

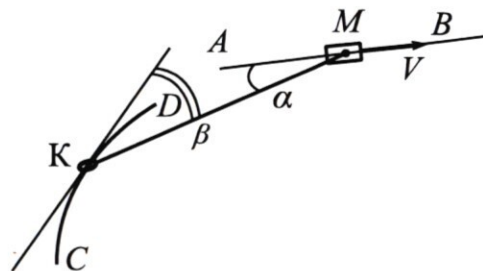
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-03

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

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 34$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,3$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 0,53$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/4$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент нить составляет угол α ($\cos \alpha = 15/17$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 3/5$) с направлением движения кольца.



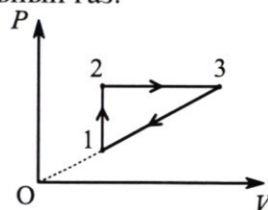
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения нити в этот момент.

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 повышение температуры газа.

2) Найти в изобарном процессе отношение изменения внутренней энергии газа к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



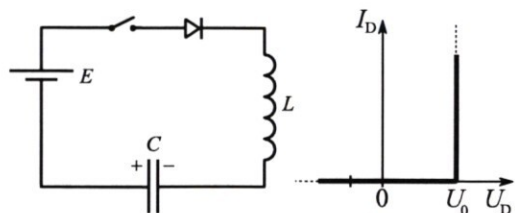
3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки, радиус обкладок намного больше расстояния d между обкладками. Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,3d$ от отрицательно заряженной обкладки стартует с нулевой начальной скоростью отрицательно заряженная частица и вылетает из конденсатора перпендикулярно обкладкам со

скоростью V_1 . Удельный заряд частицы $\frac{|q|}{m} = \gamma$. *мощность 5*

- 1) Через какое время T частица будет находиться на одинаковых расстояниях от обкладок?
- 2) Найдите величину Q заряда обкладок конденсатора.
- 3) С какой скоростью V_2 будет двигаться частица 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 $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 2$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,1$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.



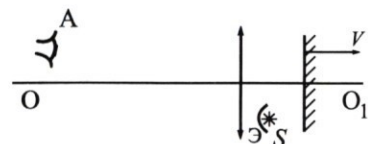
- 1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.
- 3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

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 $3F/4$ от оси OO_1 и на расстоянии плоскости $F/4$ от линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $3F/4$ 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

№ 1

1.) В силу перпендикулярности, проекции скорости на ось Ox равны длине

проекты: (V_0 — проекция на ось Ox , V — скорость, α — угол между V и Ox)

Пускай V_0 — скорость

проекция:

$$V_0 \cos \beta = V \cos \alpha$$

$$V_0 = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{V \cdot 15 \cdot 5}{14 \cdot 3} = 0,5 \text{ м/с}$$

Ответ: $V_0 = 0,5 \text{ м/с}$

2.) Т.к. проекции скорости на ось Oy равны, то

$$V_0 \sin \beta = V \sin \alpha; \sin \beta \text{ и } \sin \alpha$$

получим из основного тригонометрического тождества:

$$\sin \beta = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}; \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{15^2}{14^2}} = \frac{8}{14}$$

Unknown:

$$\frac{4}{5} v_0 + \frac{8}{14} v = 0,56 \text{ м/с}$$

Answer: $0,56 \text{ м/с}$

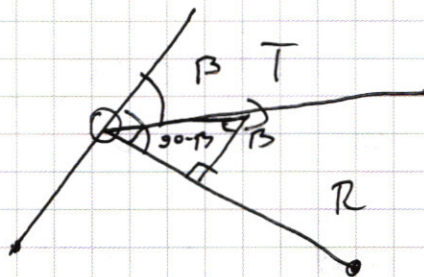
3.) Центростремительное ускорение шарика:

$$a_y = \frac{v_0^2}{R}$$

Из второго закона Ньютона:

$$\frac{m v_0^2}{R} = T_y; \text{ где } T_y - \text{проекция } T \text{ из центра } y \text{ на радиус шарика}$$

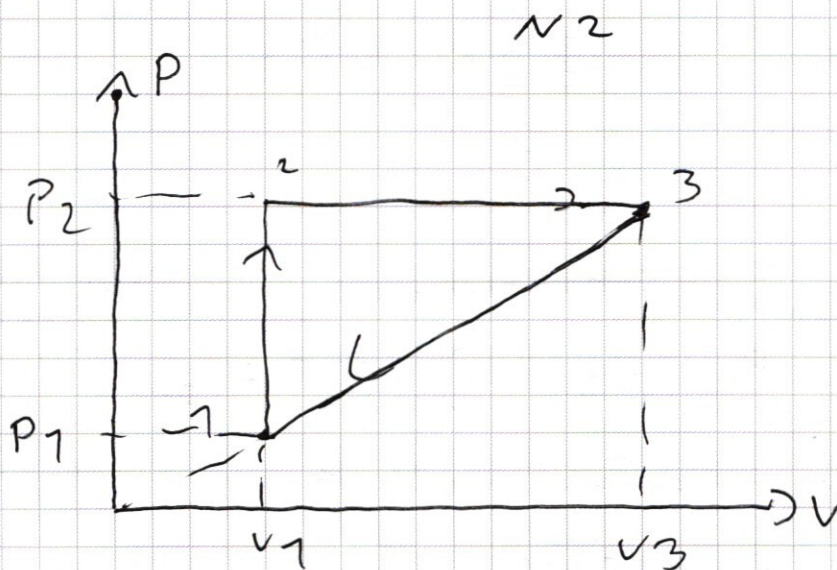
Синусисиме к шарикам
 T -сила нити



$$T \sin \beta = \frac{m v_0^2}{R} \Rightarrow T = \frac{m v_0^2}{R \sin \beta} \approx 1,76 \text{ Н}$$

Answer: $T = 1,76 \text{ Н}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1.) Температурный эффект
увеличивается на участках
12 и 23 (т.к. на первом
участке увеличивается P или
 V при постоянном V или $P \Rightarrow$
 $\Rightarrow PV$ увеличив. $\Rightarrow$ из Менделеев-
Клапейрона T увеличивается)
Но участок 30 P уменьшается
и V уменьшается $\Rightarrow PV$ уменьшается
 $\Rightarrow T$ уменьшается. из Менделеева
Клапейрона. $n \Delta S_{\text{полное}} = 0$

3, m. k. $\overline{Q_{12}} = \frac{3}{2} \rho R \Delta T_{12}$ (2i - изменение температуры в i-м элементе)

мембрану на i участке)
 учитывая, что $Q_i = C_i \cdot \Delta T_i$
 (C_i - мембранность на i участке)
 Ответ:

$$C_{12} \cdot \Delta T_{12} \cdot \phi = \frac{3}{2} \phi R \Delta T_{12}$$

$$C_{12} = \frac{3}{2} R$$

П.к. 23 - изобразил: изменение в изотерм.

1.) $Q_{23} = P_2 (V_3 - V_1) + \frac{3}{2} R \Delta T_{23}$

(P_1, P_2 - давления в м. 1 и 2)
 V_1, V_3 - объёмы в м. (1; 2 и 3))
 из равенства - функции:

2.) $P_2 (V_3 - V_1) = 0 R \Delta T_{23}$

$$Q_{23} = C_{23} \phi \cdot \Delta T_{23} = \frac{5}{2} \phi R \Delta T_{23}$$

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

$$\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{5}{3}$$

Ответ: $\frac{5}{3}$

2.) из 2.):

$$P_2 (V_3 - V_1) = 0 R \Delta T_{23}, \text{ А}$$

$P_2 (V_3 - V_1)$ - это и есть работа газа (равенство по изменению объёма)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Тогда отношение
изменения вынужденной
энергии к работе:

$$\frac{\frac{3}{2} \cdot \Delta T_{23}}{\Delta T_{23}} = \frac{3}{2}$$

Ответ: $\frac{3}{2}$

3.) КПД η :

$$\eta = \frac{A_{12} + A_{23} + A_{31}}{Q + \text{подв. тепло}} \quad (A_i - \text{работа на } i \text{ участке})$$

$A_{12} = 0$, т.к. изотерма

$$A_{23} = p_2 (v_3 - v_1)$$

$$A_{31} = (\text{работа под давлением}):$$

$$= \frac{(p_2 + p_1)}{2} (v_1 - v_3)$$

Тепло подводимая
на участке 23 и 12, на 31
отводится т.к. вынужденная
энергия убывает (т.к. $\Delta T_{31} < 0$) и

наблюдая, считая. (м.к. $v_1 - v_3 < 0$)

итого:

$$\eta = \frac{P_2 (v_3 - v_1) - \frac{(P_1 + P_2)}{2} (v_3 - v_1)}{Q_{12} + Q_{23}}$$

$$Q_{23} = \frac{5}{2} \rho R \Delta T_{23} (\text{из уравнения считыв}) = \frac{5}{2} P_2 (v_3 - v_1)$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} \rho v_1 (P_2 - P_1)$$

Пусим K - коэффициент
~~пропорциональности~~ константы
иначе 13:

Тогда:

$$P_1 = K v_1$$

$$P_2 = K v_3$$

Подставим в η :

$$\frac{2 K v_3 (v_3 - v_1) - K (v_3 + v_1) (v_3 - v_1)}{5 K v_3 (v_3 - v_1) + 3 v_1 (K v_3 - K v_1)}$$
$$\frac{2 v_3 - v_3 - v_1}{5 v_3 + 3 v_1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{v_3 - v_1}{5v_3 + 3v_1} = \eta$$

Пусть $\frac{v_3}{v_1} = t$:

$$\frac{t-1}{5t+3} = \eta ; \quad \eta = \frac{1 - \frac{1}{t}}{5 + \frac{3}{t}}$$

~~Изообразим производную
и приравняем к 0:~~

~~$$\frac{1}{5t+3} - \frac{(t-1)5}{(5t+3)^2} = 0$$~~

Производная:

$$\frac{d(\eta)}{dt} = \frac{8}{5t+3}$$

Заметим, что производная > 0 , следовательно, следует, что КПД будет стремиться к max, при $t \rightarrow \infty$; следовательно:

$$\eta_{\max} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1 - \frac{1}{t}}{5 + \frac{3}{t}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

Ответ: 0,2

$$\begin{array}{r} \frac{2}{289} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \frac{2}{289} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \frac{2}{289} \\ \hline \end{array}$$

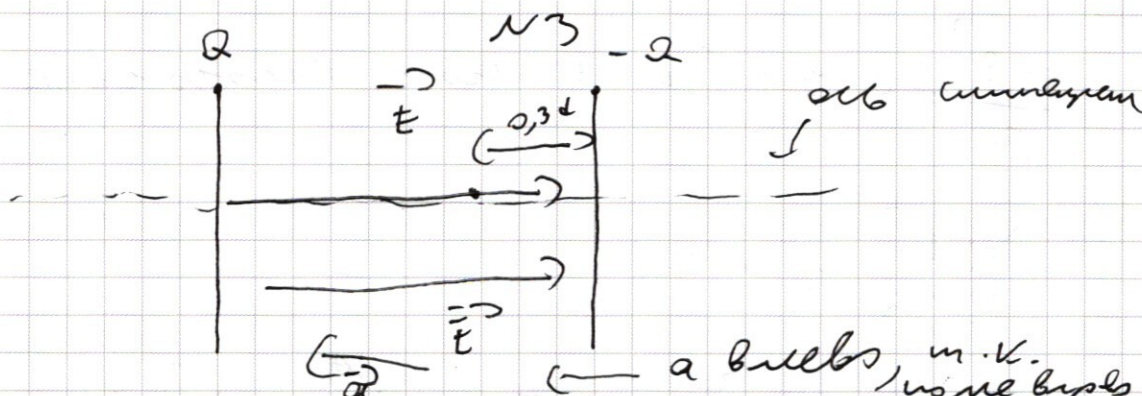
←

$$\begin{array}{r} \times 1,4 \\ 0,4 \\ \hline 56 \\ 00 \\ \hline 0,56 \end{array}$$

$$\frac{V_1^2}{2a} = 0,4d$$

$$\frac{V_1^2}{2,4d} = a$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



7.) Полное внутреннее отражение
 $E = \frac{v}{\epsilon_0} (\text{в волновом. волне})$
 — м.к. волны $\Rightarrow$

Т.к. поле ^{используя} ~~свойства~~ ^{свойств} ~~чисел~~ ^{будет} ~~двухзначно~~ ^{двухзначно} ~~повышаем~~ ^{увеличим} ~~число~~ ^{число} ~~уменьшим~~ ^{уменьшим}:

7.) $m_a = E|q|$, weil q - symmetrisch
verteilt

Impulsi $\alpha = \frac{E|q|}{m} = E_2$

Известно, что когда
каждый элемент a_i из
левой таблицы, её номер
 V_1 . Ответов:

$$\alpha \cdot \tau = v_1 (\tau - \text{одуше время в конденсаторе})$$

$$\tau = \frac{V_1}{a}$$

Рассчитываю к этому моменту
уменьшения скорости движения 0,4d:

$$\frac{a \tau^2}{2} = 0,4d \quad (\text{м.к. нач. скорости} = 0)$$

$$\frac{V_1^2}{2a} = 0,4d$$

$$a = \frac{V_1^2}{1,4d} = E \Rightarrow E = \frac{V_1^2}{1,4d}$$

За время T рассматриваю
уменьшения 0,2d: (м.к. середина

$$\frac{a T^2}{2} = 0,2d$$

$$T = \sqrt{\frac{0,4d}{a}} = \sqrt{\frac{0,4d \cdot 1,4d}{V_1^2}} =$$

$$= \frac{d}{V_1} \sqrt{0,56}$$

$$\text{Ответ: } \frac{d}{V_1} \sqrt{0,56} = T$$

2.) Как найти еще:

$$E = \frac{V_1^2}{1,4d} = \frac{Q}{S \epsilon_0} \Rightarrow Q = \frac{V_1^2 S \epsilon_0}{1,4d}$$

$$\text{Ответ: } Q = \frac{V_1^2 S \epsilon_0}{1,4d}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3.) Из закона сохранения энергии:

$$\Delta \varphi |q| = \frac{mv_2^2}{2}$$

Ула Джоуль не равен нулю, а в начале:

$$\varphi_0 = E \cdot 0,7d = \frac{mv_1^2}{2}$$

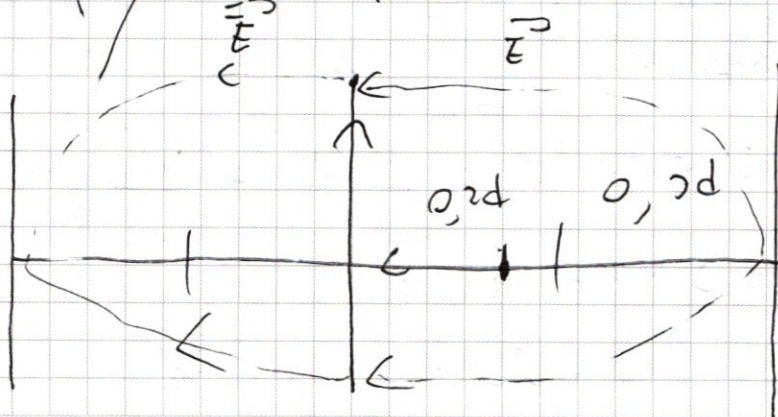
Умно:

$$\frac{v_1^2}{2} \cdot \frac{|q|}{m} = \frac{v_2^2}{2}$$

Умно:

$$v_1 = v_2$$

Ответ: v_1



Заметим, что ~~работу~~ электростатических сил потенциальны, т.е. их работа не зависит от перемещения.

Амперы и м. полев
 "перезвонить" ~~дугу~~
 по полевому пучку, и все
 равно в ампл. эфире
 слышится. Перезвон
 пучку по полевому пучку:
 свистит в дуге, а полев
 вверх ^{на дугу}. При движении
 вверх электроном. сила
 не совершенно полев, (м. к. ^{суд} ~~полев~~
 Полевому дуге слышится ^{↑ переизлучает в свист}
 полев полев при свисте
 на 0,2 д.

Umors:

~~$$\phi = \frac{m v_2}{\hbar}; \Delta \phi = \phi_0 - 0$$~~

$$E_{0,2d} |0\rangle = \frac{m v_2^2}{2} = \frac{v_1^2}{1,96 \times} \cdot 0,2 d \cdot \alpha = \frac{v_2^2}{2} \Rightarrow$$

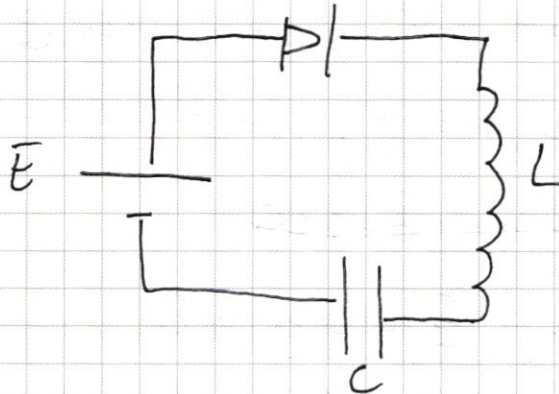
$$\rightarrow V_2 = V_1 \sqrt{\frac{2}{\pi}}$$

Imbren: $V_1 \sqrt{\frac{2}{4}}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 4

1.)



Из второго правила
Кирхгофа:

$$E = L \frac{dI_0}{dt}$$

$$-E + U_0 + L \frac{dI_0}{dt} - U_1 = 0$$

$\frac{dI_0}{dt}$ - скорость изменения
тока в нач. момент.

Отсюда:

$$\frac{E + U_1 - U_0}{L} = \frac{dI_0}{dt} = 70 \text{ A/c}$$

Ответ: 70 A/c

(дано правильно, т.к. $E + U_1 > U_0$)

2.) По второму правилу Кирхгофа в левой петле:

$$\frac{q}{C} - E + U_0 + L \ddot{q} = 0 \quad (\text{пока дугой ~~анкет~~ ~~различия~~})$$

q - заряд конденсатора;

$\ddot{q}$ - вторая производная по заряду. по внешнему

~~это уравнение~~

$$\ddot{q} + \frac{q}{LC} - \frac{E + U_0}{L} = 0$$

$$\ddot{q} + \frac{1}{LC} \left(q - (E + U_0)C \right)$$

$$\text{Пусть } q - (E + U_0)C = y$$

$$\text{Тогда: } \ddot{q} = \ddot{y} \quad (\text{п.к. } (E + U_0)C = \text{const})$$

Отсюда:

$$\cancel{\ddot{q} + \frac{q}{LC}} \quad \ddot{y} + \frac{y}{LC} = 0$$

Это уравнение

колебаний, с угл.

$$\text{частотой } \omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

Уравнение колебаний:

$$\underset{\text{и тогда}}{\ddot{y} = \dot{q}} = A \sin(\omega t) \quad (\text{по синусу,}$$

т.к. при $t=0$ ток
т.к. конденсатор не может зарядиться

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~Из начальных условий~~
Положим:

$$q = A$$

$$y = A \cos(\omega t) = q - (E - U_0)C$$

В моменте:

$$q = -U_1 C, \text{ и } t = 0:$$

$$A = \frac{-U_1 C}{\cos(0)} - E C + U_0 C =$$

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

Максимальный ток
достигается при $|\sin(\omega t)| = 1$

$$I_{\max} = \dot{q}_{\max} = |A\omega| = \left| \frac{C (U_0 - E - U_1)}{\sqrt{LC}} \right| =$$

Положим:
дано:

всё else,
конденсатор

при
дано:
и в

2-ой
зона
функции

$$\sqrt{\frac{C}{L}} (E + U_1 - U_0) = 140 \text{ мА}$$

Ответ: ~~140 мА~~ ~~140 мА~~ ~~140 мА~~

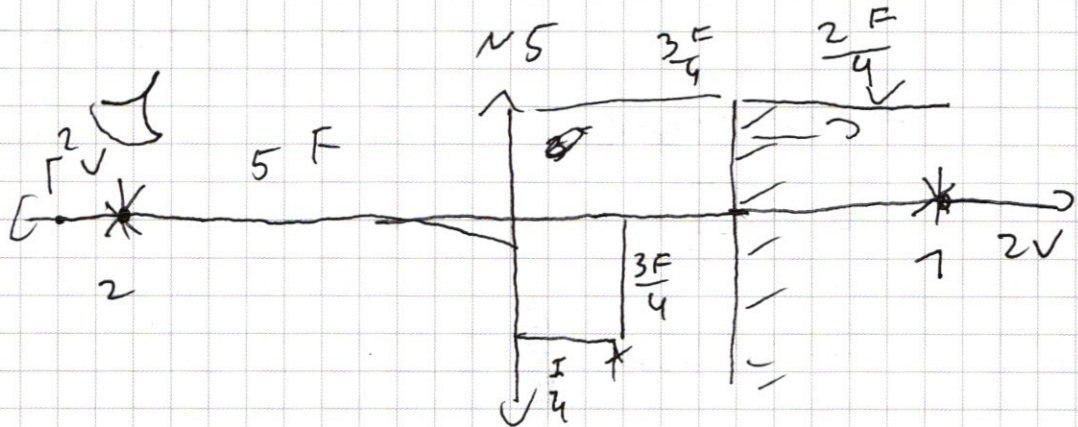
3.) Токиментный момент,
когда не конденсатор

получение $E-40$, в след.
~~ситуации~~^{начем} но конденсаторе
стоит резистор $50 \text{ к}\Omega$ и вель ток
уходит в 0 (т.к. груз закрыт)
Тогда но конденсаторе
напряжение не будет
 $\Rightarrow$ то же сопротивление.

Итого:

$$\text{Ответ: } E-40 = 5 \text{ В} = 42$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



7.) Сначала источник
отразился в зеркале.
Пл.к. продолжения
от источника до зеркала
и изображения до зеркала
ровны, то ~~изображение~~
на расстоянии ~~на~~
 $\left(\frac{3F}{4} - \frac{F}{4}\right)$ справа от зеркала.

Потом это изображение
отразится в линзе.

Первое изображение
на расстоянии

$$\frac{3F}{4} + \frac{2F}{4} = \frac{5F}{4} \text{ справа от линзы}$$

По формуле точной линзы:

$$\frac{1}{5F} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F} \quad (b - \text{расстояние от нового изображения})$$

Отсюда:

$$b = 5F$$

Ответ: $5F$

2.) Скорость первого изображения (в зеркале)

$2V$ (т.к. зеркало движется со скоростью $\perp$ себе, это можно доказать, рассмотрев расстояние от источника до зеркала и от него до зеркала, расстояние по Δx , меняется потенциал $e + \delta x$, тогда изображение движется со скоростью $2e$ от источника, а стало $2e + 2\delta x$ ~~4-м.с.~~

$$\text{Скорость } \frac{2\delta x}{\delta t} = 2V \quad (\delta t - \text{малое время})$$

Поперечная скорость изображения = произвольная скорость $\approx 0.01 = \frac{d \left(\frac{1}{d+4} \right)}{d+4}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Точность Т - увеличение
доброе много.

Тогда второе уравнение
двигая с правой
сторону $\Gamma^2 \cdot 2V$ и C

konvergenz $\frac{d\Gamma}{dt} \cdot \frac{3F}{4}$ ~~normal~~ $\in$ normal
um $0,01$ g frequenz

$$r = \frac{b \cdot 4}{5 F} = 4$$

$$\frac{d\bar{r}}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{b}{a} \right)$$

1, где α - расстояние
от мышцы
до изгиба.
в зерно.

$$\frac{dT}{dt} = \frac{db}{dt \cdot a} - \frac{b}{a^2} \cdot \frac{da}{dt}$$

Source current, $\text{rms } \frac{dq}{dt} = 2 \text{ V}$

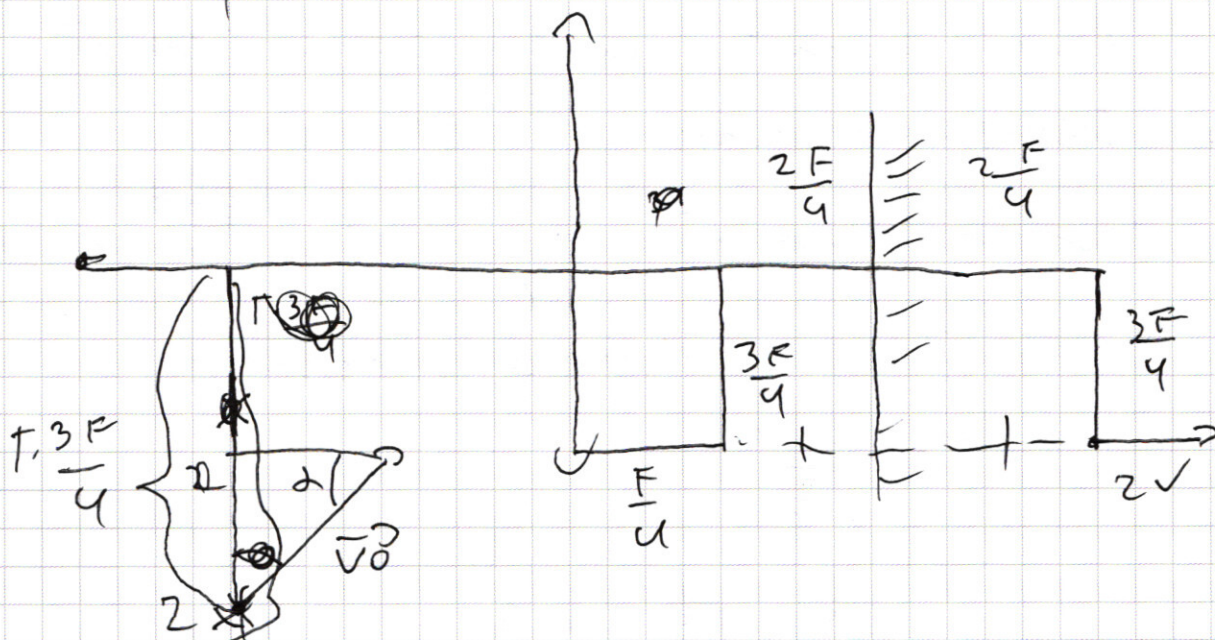
$$\frac{db}{dt} = -r^2 \cdot 2V - \text{кислородное потребление}$$

Умова:

$$\left| \frac{d\Gamma}{dt} \right| = \frac{\Gamma^2 \cdot 2V}{a} + \frac{\Gamma^2 \cdot 2V}{b} = \frac{\Gamma^2 \cdot 2V}{F}$$

$$\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F} \right)$$

$$\left| \frac{d\Gamma}{dt} \right| \cdot \frac{3F}{4} = \Gamma^2 \cdot 2V \cdot \frac{3}{4}$$



tg

$\frac{2}{3} = \text{отношение попереч. и прод. скоростей: } \frac{V_{\text{попр.}}}{V_{\text{прод.}}}$

$$= \frac{3}{4}$$

Умова: $2 = \frac{V_{\text{попр.}}}{V_{\text{прод.}}} \cdot \frac{3}{4}$

Решение: ускорения и скорость выходящих кварцевых. Формулы полей
мгн $\left(\frac{da}{a^2} = -\frac{dv}{b^2} \Rightarrow V \cdot \frac{b^2}{a^2} = V_{\text{к.}} = V_{\text{к.}} \cdot \Gamma^2 \right)$
 $V_{\text{к.}}$ - скорость кт; $V_{\text{к.}}$ - скор.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

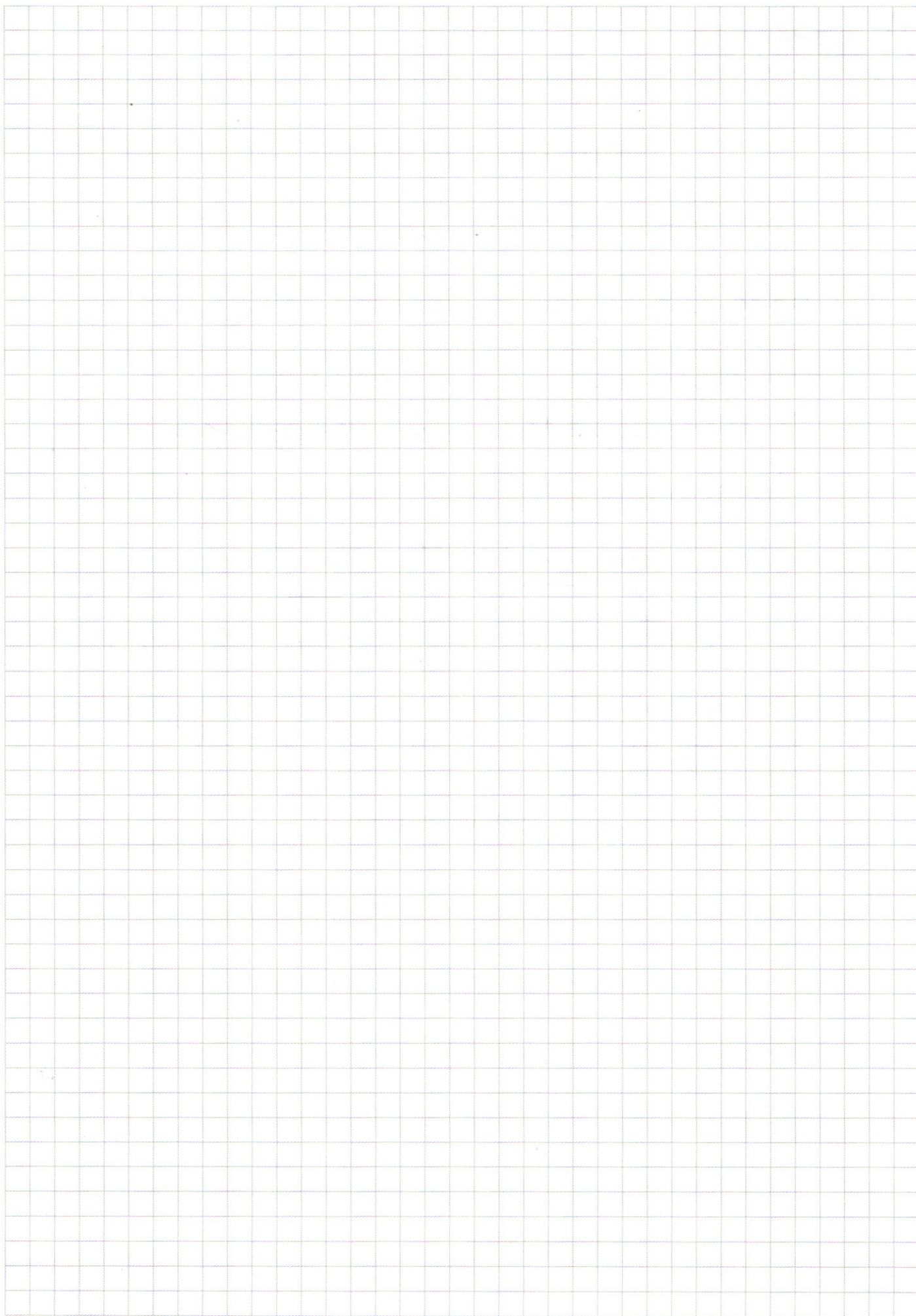
3.) То же м. Пороговым
общая скорость - сумма
квадратов продольной
и поперечной скорости.

Итого:

$$V_0 (\text{скорость изобр.}) = \sqrt{\left(r^2 \cdot 2V \cdot \frac{3}{4}\right)^2 + \left(r^2 \cdot 2V\right)^2} = 2r \cdot V.$$

$$\cdot \sqrt{\frac{9}{16} + 1} = 2r \cdot V \cdot \frac{5}{4} = 10V$$

Ответ: $10V = V_0$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$qT^2 = 0,4d$ $T = \sqrt{\frac{0,4d \cdot 1,4d}{v_1^2}} \sim 1$ $E = U_0 + \frac{q}{C}$ $\frac{dI}{dt} = 0$

$q.)$ V_0 $\angle P$ $V \cos \alpha - V_0 \cos \beta$ $E = U_0 + \frac{q}{C}$ $0,5,6$ $8 \cdot 9 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{C} = 9$

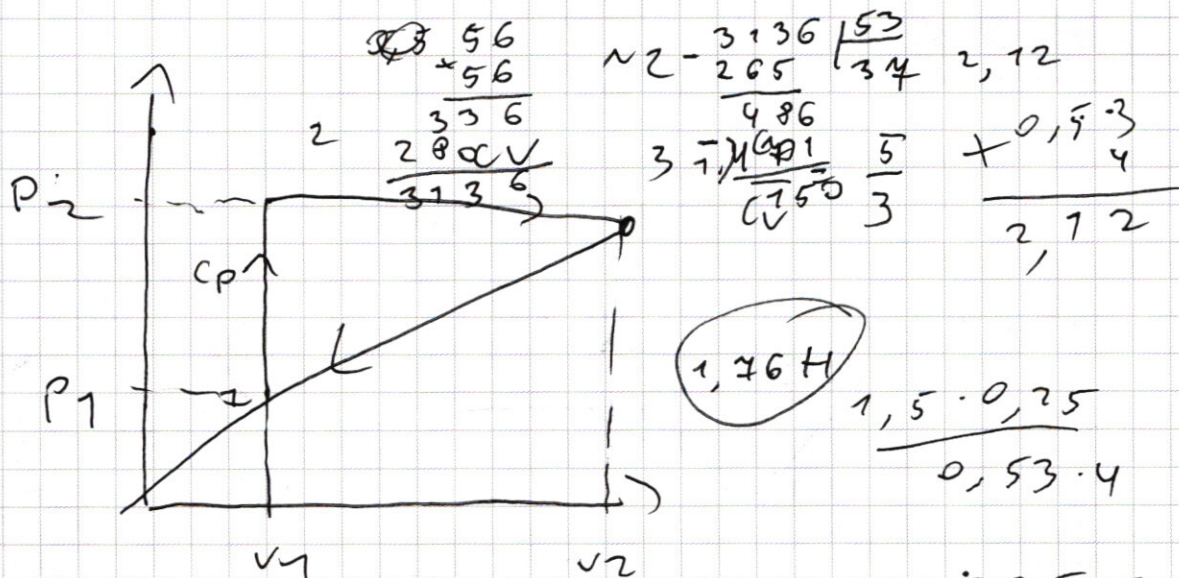
$V \cos \alpha = V_0 = \frac{39 \cdot 15 \cdot 5}{20 \cdot 10^3 \cdot 8} = 14 \cdot 3$

$\frac{mV_0}{R} = mg$ $2 \cdot 25 = 50 \text{ см/с}$ $\frac{p}{14} = \sin \alpha$ $\frac{k}{(d+u)^{3/2}} - \frac{k}{2^3} = \frac{k}{(d^2+2^2)^{3/2}}$

$50 \cdot \frac{4}{5} + \frac{8}{24} \cdot 32 = 40 + 16 = 56 \text{ см/с}$

$q \frac{b}{\epsilon_0} \cdot d \cdot 0,7 = \frac{m v_1^2}{2}$ $\frac{E q}{m} = \frac{v_1^2}{1,4d}$ $\sin \beta = \frac{4}{5}$ $\sin \alpha = \frac{15}{17}$ $\frac{k}{d^3 (1 + \frac{2}{d^2})^{3/2}}$

$v_0 \sin \beta + v_0 \sin \alpha$ $\sqrt{\frac{(4-15)(14+15)}{14}} \cdot \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{15^2}{14^2}} \cdot \frac{15}{14}$



$$2.) \frac{\frac{3}{2} P \Delta V}{P \Delta V} = \frac{3}{2} \cdot \frac{0,3 \cdot 0,25 \cdot 5}{0,53 \cdot 4}$$

$$\cdot 8 \cdot 20 = 160 \quad \Delta E =$$

$$3.) \frac{3}{2} (P_2 - P_1) \cdot V_1 + \frac{5}{2} P_2 (V_2 - V_1)$$

$$\frac{q}{C} = E - U_0 \quad I dt = dq$$

$$\frac{q}{C} = 4 \text{ В} \quad \frac{L dI}{dt} = 0$$

$$P_2 (V_2 - V_1) + \frac{(P_1 + P_2) (V_2 - V_1)}{2}$$

$$q = (E - U_0) C$$

$$\frac{3}{2} V_1 (P_2 - P_1) + \frac{5}{2} P_2 (V_2 - V_1)$$

$$3(5t+3) = 5(3t+1) \quad P_2 = kV_2$$

$$15t+9 =$$

$$P_1 = kV_1$$

$$2V_2 (V_2 - V_1) + (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\frac{3t+1}{5t+3}$$

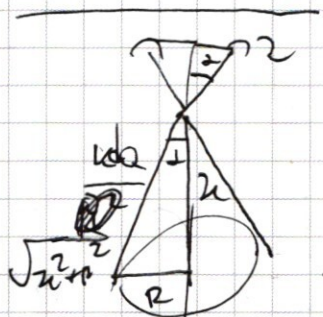
$$\frac{3}{5t+3} = \frac{(3t+1)5}{(5t+3)^2}$$

$$3 V_1 (V_2 - V_1) + 5 V_2 (V_2 - V_1)$$

$$\frac{2V_2 + V_2 + V_1}{3V_1 + 5V_2} \quad \frac{3V_2 + V_1}{5V_2 + 3V_1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{v_1^2}{2,4d} \cdot 0,4 \cdot d^2 = 0,2d$$

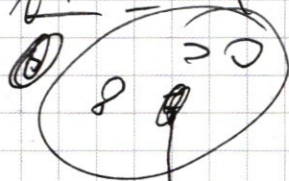


$$\frac{kda}{(x^2 + R^2)^{3/2}} = d\varepsilon \sqrt{\frac{u}{2u}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{4}}$$

$$\frac{u_1^2 C}{2} - u_0,9 + \frac{a^2 \sqrt{2,4u}}{2C} + \frac{1}{2} = \frac{a}{2C} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{4}} \cdot 2\pi R$$

$$\frac{t-1}{5t+3} = 5(t-1) \cdot \frac{1}{5} \cdot 2\pi R \cdot dR = d\varepsilon$$

$$\frac{d u}{d t} > 0$$



$$q = \varepsilon - u_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{4}} \cdot 2\pi R$$

$$\begin{array}{r|l} 3,45 & 212 \\ -2,12 & 146 \\ \hline 7630 & \\ -10484 & \\ \hline 1460 & \end{array}$$

$$0,3 \cdot 0,25 \cdot 1,5 \cdot 5 = -(\varepsilon - u_0 + u_1)C$$

$$v_1^2 \cdot \frac{2}{7} = v_2^2$$

$$\begin{array}{r} 1,25 \\ \times 0,3 \\ \hline 3,75 \end{array}$$

$$\frac{1}{5t+3} \cdot \frac{5(t-1)}{(5t+3)^2}$$

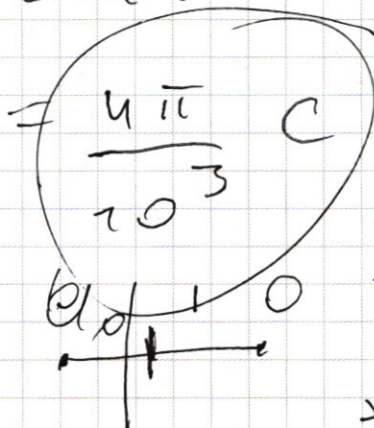
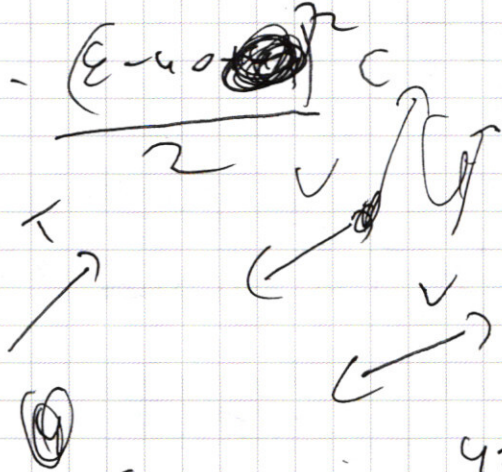
$$4 \cdot 20^4 = 160 \text{ kA}$$

$$\left(2 - 7 + 42 - \frac{25}{2} \right)^2$$

$$\frac{u_1^2 C}{2} - u_0(E - u_0 + u_1) + \frac{5t+3+0.5}{5t+3} = 8$$

$$+ E(E - u_0 + u_1) - \frac{(E - u_0)^2 C}{2}$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC} = \frac{4\pi}{10^3} C$$



$$2C \left(4 - 7 + 42 - \frac{25}{2} \right)$$

$$E - u_0 = \frac{q}{C}$$

$$q = (E - u_0) C$$

$$\left(\frac{u_1}{C} + E - u_0 \right) C$$

$$E(E + u_1 - u_0) C$$

$$5 \sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{74}{25}$$

$$-u_0 q E \cdot (E - u_0 + u_1) C + \frac{u_1^2 C}{2} = \frac{(E - u_0 + u_1)^2 C}{2}$$

$$\frac{L I^2}{2} +$$