - Q_K}{Q_H} = \frac{\frac{pV}{2}(x^2-1) - \frac{pV}{2}(x-1)(3x+5)}{\frac{pV}{2}(x^2-1)} = \frac{(x-1)(x+1) - (x-1)(3x+5)}{(x-1)(x+1)} = \frac{x-3x-5+1}{x+1} = \frac{-2x-4}{x+1}$$

$$\frac{A_{об}}{Q_H}$$

$$A_{об} = \frac{1}{2}(p_1 - p_2) \cdot (2V - V) = \frac{p_1 V (x-1)^2}{2}$$





$$v_{\text{отн}} = v_{\text{отн}} - v_{\text{нер.}}$$

$$\Gamma_1 \frac{\delta F}{15} \cdot \frac{F}{15} U_{11} = \Gamma_1^2 2V$$

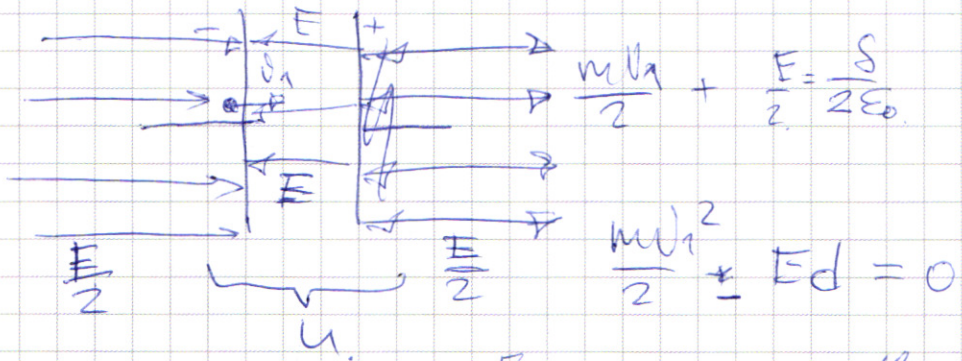
$$15F^2 - 8h_{11} F +$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 11 \\ \times 586 \\ \hline 586 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 11 \\ 25 \\ \hline 405 \\ 162 \\ \hline 2625 \\ + 586 \\ \hline 3201 \end{array}$$

W3.

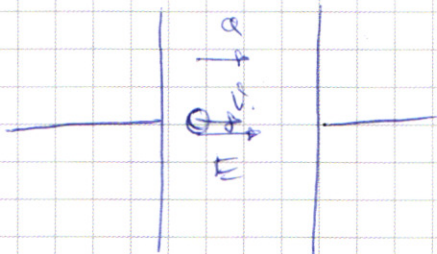
mm.



$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{F}{2} = \frac{S}{2\epsilon_0}$$

$$\frac{mv_1^2}{2} \pm Ed = 0$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = Ed$$



$$Eq = a$$

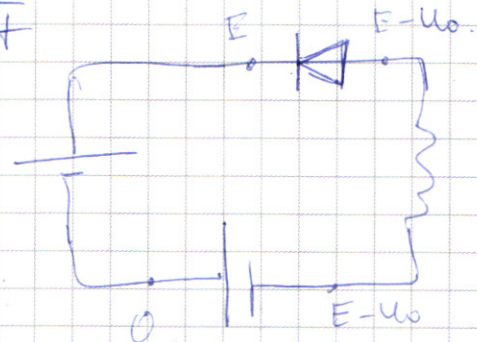
$$Eq = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$F = Eq$$

$$F \cdot d = F \cdot d$$

$$\frac{mv_0^2}{2} + \varphi_2 q = \frac{mv_{01}^2}{2} + \varphi_1 q$$

$$\frac{mv_0^2}{2} + q(Ed) = \frac{mv_{01}^2}{2}$$



$$\frac{mv_1^2}{2} + q_1 \varphi = q_2 \varphi$$

$$\frac{mv_1^2}{2} + \cancel{q_1} \varphi = \frac{M}{3}$$

$$\frac{mv_1^2}{2} + q(\varphi_1 - \varphi_2) = 0$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = -98 \text{ В}$$

$$\begin{array}{r} 3325 \\ \times 2601 \\ \hline 5925 \end{array}$$

$$E = \frac{kQ}{x^2}$$

1) T-?

2) U-?

3) U₀-?

$$\frac{mv_0}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + q_1 \varphi$$

$$\begin{array}{r} \frac{mv_0}{2} + \\ \times 51 \\ \hline 2601 \\ \times 51 \\ \hline 2601 \\ \times 51 \\ \hline 4080 \end{array}$$

$$E = \frac{kQ}{x^2}$$

$$\frac{kQ}{x^2} = ma$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ \times 48 \\ \hline 6144 \\ \times 128 \\ \hline 16384 \end{array}$$

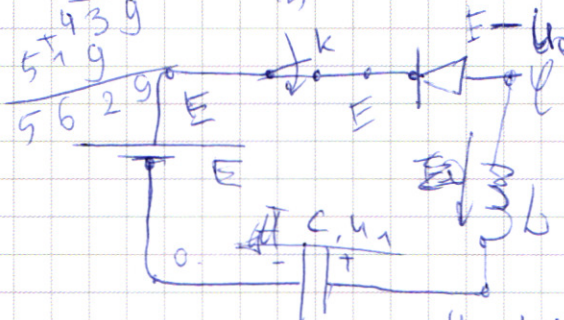
на выходе
тока
используем

$$E = 3 \text{ В}$$

$$C = 20 \text{ мкФ}$$

$$U_1 = 6 \text{ В}$$

$$L = 0,2 \text{ Гн}$$



1) В нач. момент
времени

ток на катушке
включил не менялся,
U₁ измерял на инд.

мне

Предположим, что диод закрыт, тогда $U_0 \leq U_1$, $I_D = 0$,
дефектный ток в цепи нет.

$$CU = q$$

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

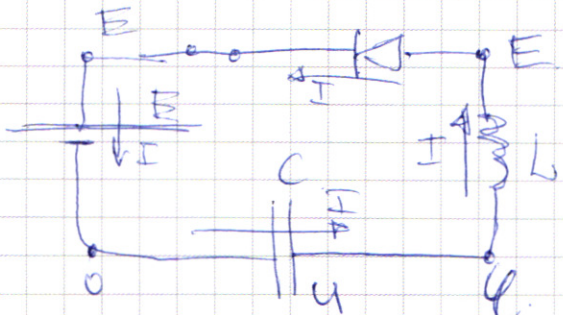
$$U = L \cdot I'$$

$$I = \frac{CU}{L}$$

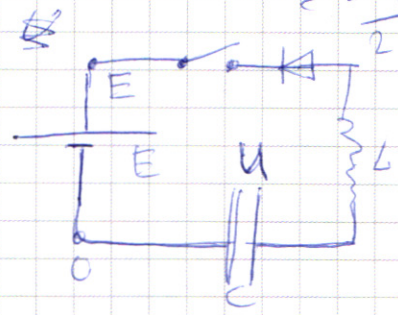
$$U - U_1 = L I' \Rightarrow$$

$$I' = \frac{U_0 - U_1}{L} = \frac{1}{0,2}$$

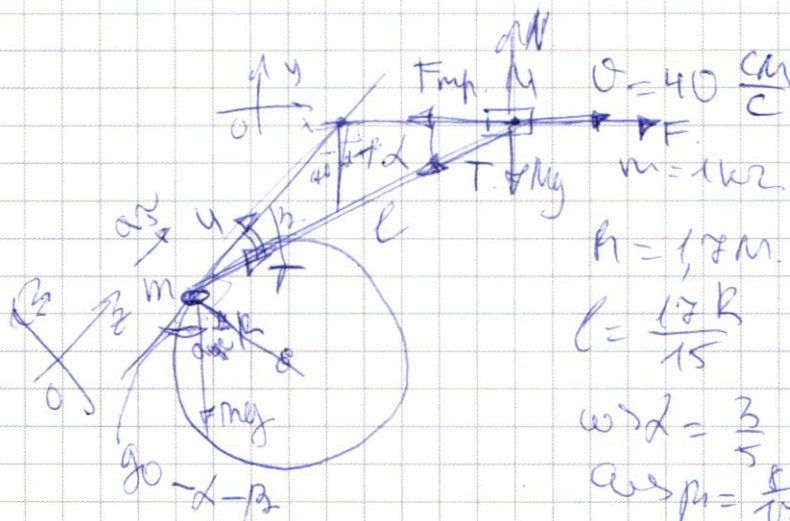
$$\begin{array}{r} 119 \\ \times 3 \\ \hline 357 \\ \times 119 \\ \hline 119 \\ \times 119 \\ \hline 225 \end{array}$$



$$I(0) = I$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$F - F_{\text{тр}} - T \sin \alpha = 0$$

$$Oy: N - mg - T \sin \alpha = 0$$

$$Oz: T \cos \beta - mg \cos(\alpha - \beta) = m a_{\text{ц}}$$

$$h = 1.8 \text{ м}$$

$$l = \frac{1.8 \text{ м}}{15}$$

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

$$\omega \beta = \frac{5}{14}$$

$$C_2 T \sin \beta$$

- 1) $h = ?$
- 2) $v_{\text{ц}} = ?$
- 3) $T = ?$

Если β и α скорости колеса по отношению к поверхности

и 2.

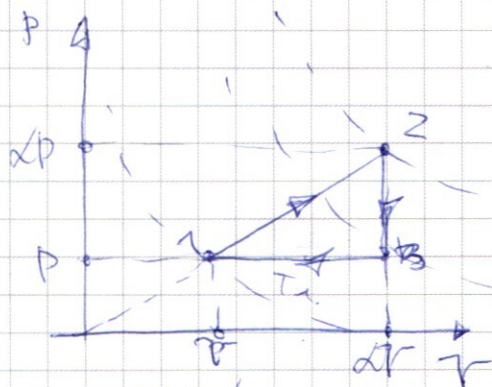
$$j = 3$$

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

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

$$3) \int_{\text{масс}} = ?$$

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



$$= \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) \Rightarrow C_{23} = \frac{Q_{23}}{V(T_3 - T_2)} = \frac{\frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{\frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)} = 1$$

$$C = \frac{Q}{V \Delta T}$$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23} = 0$$

$$C_{31} = \frac{Q_{31}}{V(T_1 - T_3)} = \frac{\Delta U_{31} + A_{31}}{V(T_1 - T_3)} = \frac{\frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) + \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3)}{\frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3)} = 2$$

$$j = \frac{Q_{\text{м}} - Q_{\text{к}}}{Q_{\text{м}}}$$

$$p_1 V = \nu R T_1$$

$$p_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$p_3 V_3 = \nu R T_3$$