

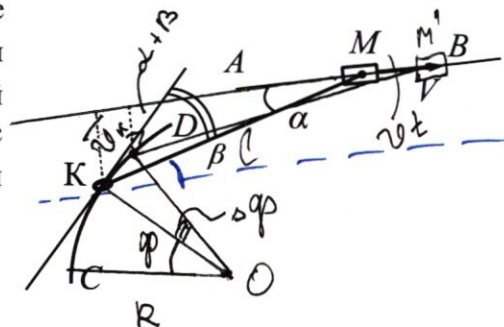
Олимпиада «Физтех» по физике,

Класс 11

Вариант 11-04

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

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.



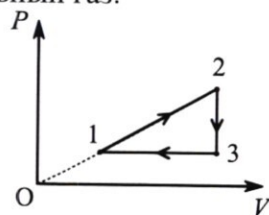
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

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.

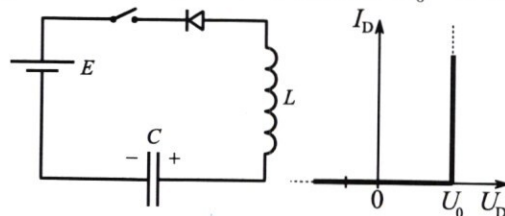
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$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

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.

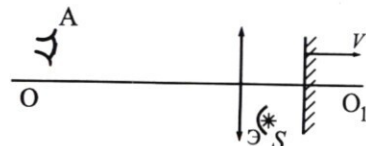


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник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

Дано:

одноатомный и.г.

и.г. р.и.е

1) $\zeta_{\text{в.пош.к.1}}$ — ?
 $\zeta_{\text{и.пош.к.2}}$

2) $\frac{\Delta U_{12}}{A_{c.12}}$ — ?

3) η_{max} — ?

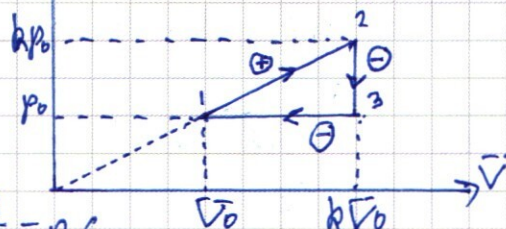
1) Показ. пр.исп. на $\uparrow P$

2-3 и 3-1:

$$C_{23} = C_V$$

$C_{31} = C_V$, тогда:

$$\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{C_V}{C_P} = \frac{\frac{3}{2}R}{\frac{5}{2}R} = \frac{3}{5} = 0.6$$



2) Пусть: $V_2 = k V_0$ ($k > 1$), тогда:

из условия а-ков: $P_2 = k P_0$

$$\text{тогда: } T_0 = T_1 = \frac{P_0 V_0}{\nu R}; \quad T_2 = \frac{k^2 P_0 V_0}{\nu R},$$

$$\text{и } \Delta U_{12} = C_V \cdot \nu \Delta T = C_V \nu (T_2 - T_1) = C_V \nu (k^2 - 1) T_0$$

$$A_{c.12} = (P_0 + k P_0) \cdot \frac{1}{2} \cdot (k V_0 - V_0) = (k^2 - 1) P_0 V_0 \cdot \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} \Delta U_{12} &= C_V \cdot \nu (k^2 - 1) T_0 = C_V \cdot \nu (k^2 - 1) \cdot \frac{P_0 V_0}{\nu R} = \\ &= P_0 V_0 \cdot \frac{(k^2 - 1)}{2} \cdot 3, \text{ т.е.} \end{aligned}$$

$$\frac{\Delta U_{12}}{A_{c.12}} = \frac{P_0 V_0}{P_0 V_0} \cdot \frac{\frac{3}{2} (k^2 - 1)}{\frac{1}{2} (k^2 - 1)} = 3$$

$$3) \eta = \frac{Q^+ - Q^-}{Q^+} = \frac{A_r}{Q^+}$$

$$\text{по у-ку: } Q^+ = Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{c.12} = 2 P_0 V_0 (k^2 - 1)$$

$$A_r = \frac{1}{2} P_0 V_0 (k^2 - 1) \text{ тогда:}$$

$$\eta = \frac{A_r}{Q^+} = \frac{1}{2} \cdot \frac{P_0 V_0 (k^2 - 1)}{2 P_0 V_0 (k^2 - 1)}$$

$$\cdot A_T = S_{p-na} = \frac{1}{2} (k p_0 - p_0) (k \bar{v}_0 - \bar{v}_0) = \frac{p_0 \bar{v}_0 (k-1)^2}{2};$$

$$\text{т.е.} \quad \eta = \frac{A_T}{Q^+} = \frac{1}{2} \frac{p_0 \bar{v}_0 (k-1)(k-1)}{2 p_0 \bar{v}_0 (k-1)(k+1)} = \frac{1}{4} \frac{(k-1)}{(k+1)}$$

$$\cdot \text{Пусть: } f(x) = \frac{k-1}{k+1}, \text{ тогда } f(x) = \frac{k+1-2}{k+1} = 1 - \frac{2}{k+1},$$

Видно, что макс. знач $f(x)$ достигается при $k \rightarrow \infty$, т.е. (т.к. $k > 1$): $\eta_{\max} = \frac{1}{4} = 0.25$

Ответ: а) 0,6
 б) 3
 в) 0,25

№5

Дано: F ;
 $d_1 = \frac{8}{15} F$
 $d_2 = \frac{3F}{5}$
 $L = \frac{6F}{5}$
 1) f -?
 2) $L_{\text{изб.}}$ -?
 3) $U_{\text{изобр.}}$ -?

• Построим избр. исл. зеркала; тогда:
 $d = L + d_2 = \frac{9F}{5}$;
 $a \quad f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{\frac{9}{5}F^2}{\frac{4}{5}F} = \frac{9}{4}F$

• Пусть линза сдвинулась на Δx , тогда S' сдвинулась на $2\Delta x$, тогда:
 $U_{S'} = 2U$;
 $d' = d + 2\Delta x = \frac{9}{5}F + 2\Delta x$
 $f' = \frac{Fd'}{d'+F} = \frac{F(\frac{9}{5}F + 2\Delta x)}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x}$

• $d_1' = d_1 \cdot \Gamma$
 $\Delta d_1 = d_1 \Gamma - d_1 \Gamma' = d_1 (\Gamma - \Gamma') = \frac{8}{15}F \cdot \left(\frac{5}{4} - \frac{F}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x} \right) = \frac{8}{15}F \cdot \left(\frac{\frac{5}{4}(\frac{4}{5}F + 2\Delta x) - 4F}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x} \right)$
 $= \frac{8}{15}F \cdot \frac{\frac{5}{2}\Delta x}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\bullet \Delta f = f_1 - f_2 = \frac{9}{4}F - \frac{F(\frac{9}{5}F + 2\Delta x)}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x} = F + \frac{5F}{4} - \frac{F(\frac{4}{5}F + 2\Delta x + F)}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x}$$

$$= F + \frac{5F}{4} - F - \frac{F^2}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x} = F\left(\frac{5}{4} - \frac{F}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x}\right) =$$

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

тогда: $\frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{\frac{8}{15}F \cdot \frac{5}{4}\Delta x}{\frac{5}{2}\Delta x \cdot F} = \frac{8}{15}$, т.е. наконец $\alpha = \frac{8}{15}$

• Пусть: $\frac{\frac{5}{2}\Delta x}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x} = x$, тогда: $AB = \sqrt{\Delta t^2 + \Delta x^2} =$

$$= x \sqrt{\left(\frac{8}{15}\right)^2 + 1} \cdot F = xF \cdot \frac{17}{15};$$

тогда: $v_{изобр} = \frac{AB}{\Delta t} =$

$$= \frac{xF \cdot \frac{17}{15}}{\Delta t} = \frac{\frac{5}{2}\Delta x}{\frac{4}{5}F + 2\Delta x} \cdot F \cdot \frac{17}{15} = \frac{17}{15} \cdot \frac{\frac{5}{2}\Delta x}{\frac{4}{5} + \frac{2\Delta x}{F}} \approx 0$$

$$= \frac{17}{15} \cdot \frac{\frac{5}{2} \frac{\Delta x}{\Delta t}}{4} = \frac{17}{15} \cdot \frac{8}{4} \cdot \frac{5}{2} \cdot v = \frac{85}{24} v$$

(т.к. $\frac{\Delta x}{\Delta t} = v$ из м.с.и.)

- Ответ:
- 1) $\frac{9}{4}F$
 - 2) $\arctg \frac{8}{15}$
 - 3) $\frac{85}{24}v$

Дано:

$d; U; \alpha; 0,2d$

• Найти:

1) $\gamma = \frac{|q|}{m} \cdot z$

2) $T_{пол.}$ - ?

3) $v_{к.с.}$ - ?

• Запишем ЗВЗ для нач. и конеч.

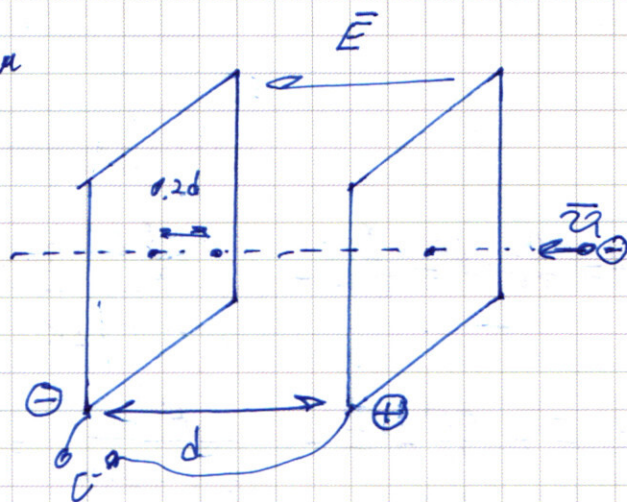
случая:

$$\frac{mv_1^2}{2} = \frac{1}{2} q \cdot \Delta \varphi$$

$$\Delta \varphi = \varphi_k - 0$$

$$E = \text{const} = \frac{\varphi}{d} =$$

$$= \frac{U}{d} = \frac{\varphi_k}{d - 0,2d}$$



- откуда: $\varphi_k = 0,8U$;

$$\frac{|q|}{m} = \frac{v_1^2}{\Delta \varphi_k} = \frac{v_1^2}{0,8U} = \frac{5 v_1^2}{4 U} = \gamma$$

• Запишем ЗВЗ т.к. поле конденсатора однородно и q^- на него не влияет:

$$F_{эл.} \cdot \Delta t = m \Delta v$$

$$E \cdot q \cdot \Delta t = m v_1$$

$$\frac{U}{d} \cdot \gamma \cdot \Delta t = v_1, \text{ откуда: } \Delta t =$$

$$\Delta t_1 = \frac{v_1 d}{U \cdot \gamma}$$

т.е. $E_{настич.} = \text{const}$ (пошаговая), то:

$$E_{пол.} = E_{настич.}, \text{ т.е. } \Delta t_2 = \frac{v_1 d}{U \cdot \gamma} = \Delta t_1; \text{ т.е.}$$

$$T = 2t_1 = 2 \cdot \frac{v_1 d}{U \cdot \gamma} = 2 \cdot \frac{v_1 d}{U} \cdot \frac{1}{\frac{5 v_1^2}{4 U}} = \frac{8}{5} \cdot \frac{d}{v_1}$$

• Т.к. поле вне конденсатора нет, то: $v_{к.с.} = \text{const}$;

$$\text{т.е. } v_{\infty} = v_1$$

Ответ:

1) $\frac{5}{4} \frac{v_1^2}{U}$

2) $\frac{8}{5} \cdot \frac{d}{v_1}$

3) v_1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 4

Дано:

- $\mathcal{E} = 6 \text{ В}$
- $C = 10 \text{ мкФ}$
- $C_1 = 9 \text{ В}$
- $L = 0,4 \text{ Гн}$
- $U_0 = 1 \text{ В}$

По ЗДК:

$$-\mathcal{E} + \mathcal{E}_{\text{ind}} = -U_C + U_0;$$

$$-\mathcal{E}_{\text{ind}} = -U_C + U_0 + \mathcal{E} = +L \frac{dI}{dt};$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{U_C - U_0 - \mathcal{E}}{L} =$$

$$= 5 \text{ А/с}$$

Запишем ЗСЭ для прот. заряда q (см. рис.):

$$\Delta W_{\text{ст}} = \Delta W_C + \Delta W_L + Q_{\text{эмф}}$$

$$\Delta W_{\text{ст}} = -\mathcal{E} q$$

$$\Delta W_C = W_{\text{к}} - W_{\text{н}} = \frac{(q_0 + q)^2}{2C} - \frac{q_0^2}{2C} = -\frac{q q_0}{C} + \frac{q^2}{2C}$$

$$\Delta W_L = \frac{LI^2}{2}$$

$$Q_{\text{эмф}} = Q_{\text{инд}} = U_0 \cdot q, \text{ тогда:}$$

$$-\mathcal{E} q = -\frac{q q_0}{C} + \frac{q^2}{2C} + \frac{LI^2}{2} + U_0 q$$

$$\frac{LI^2}{2} = -\mathcal{E} q + \frac{q q_0}{C} - \frac{q^2}{2C} - U_0 q = -\frac{q^2}{2C} + q \left(\frac{q_0}{C} - U_0 - \mathcal{E} \right)$$

найдем её максимум:

$$f(q) = q \left(\frac{q_0}{C} - U_0 - \mathcal{E} - \frac{q}{2C} \right) = q \left(U_1 - U_0 - \mathcal{E} - \frac{q}{2C} \right) = \frac{q}{C} (U_1 - U_0 - \mathcal{E} - \frac{q}{2})$$

Найд. значение при $q = \frac{U_1 C - U_0 C - \mathcal{E} C}{2}$,

тогда: $\frac{L I_{\max}^2}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{(U_1 C - U_0 C - \mathcal{E} C)^2}{2C} = \frac{C(U_1 - U_0 - \mathcal{E})^2}{2}$

$$I_{\max} = (U_1 - U_0 - \mathcal{E}) \sqrt{\frac{C}{L}} = 10^{-2} \text{ A}$$

- в уст. режиме ток течь не будет, а режим установится при: $\mathcal{E} = \tilde{U}_0 + U_2$, т.е. при $\mathcal{E}_{\text{ind}} = 0$, тогда: $U_2 = \mathcal{E} - U_0 = 5 \text{ В}$

Ответ: 1) 5 А/с
2) 10^{-2} А
3) 5 В

Дано:

$$V = 2 \text{ м/с}$$

$$m_k = m = 0,4 \text{ кг}$$

$$R = 1,9 \text{ м}$$

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

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

$$B: \cos B = \frac{8}{17}$$

$$1) v_{k.0} - ?$$

$$2) v_{\text{внх.к.р.}} - ?$$

$$3) T_{\text{го}} - ?$$

- Заметим, что скорость колеса можно считать

напр. по прямой L (см. рис.) т.е. в момент времени: колесо движ. по L

• Пусть за время Δt : муфта сдвинулась на

Δx , тогда т.к. за Δt

v_k не изм., то:

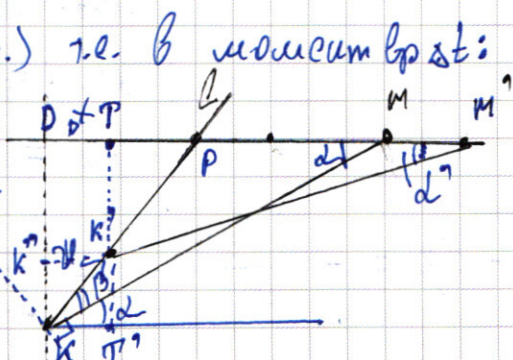
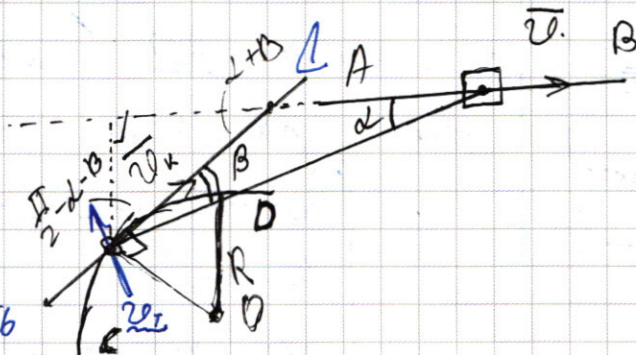
$$v_k \cdot \cos(\alpha + B) \cdot \Delta t = v \cdot \Delta t$$

$$v_k = \frac{v}{\cos(\alpha + B)}$$

$$T_k = v_k \cdot \sin(\alpha + B) =$$

$$= v_k \cdot \sin(\alpha + B) = v \cdot \cos \alpha \cdot \cos B - \sin \alpha \sin B$$

$$= v$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

• $\vec{v}_k = \vec{v}_\perp + \vec{v}_\parallel$;
т.е. $v_\perp = v_k \cos(\frac{\pi}{2} - \beta) = v_k \sin \beta$

$v_k' = v_k \cdot \sin(\alpha + \beta) \neq$

$\gamma' k' = L \sin \alpha - \gamma k'' = L \sin \alpha - v_k \cdot \sin(\alpha + \beta) \cdot t$

$\sin \alpha' = \frac{\gamma k'}{L} = \frac{L \sin \alpha - v_k \cdot \sin(\alpha + \beta) \cdot t}{L} =$
 $= \sin \alpha - \frac{v_k \sin(\alpha + \beta) \cdot t}{L}$

$\frac{d \sin \alpha'}{dt} = - \frac{v_k \sin(\alpha + \beta)}{L} = \omega_{\text{норм}}.$

тогда: $v_\perp = \omega L = v_k \cdot \sin(\alpha + \beta) = v_{\text{норм}}$

тогда: $v_k \cdot \cos(\alpha + \beta) \cdot dt = v \cdot dt$;

$v_k = \frac{v}{\cos(\alpha + \beta)} = \frac{v}{\cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta} =$

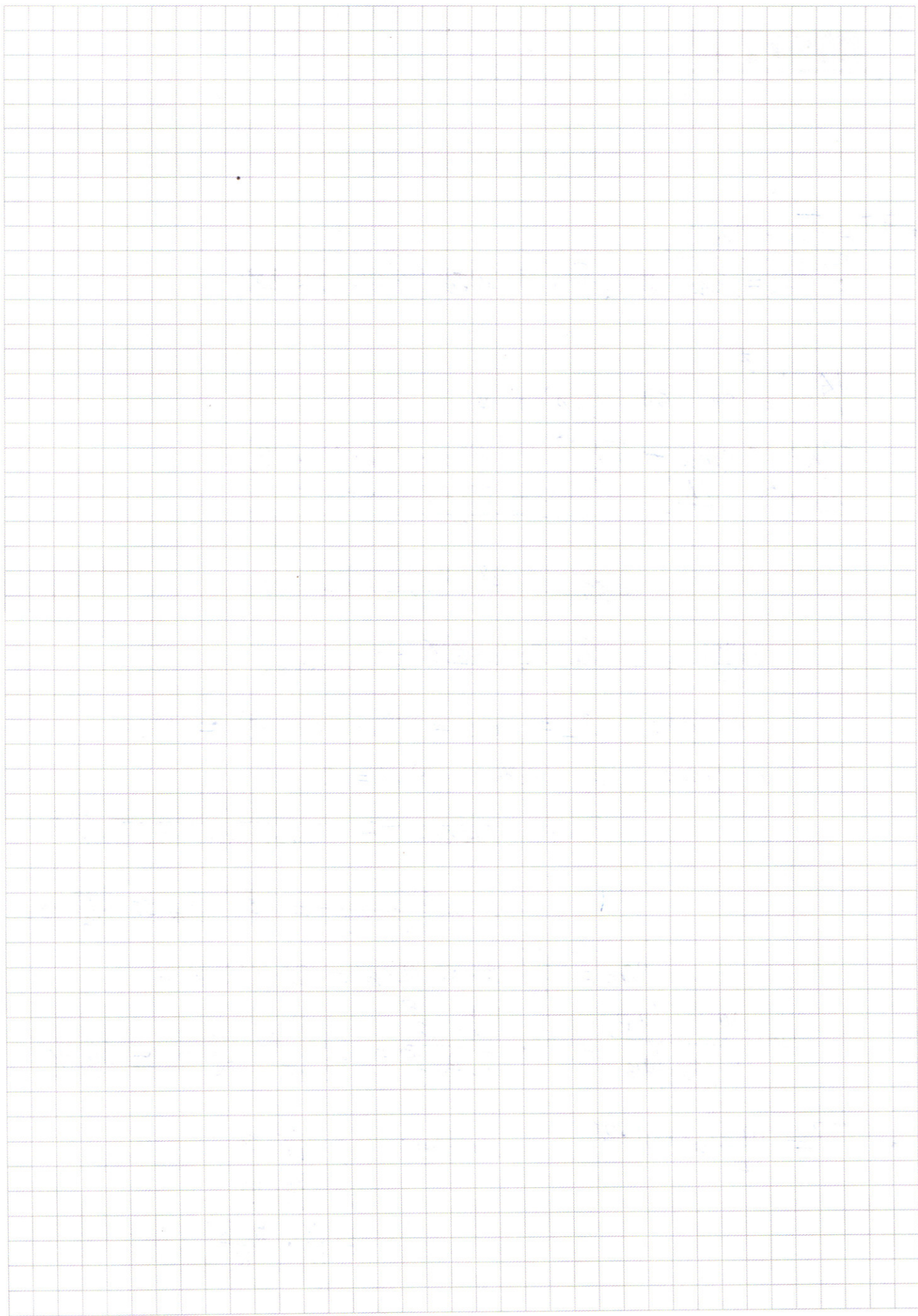
$= v \cdot \frac{5.17}{45 - 32} = \frac{85}{13} v \approx \frac{170}{13} \%$

$v_{\text{норм}} = \frac{85}{13} v \cdot \sin(\alpha + \beta) = v \cdot \tan(\alpha + \beta) =$

$= v \cdot \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} = v \cdot \frac{\frac{3}{4} + \frac{15}{8}}{1 - \frac{3}{4} \cdot \frac{15}{8}} = \frac{18}{-32 + 15} v = \frac{18}{13} v \approx \frac{36}{13} \%$

• $\gamma' = \frac{m v_k'^2}{L} = m \cdot v^2$

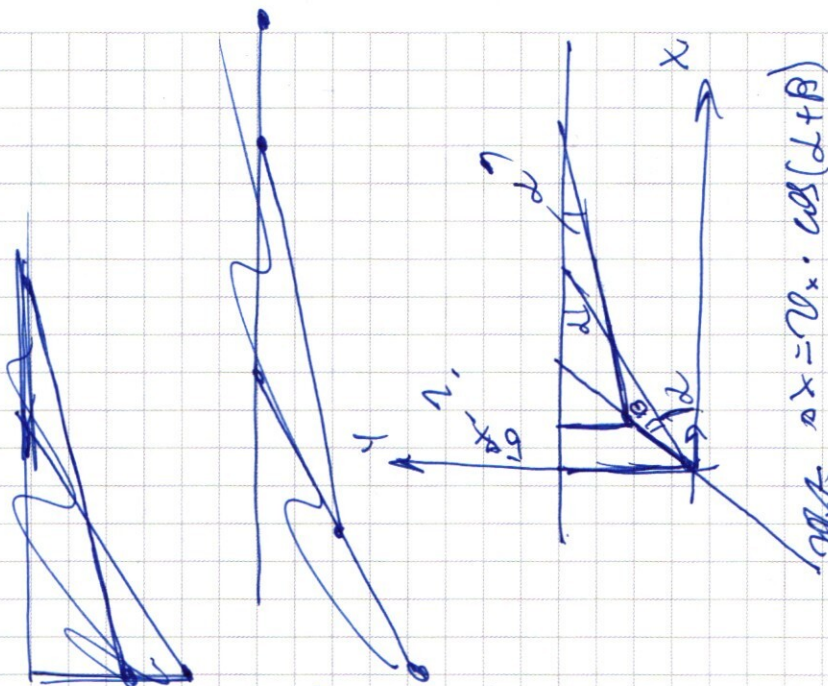
ответ: 1) $\frac{170}{13} \%$
2) $\frac{36}{13} \%$
3) $\frac{15}{13} \cdot \frac{m v_k'^2}{R}$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

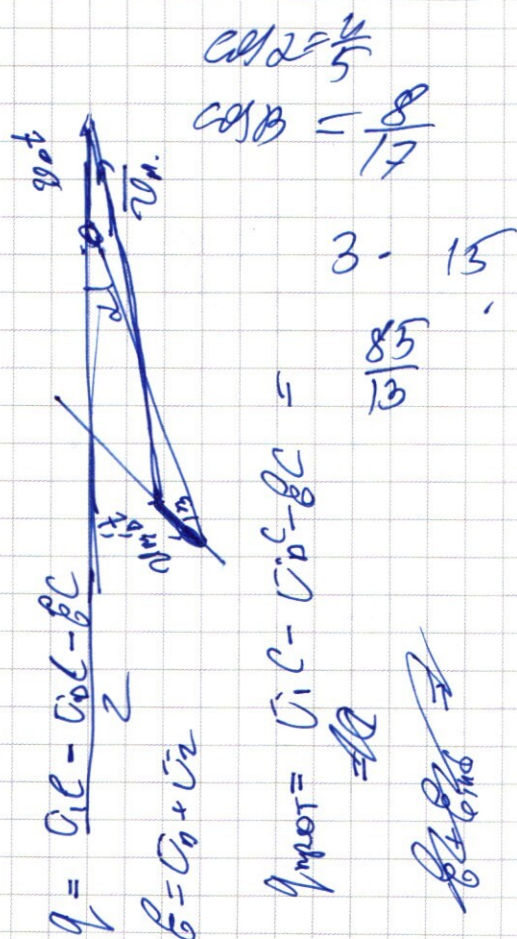
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



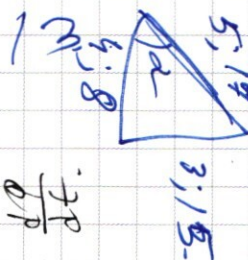
$$m_a = 47, \text{ cg/b.}$$

22 April 2012

$$\chi^2_{\text{red}} = 1 - \text{p-value}$$

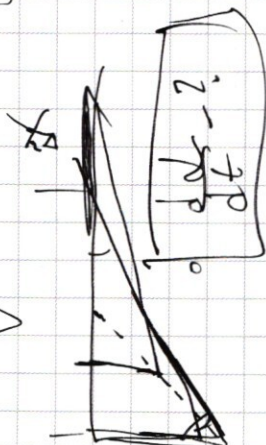


$32 - 45$

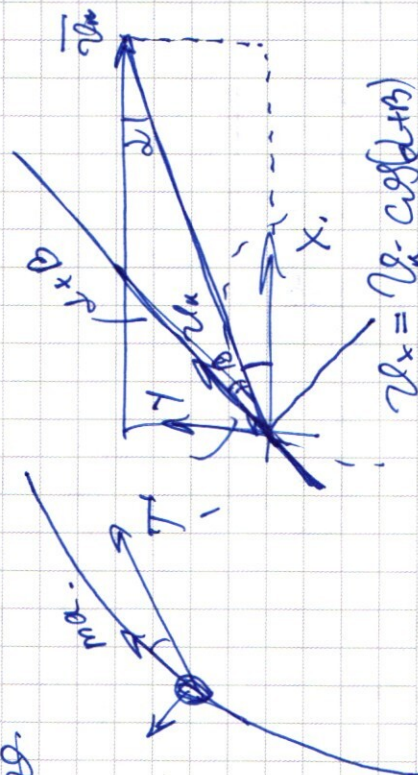


$$v = \omega R$$

$$x = \frac{p}{p}$$



а) Прог. выполняется по ОХ:



$$Z_x = Z_0 - \cos(\alpha + \beta)$$

$$v_x = v_k \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_k\right) = v_k \cdot \sin \alpha_k \quad (\alpha + \beta)$$

$$v_x \cos(\alpha + \beta) t = \Delta x = v \cdot t$$

$$v_x = v / \cos(\alpha + \beta)$$

$$= 4 \cdot 15 \cdot \sin \alpha = 60 \cdot 0.8 = 48$$

$$T'K'' = v_x \sin(\alpha + \beta) t = v \tan(\alpha + \beta) \cdot t$$

$$TK = L \cdot \sin \alpha - T'K'' = L \cdot \sin \alpha - v \tan(\alpha + \beta) \cdot t$$

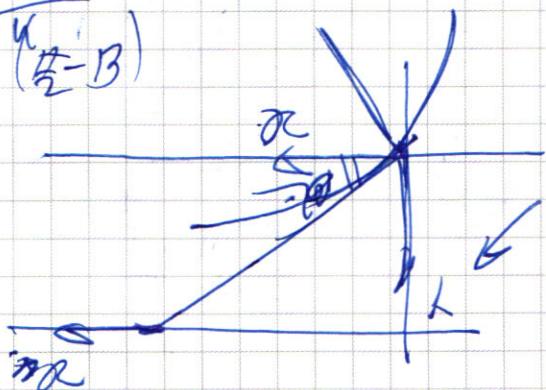
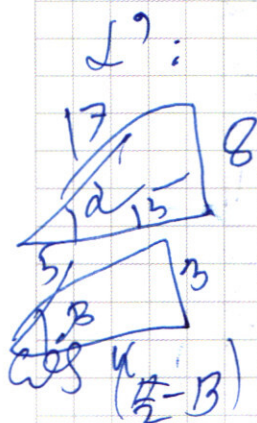
$$\sin \alpha = \frac{TK}{L} = \frac{L \sin \alpha - v \cdot \tan(\alpha + \beta) \cdot t}{L}$$

$$= \sin \alpha - v \cdot \frac{\tan(\alpha + \beta) \cdot t}{L}$$

$$\frac{d}{dt} \omega = - \frac{v}{L} \cdot \tan(\alpha + \beta)$$

$$v_{\text{отн}} = \omega L = -v \tan(\alpha + \beta)$$

$$225 + 64 = 289$$



$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

$$= \frac{\frac{8}{15} + \frac{3}{4}}{1 - \frac{8}{15} \cdot \frac{3}{4}} =$$

$$= \frac{32 + 45}{60} =$$

$$1 - \frac{24}{60} =$$

$$= \frac{77}{36} \approx 2.14$$

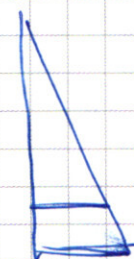
$$= \frac{32 + 45}{60 - 24} = \frac{77}{36} \approx 2.14$$

$$= \frac{4}{5} \cdot \frac{8}{17} - \frac{3}{5} \cdot \frac{13}{12} =$$

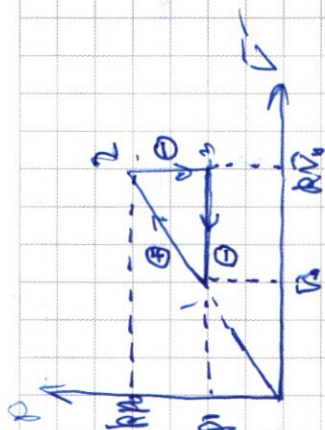
$$= \frac{-7}{5 \cdot 12} =$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta =$$

2.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$y = 1 - \frac{Q}{Q^*}$$

$$Q_{23} + Q_{31}$$

$$\bullet \quad Q_{23} = \frac{1}{2} \bar{U}_{23} = C \bar{U} \cdot \bar{U}^T (\bar{T}_2 - \bar{T}_3) \quad \&$$

$$\tau_2 = k^2 \tau_0$$

$$T_3 = kT_0, \text{ s.o.: } Q_{23} = C_V \ln k(k-1) \sqrt{0}$$

$$Q_{31} = (p_2)_\Delta T = \text{cov}(p-1) T_0;$$

$$Q_{23} + Q_{31} = Q = (v^2 - k^2) T_0 +$$

$$+ C_p \mathcal{V} (k-d) \tau_v =$$

$$= \frac{1}{2} (k-1) \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} k + \frac{1}{2} k \right)$$

$$= T_b(k-1) \cdot 2 \cdot k \left(\frac{3k}{2} + \frac{5}{2} \right);$$

$$\frac{a}{a} = \frac{(k-1) \left(\frac{3k+5}{2} \right)}{\frac{3}{2} (k-1)(k+1)} = \frac{3k+5}{3k+3} =$$

$$\frac{\Delta E}{\Delta t} = 20 \text{ f} \quad \frac{2}{1-2} = -2$$

$$\frac{k+1}{k+1} = 1 - \frac{k+1}{2k+1} = \frac{2k+1 - k - 1}{2k+1} = \frac{k}{2k+1}$$

$$\frac{2 \frac{dt}{dt}}{\frac{1}{5} \frac{dt}{dt} + \frac{20x}{dt}} \cdot \frac{1}{5} \frac{dt}{dt} = \frac{2 \cdot \frac{1}{5} \frac{dt}{dt}}{\frac{1}{5} \frac{dt}{dt} + \frac{20x}{dt}}$$

$$1) C_1 = C_0^-$$

॥ श्रीगणेशाय नमः ॥

2) $\rho_{\text{уч}} = \rho_0, \rho_1, \rho_2$:

morça:

$$p_0 V_0 = 28 \text{ J}$$

$$p_0 V_0 \cdot k^2 = 2 p T_2 ;$$

more: $T_1 = k^3 T_2$; $T_2 =$

$$dV_{12} = dV \mathcal{V}(\Gamma_2 - \Gamma_1) = dV \mathcal{V} \Gamma_0 \cdot (k^2 - 1)$$

$$A_{1,2} = \frac{p_2 + p_1}{2} \cdot \Delta \bar{V} = \frac{k+1}{2} \cdot p_0 \cdot (k-1) \cdot V_0 = \frac{(k^2-1)}{2} p_0 V_0$$

$$T_e: \frac{\Delta T_2}{A_2} = \frac{1}{2}$$

$$3) \quad Q_{12}^+ = U_{12} + A_{12} = \frac{3}{2}(k^2 - 1) \rho_0 \sqrt{\bar{v}_0}$$

$$A_T = S_{ip-na} = \frac{1}{2} (k\vec{p}_0 - p_0) \cdot (k\vec{V}_0 - \vec{V}_0) =$$

$$= \frac{1}{2} (b-1)^2 p_0 \bar{V}_0;$$

$$1 = \frac{A}{a^2} = \frac{2}{3} = \frac{\frac{1}{2}(k-1)^2}{(k^2-1)} = \frac{1}{3} = \frac{k-1}{k+1}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}(k-1)p_0\dot{v}_0}{\frac{2}{2}(k+1)(k-1)p_0\dot{v}_0} = \frac{1}{3} \frac{k-1}{k+1}$$

$$\frac{17.5}{8.8} =$$

$$\frac{85}{24} \approx 3.54$$

Дано:

F_1

$$d_{\text{мат}} = \frac{8F}{15}$$

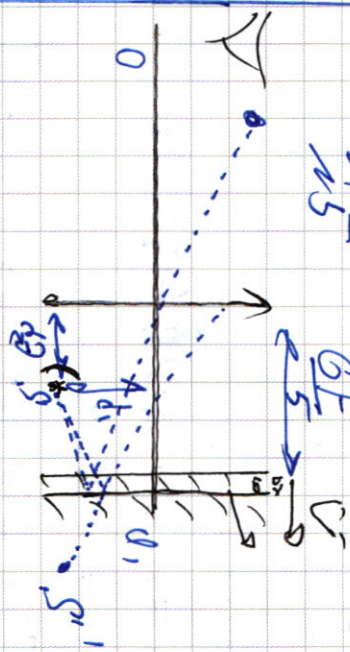
$$d_{\text{мат}} = \frac{3F}{5}$$

$$L = \frac{6F}{5}$$

$$1) f_1$$

$$2) d_2$$

$$3) \text{Условие}$$



Поиск условия: $S' : d = L + d =$

$$= \frac{9F}{5}$$

$$\text{матрица: } d = + \frac{Fd}{d-f} = \frac{9F}{5} \cdot \frac{F}{F} = \frac{9F}{5}$$

Пуск или загрузка

на Δx дально, матрица:

$$f = \frac{F(d+\Delta x)}{d+\Delta x-F} = \frac{F \cdot (\frac{9F}{5}F+\Delta x)}{\frac{4}{5}F+\Delta x}$$

$$= \frac{F(9F+5\Delta x)}{4+5\Delta x}$$

$$f = \frac{F}{d} = \frac{F}{\frac{4}{5}F+\Delta x}$$

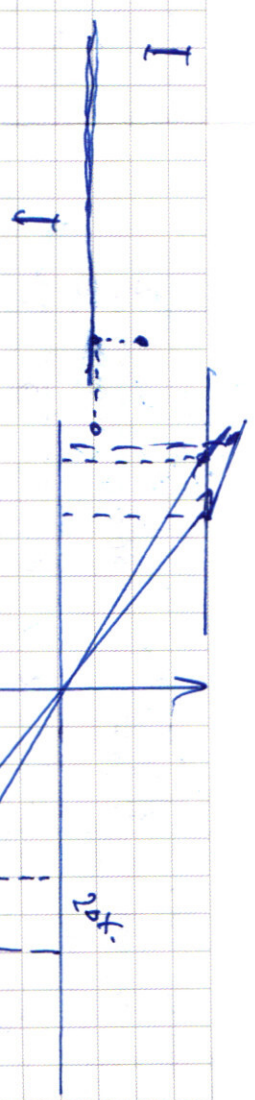
$$= \frac{5F}{4F+5\Delta x}$$

$$\frac{9F}{5} = \frac{5F}{4F+5\Delta x}$$

$$\frac{9F}{5} = \frac{5F}{4F+5\Delta x}$$

$$d \cdot d = f_1 - f_2 = \frac{9}{4}F - F = \frac{5}{4}F$$

$$= \frac{5}{4}F - \frac{5F^2}{4F+5\Delta x} = 5F^2 \left(\frac{1}{4F} - \frac{1}{4F+5\Delta x} \right) = 5F^2 \left(\frac{4F+5\Delta x - 4F}{4F+5\Delta x} \right) = \frac{5F^2 \cdot 5\Delta x}{4F+5\Delta x} = \frac{25F^2 \Delta x}{4F+5\Delta x}$$



$$d = (F^2 - F) d_1 = \left(\frac{8F}{4F+5\Delta x} - \frac{F}{4} \right) \cdot \frac{8}{15}F =$$

$$= \frac{8}{3}F^2 \left(-\frac{1}{4F+5\Delta x} + \frac{1}{4F} \right) = \frac{8}{3}F^2 \cdot \frac{4F+5\Delta x - 4F}{4F+5\Delta x} = \frac{8}{3}F^2 \cdot \frac{5\Delta x}{4F+5\Delta x}$$

$$= \frac{8}{3}F^2 \cdot \frac{5\Delta x}{4F+5\Delta x}$$

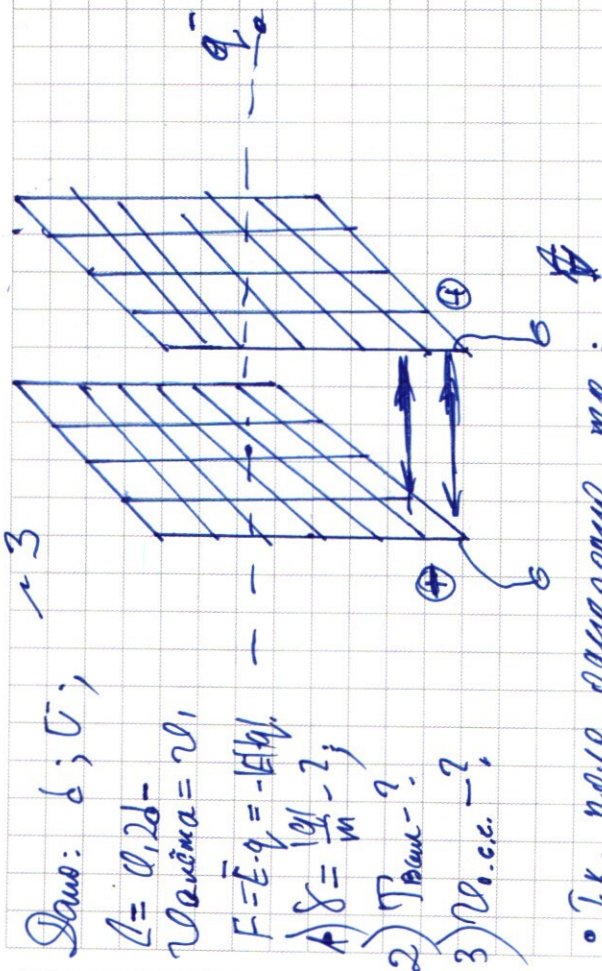
$$\text{матрица: } \frac{d}{dF} = \frac{\frac{8}{3}F^2 \cdot \frac{5\Delta x}{4F+5\Delta x}}{5F \cdot \frac{5\Delta x}{4F+5\Delta x}} = \frac{8}{15}$$

$$d = \text{матрица} \cdot \frac{8}{15}$$

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

$$f = \frac{9}{4}F = \frac{8}{15}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



• Т.к. поле однородно, то:

$$p_F = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sigma} + \frac{1}{\sigma'} \right)$$

more: $F_i = F \cdot q = \frac{p}{q}$

$$F_{\partial U} = \nabla \cdot \vec{F}$$

$$\frac{d}{dt} = \frac{d}{dt} \cdot \frac{1}{\text{time}}$$

1984

$$\Delta V = \frac{1}{2} q \phi;$$

$$q_k = E \cdot \Delta t =$$

$$= \frac{0.9}{0.8} \cdot 0.2 =$$

$$= 0,8 \bar{U} \cdot q;$$

$$K = 0,45 \cdot q^2 \quad ;$$

$$\frac{m u_1^2}{2} = 0,409 \text{ eV}$$

show:

$$r_c: \frac{m v^2}{2} = 0,1 \text{ eV}^2$$

$$\frac{m \cdot p}{m \cdot p} = \frac{m}{m} = 1$$

$$W_{\text{Lip}} = \frac{1}{2} \rho \omega^2 V_{\text{Hem}} = \frac{1}{2} \rho \omega^2 \frac{\pi R^3}{6}$$

~~aka~~ $V_{\text{int}} = \frac{m\omega^2}{2};$

$$\begin{aligned}
 V_{kr} &= \frac{F}{q_m} = \frac{0.8 \cdot 10^{-18}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 5 \text{ V} \\
 V_{kr} &= \frac{U \cdot q}{d \cdot m} \cdot \Delta t = m v_1 \\
 V_{kr} &= \frac{m v_1^2}{2} ; V_{kr} < V_{kn} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot U = 0.8 \cdot 10^{-18} \cdot 10 = 8 \cdot 10^{-18} \text{ J}
 \end{aligned}$$

$$E \cdot \mathbb{P} = \Delta \mathbb{P}; \text{ morph.}$$

$$i) 10 = 9 + 1$$

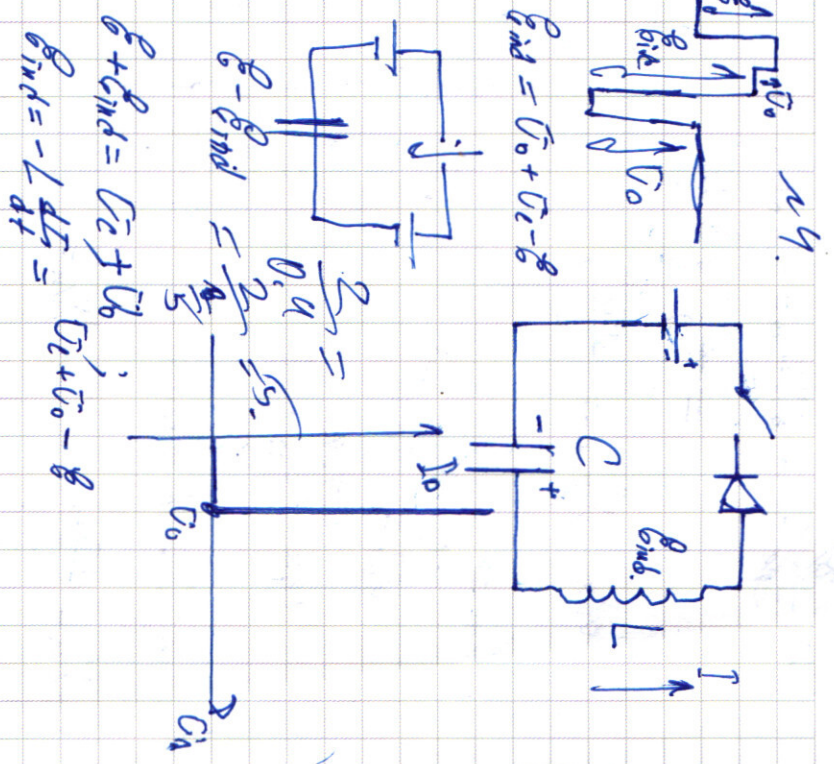
$$\Delta y = 0,85;$$

$$\text{modul} = \frac{m^2}{2} = \frac{m}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

$$\mathcal{E} + U_c = U_0 + \varphi_{1k}$$

- 1) $\frac{dI_0}{dt} = ?$
- 2) $I_{max} = ?$
- 3) $U_2 = ?$

$$\begin{aligned} E &= 6B \\ C &= 10 \mu F \\ U_1 &= 9B \\ L &= 0,4 H \\ C_0 &= 1 B \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \mathcal{E} + \mathcal{E}_{ind} &= U_c + U_0 \\ \mathcal{E}_{ind} &= -L \frac{dI}{dt} = U_c + U_0 - \mathcal{E} \end{aligned}$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{U_c + U_0 - \mathcal{E}}{L}$$

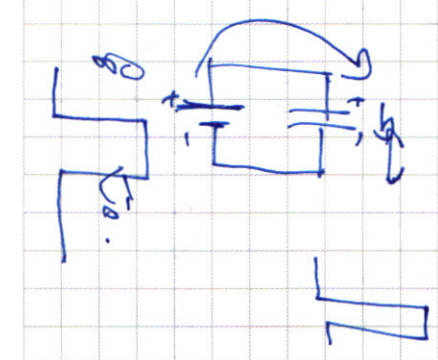
$$W_H = \frac{CU_c^2}{2}$$

$$P_{aver} = \Delta W_c + Q_{avg}$$

$$Q_{avg} = q \cdot U_0$$

$$\Delta W_c = \frac{(q_0 - q_0)^2}{2C} - \frac{q_0^2}{2C}$$

$$P_{aver} = q_{per} \cdot \mathcal{E}$$



$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{ind} - \mathcal{E} &= U_c + U_0 \\ \mathcal{E}_{ind} - \mathcal{E} &= U_c + U_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{ind} - \mathcal{E} &= \\ &= 2U_0 = U_0 - U_c \\ \mathcal{E}_{ind} &= \mathcal{E} + U_0 - U_c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{ind} - \mathcal{E} &= \\ &= 2U_0 = U_0 - U_c \\ \mathcal{E}_{ind} &= \mathcal{E} + U_0 - U_c \end{aligned}$$

$$\frac{q q_0}{C} + \frac{q^2}{2C}$$

$$\frac{P_{av}}{P_H} = \frac{U_0 - U_c}{U_0} = 1$$

$$P_{av} = P_H$$

$$P_{av} = P_H$$