

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

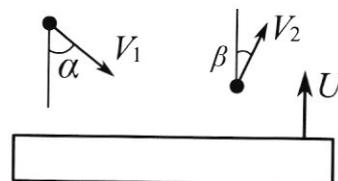
Класс 11

Вариант 11-02

Шифр

(заполняется секретарём)

1. Массивная плита движется с постоянной скоростью U вертикально вверх. К плите подлетает шарик, имеющий перед ударом скорость $V_1 = 6$ м/с, направленную под углом α ($\sin \alpha = \frac{2}{3}$) к вертикали (см. рис.). После неупругого удара о гладкую горизонтальную поверхность плиты шарик отскакивает со скоростью V_2 , составляющей угол β ($\sin \beta = \frac{1}{3}$) с вертикалью.

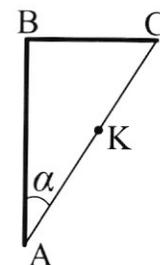


- 1) Найти скорость V_2 .
 - 2) Найти возможные значения скорости плиты U при таком неупругом ударе.
- Действие силы тяжести за малое время удара не учитывать. Ответы допустимы через радикалы из целых чисел.

2. Цилиндрический теплоизолированный горизонтально расположенный сосуд разделен на два отсека теплопроводящим поршнем, который может перемещаться горизонтально без трения. В первом отсеке находится гелий, во втором – неон, каждый газ в количестве $\nu = 6/25$ моль. Начальная температура гелия $T_1 = 330$ К, а неона $T_2 = 440$ К. Температуры газов начинают медленно выравниваться, а поршень начинает медленно двигаться. Оба газа одноатомные, газы считать идеальными. $R = 8,31$ Дж/(моль К).

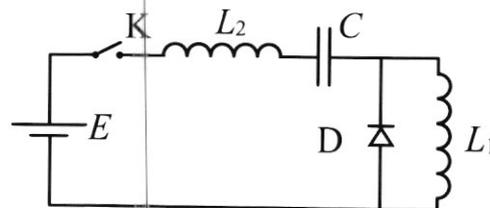
- 1) Найти отношение начальных объемов гелия и неона.
- 2) Найти установившуюся температуру в сосуде.
- 3) Какое количество теплоты передал неон гелию?

3. Две бесконечные плоские прямоугольные пластины АВ и ВС перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром В. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру В.



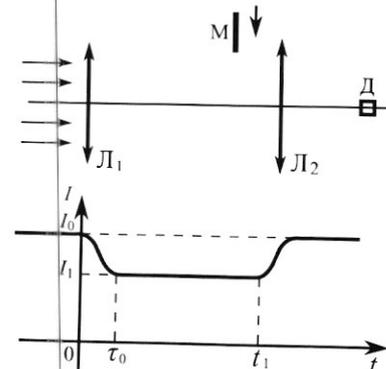
- 1) Пластина ВС заряжена с постоянной поверхностной плотностью заряда. Угол $\alpha = \pi/4$. Во сколько раз увеличится напряженность электрического поля в точке К на середине отрезка АС, если пластину АВ тоже зарядить с такой же поверхностной плотностью заряда?
- 2) Пластины ВС и АВ заряжены положительно с поверхностной плотностью заряда $\sigma_1 = 4\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$, соответственно. Угол $\alpha = \pi/8$. Найти напряженность электрического поля в точке К на середине отрезка АС.

4. Электрическая цепь собрана из идеальных элементов: источника с ЭДС E , катушек с индуктивностями $L_1 = 3L$, $L_2 = 2L$, конденсатора емкостью C , диода D (см. рис.). Ключ K разомкнут, конденсатор не заряжен, тока в цепи нет. После замыкания ключа возникают колебания тока в L_2 .



- 1) Найти период T этих колебаний.
- 2) Найти максимальный ток I_{01} , текущий через катушку L_1 .
- 3) Найти максимальный ток I_{02} , текущий через катушку L_2 .

5. Оптическая система состоит из двух соосных тонких линз L_1 и L_2 (см. рис.) с фокусными расстояниями F_0 и $F_0/3$, соответственно. Расстояние между линзами $1,5F_0$. Диаметры линз одинаковы и равны D , причем D значительно меньше F_0 . На линзу L_1 падает параллельно оси системы пучок света с одинаковой интенсивностью в сечении пучка. Прошедший через обе линзы свет фокусируется на фотодетекторе D , на выходе которого сила тока пропорциональна мощности падающего на него света. Круглая непрозрачная мишень M , плоскость которой перпендикулярна оси системы, движется с постоянной скоростью перпендикулярно оси системы так, что центр мишени пересекает ось на расстоянии $5F_0/4$ от L_1 . На рисунке показана зависимость тока I фотодетектора от времени t (секундомер включен в момент начала уменьшения тока). $I_1 = 8I_0/9$.



- 1) Найти расстояние между линзой L_2 и фотодетектором.
 - 2) Определить скорость V движения мишени. 3) Определить t_1 .
- Известными считать величины F_0 , D , τ_0 .

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1.

Дано:

$$V_1 = 6 \frac{M}{c}$$

$$\sin \alpha = \frac{2}{3}$$

$$\sin \beta = \frac{1}{3}$$

$$V_2 = ?$$

$$V = ?$$

Решение:

Пусть V_1' и V_2' скорости шарика относительно пшиды, тогда

$$\vec{V}_1' = \vec{V}_1 + \vec{V}$$

$$\vec{V}_2' = \vec{V}_2 + \vec{V}$$

спроецируем на Ox : ($U_x = 0$)

$$V_1' \sin \alpha = V_1$$

$$V_2' \sin \beta = V_2$$

По ЗСМ: $mV_1 \sin \alpha = mV_2 \sin \beta$

$$V_2 = \frac{V_1 \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{6 \cdot 2}{\frac{1}{3}} = 12 \left(\frac{M}{c} \right)$$

спроецируем скорости на Oy :

$$V_1' \cos \alpha = V + V_1 \cos \alpha$$

$$V_2' \cos \beta = V_2 \cos \beta - V$$

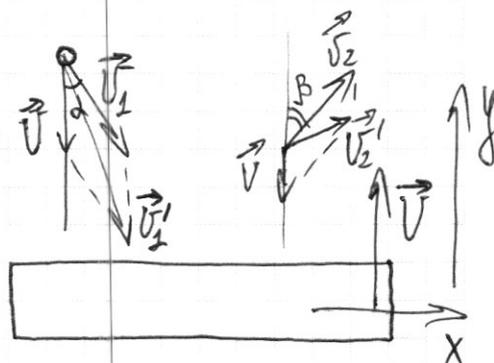
По ЗСМ: $m(V + V_1 \cos \alpha) = m(V_2 \cos \beta - V)$

$$V + V_1 \cos \alpha = V_2 \cos \beta - V$$

$$2V = V_2 \cos \beta - V_1 \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{1 - \frac{1}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$





черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$U = \frac{V_2 \cos \beta - V_1 \cos \alpha}{2} = \frac{12 \cdot 2\sqrt{2}}{3} - \frac{6 \cdot \sqrt{5}}{3} = 4\sqrt{2} - \sqrt{5} \left(\frac{M}{c}\right)$$

По 3СЭ: $\frac{mV_1^2}{2} = \frac{mV_2^2}{2}$
 $V_1^2 = V_2^2$

$$V_1^2 = V_1^2 + V^2 + 2UV_1 \cos \alpha$$

$$V_2^2 = V_2^2 + V^2 - 2UV_2 \cos \beta$$

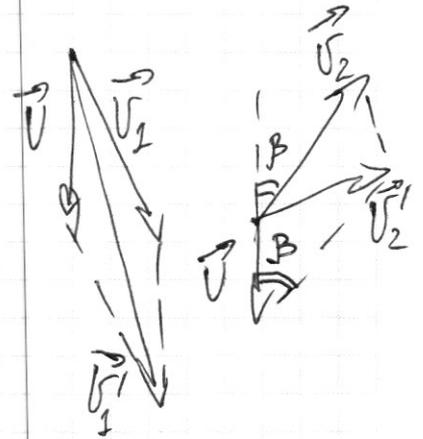
$$V_1^2 + V^2 + 2UV_1 \cos \alpha = V_2^2 + V^2 - 2UV_2 \cos \beta$$

$$2U(V_1 \cos \alpha + V_2 \cos \beta) = V_2^2 - V_1^2$$

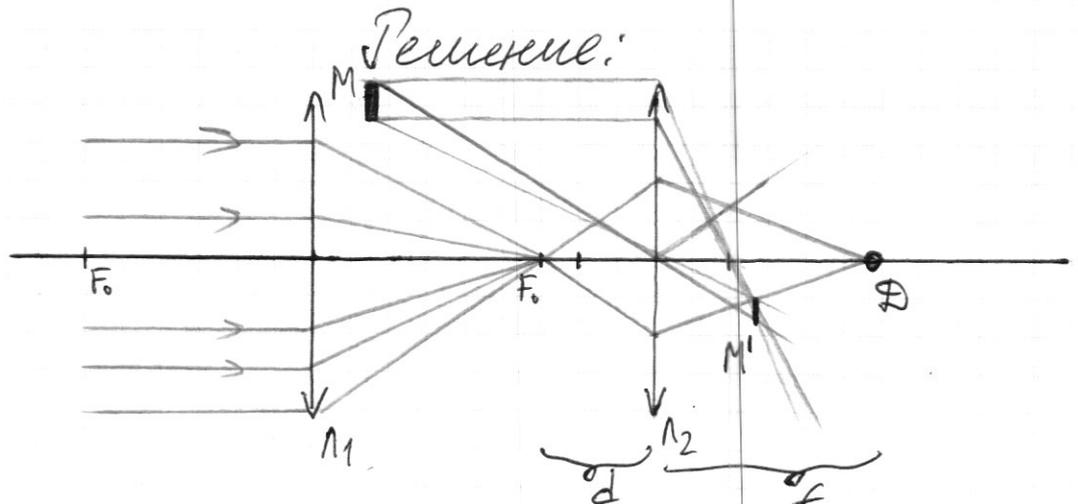
$$U = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2(V_1 \cos \alpha + V_2 \cos \beta)} = \frac{144 - 36}{2\left(\frac{6 \cdot \sqrt{5}}{3} + \frac{12 \cdot 2\sqrt{2}}{3}\right)} = \frac{54}{2\sqrt{5} + 8\sqrt{2}} =$$

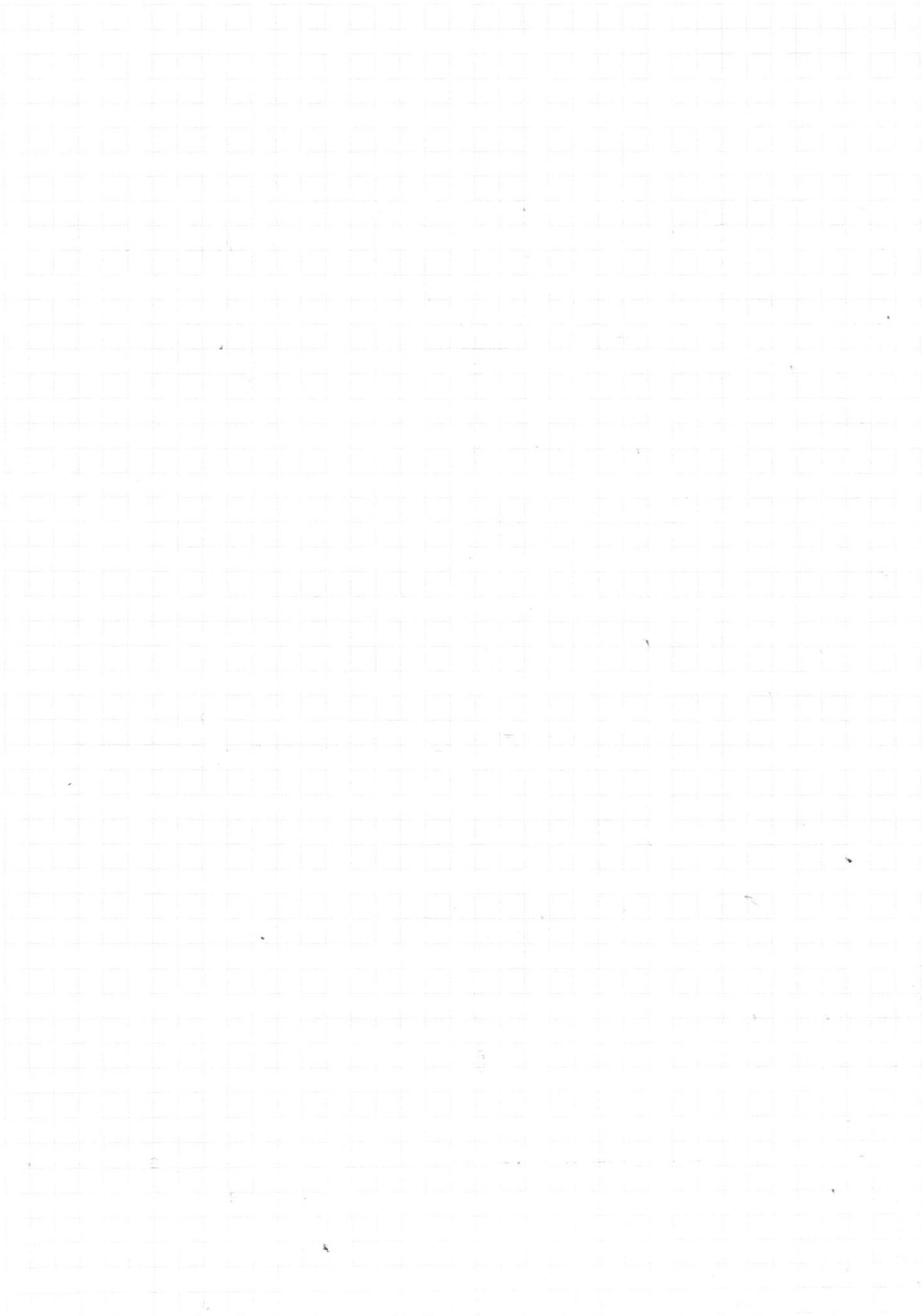
$$= \frac{27(4\sqrt{2} - \sqrt{5})}{6 \cdot 2 - 5} = \frac{27}{27} (4\sqrt{2} - \sqrt{5}) = 4\sqrt{2} - \sqrt{5} \left(\frac{M}{c}\right)$$

Ответ: $V_2 = 12 \frac{M}{c}$, $U = 4\sqrt{2} - \sqrt{5} \frac{M}{c}$.



5.
 Дано:
 $F_{n1} = F_0$;
 $F_{n2} = \frac{F_0}{3}$;
 $L_{n2n1} = 1,5 F_0$;
 $D_{idM} = \frac{5}{4} F_0$;
 $I_1 = \frac{8}{9} I_0$





черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

т.к. свет падает на L_2 параллельно оптической оси, то он будет собираться в фокусе L_2 , значит $d = L_{1/2} - F_0 = \frac{F_0}{2}$

$$\frac{1}{F_{12}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{dF_0}{3(d - F_0)} = \frac{F_0}{6(\frac{1}{2} - \frac{1}{3})} = F_0$$

(расстояние между L_2 и Φ)

$$d_1 = \frac{5}{4}F_0$$

$$f_1 = \frac{d_1 F_{12}}{d_1 - F_{12}} = \frac{5F_0}{4(\frac{5}{4} - \frac{1}{3}) \cdot 3} = \frac{5F_0}{11}$$

$$\Gamma = \frac{f_1}{d_1} = \frac{4}{11}$$

$$v' = v\Gamma = \frac{4v}{11} \quad (\text{скорость изображения } M')$$

$$H = h\Gamma = \frac{4h}{11} \quad (\text{высота } M')$$

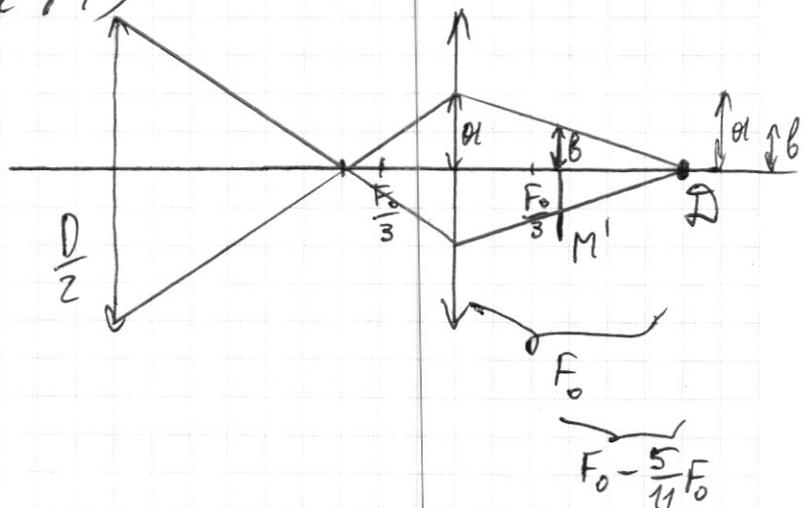
$$\gamma_0 = \frac{H}{\gamma l} = \frac{h}{v}$$

$$\frac{D}{2 \cdot F_0} = \frac{\alpha \cdot 2}{F_0}$$

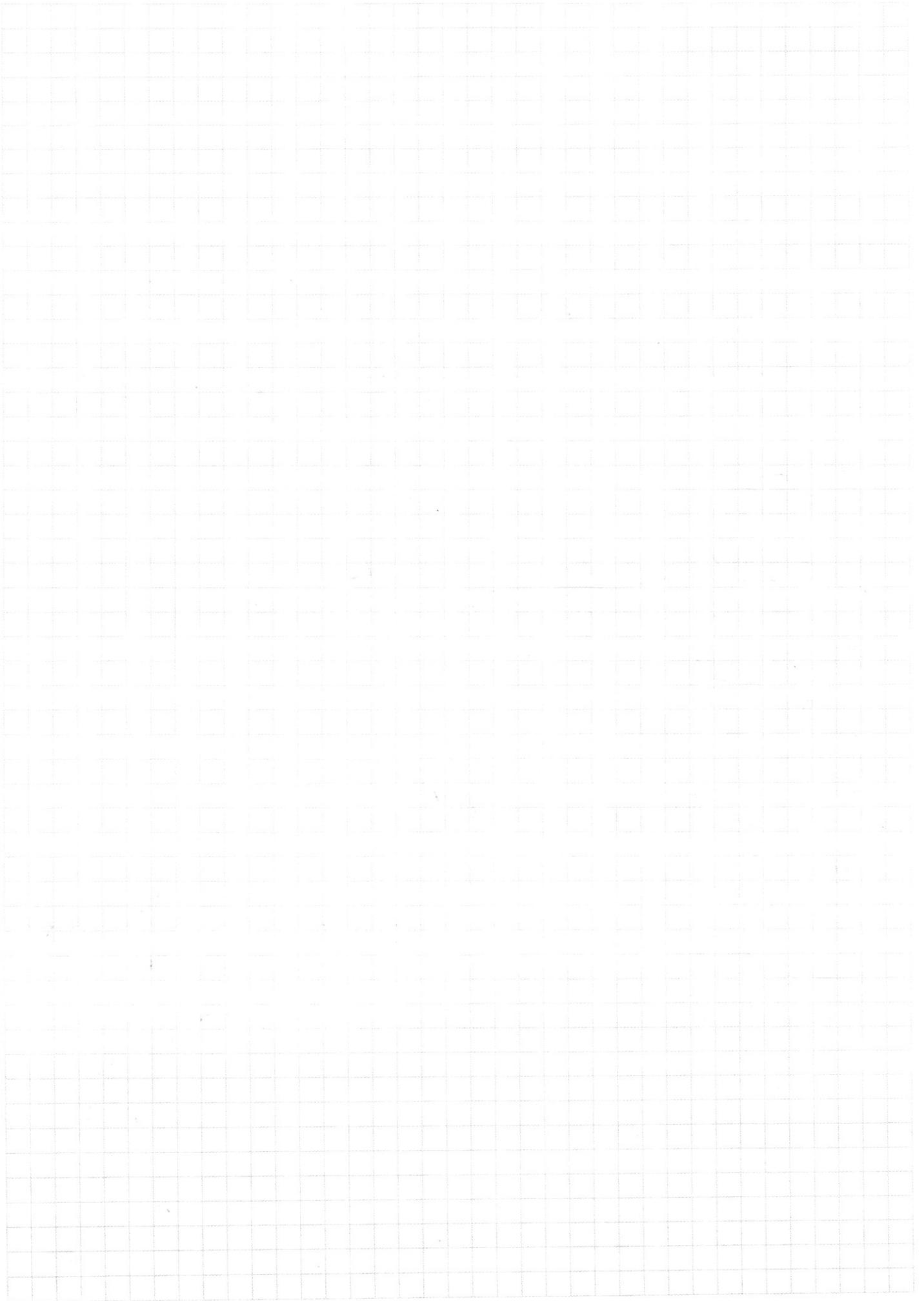
$$\alpha = \frac{D}{4}$$

$$\frac{\alpha}{F_0} = \frac{6 \cdot 11}{6F_0}$$

$$b = \frac{6\alpha}{11} = \frac{3D}{22}$$



$$\frac{H}{2b} = \frac{I_0 - \frac{8}{9}I_0}{I_0} = \frac{1}{9} \quad (\text{в моменты времени } t_0)$$



черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$H = \frac{26}{9} = \frac{30}{11.9} = \frac{D}{33}$$

$$h = \frac{11}{4} H = \frac{D}{12}$$

$$V = \frac{h}{T_0} = \frac{D}{12T_0}$$

$$V' = \frac{4V}{11} = \frac{D}{33T_0}$$

$$t_1 = \frac{26}{V'} - T_0 = \frac{30 \cdot 33 T_0^3}{11 \cdot D} - T_0 = 8T_0$$

Ответ: $f = F_0$, $V = \frac{D}{12T_0}$, $t_1 = 8T_0$

4.

Дано:

$$\varepsilon; L_1 = 3L_2;$$

$$L_2 = 2L_1;$$

C

T-?

I₀₁ - ?

I₀₂ - ?

Решение:

$$1) \varepsilon = \frac{L_1 \Delta I}{\Delta t} + \frac{L_2 \Delta I}{\Delta t} + \frac{q}{C}$$

$$q = t_1 + t_2$$

$$t_1 = \frac{q}{\omega_1}$$

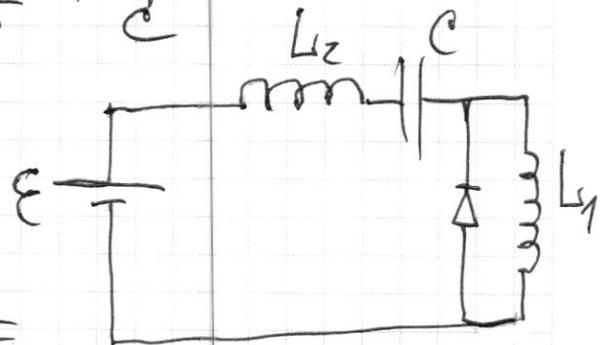
$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{(L_1 + L_2)C}}$$

$$\Rightarrow t_1 = \omega \sqrt{5LC}$$

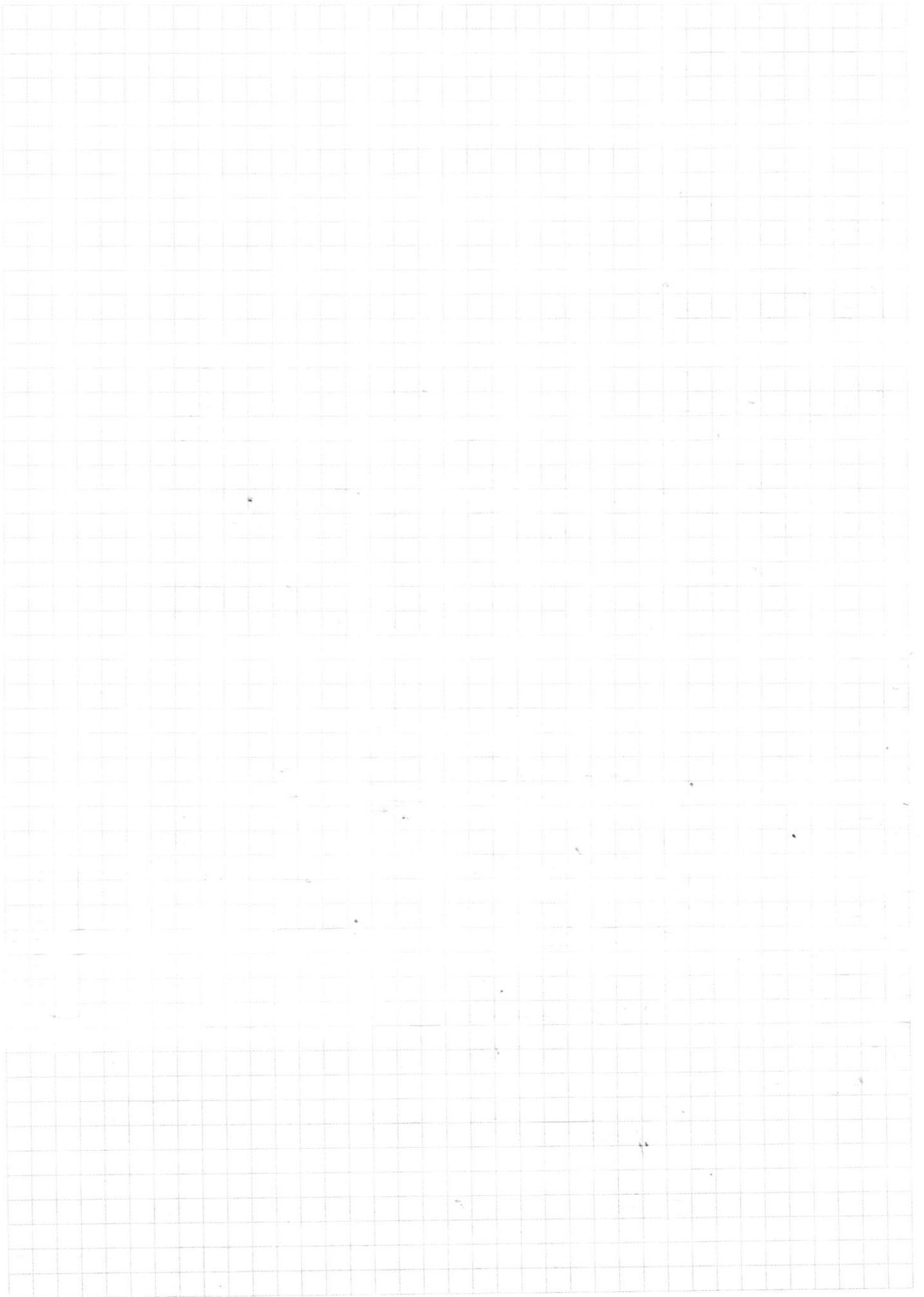
$$t_2 = \frac{q}{\omega_2}$$

$$\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{L_2 C}}$$

$$\varepsilon = \frac{L_2 \Delta I}{\Delta t} + \frac{q}{C}$$



(т.к. ток
через L₁ не
пойдёт, а пойдёт
через диод)



черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{2LC}} \Rightarrow t_2 = \pi \sqrt{2LC}$$

$$T = t_1 + t_2 = \pi \sqrt{LC} (\sqrt{5} + \sqrt{2})$$

$$2) \quad \varepsilon = \frac{q_{\max}}{C} \Rightarrow q_{\max} = C\varepsilon$$

$$I_{01} = q_{\max} \cdot \omega_1 = C\varepsilon \cdot \frac{1}{\sqrt{5LC}} = \frac{\varepsilon\sqrt{C}}{\sqrt{5L}}$$

$$3) \quad I_{02} = q_{\max} \cdot \omega_2 = C\varepsilon \cdot \frac{1}{\sqrt{2LC}} = \frac{\varepsilon\sqrt{C}}{\sqrt{2L}}$$

Ответ: $T = \pi \sqrt{LC} (\sqrt{5} + \sqrt{2})$, $I_{01} = \frac{\varepsilon\sqrt{C}}{\sqrt{5L}}$, $I_{02} = \frac{\varepsilon\sqrt{C}}{\sqrt{2L}}$.

3,
Доказо:

$$L_1 = \frac{\pi}{4}$$

$$L_2 = \frac{\pi}{8}$$

$$b_1 = 4b$$

$$b_2 = b$$

Решение

$$1) \quad E = \frac{b}{2\varepsilon_0} \text{ — напряжённость пластины}$$

$$r_{1k}, \quad \alpha = \frac{\pi}{4}, \quad \text{то } BC = AB \text{ и}$$

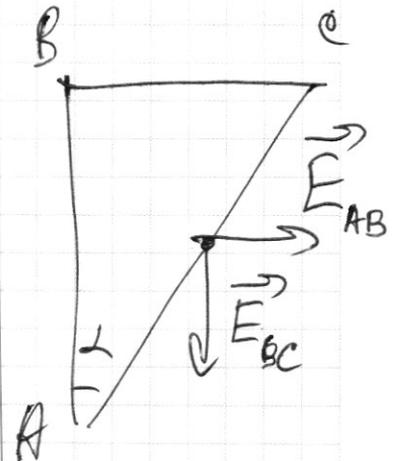
$$E_{BC} = E_{AB}, \quad \text{а значит}$$

$$E = E_{BC} \sqrt{2}$$

$$\frac{E}{E_{BC}} = \sqrt{2}$$

$$2) \quad E_{BC} = \frac{4b}{2\varepsilon_0} \quad E_{AB} = \frac{b}{2\varepsilon_0}$$

$$E = \sqrt{E_{BC}^2 + E_{AB}^2} = \frac{b}{\varepsilon_0} \sqrt{\frac{1}{4} + 4} = \frac{6\sqrt{5}}{2\varepsilon_0}$$





черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ответ: $\frac{6\sqrt{5}}{2\epsilon_0}$

2.
Дано:

$$V = \frac{6}{25} \text{ моль}$$

$$T_1 = 330 \text{ К}$$

$$T_2 = 440 \text{ К}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = ?$$

$$T = ?$$

$$Q = ?$$

Решение

1) $p_1 = p_2$ - условие равновесия

$$\frac{pRT_1}{V_1} = \frac{pRT_2}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{440}{330} = \frac{4}{3}$$

2) $\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2} = \frac{T \cdot 2}{V_1 + V_2}$

т.к. $V_1 = V_2$, то

$$V_3 = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

$$V_2 = \frac{4}{3} V_1$$

$$\frac{T_1}{V_1} = \frac{2T}{V_1 + \frac{4}{3}V_1}$$

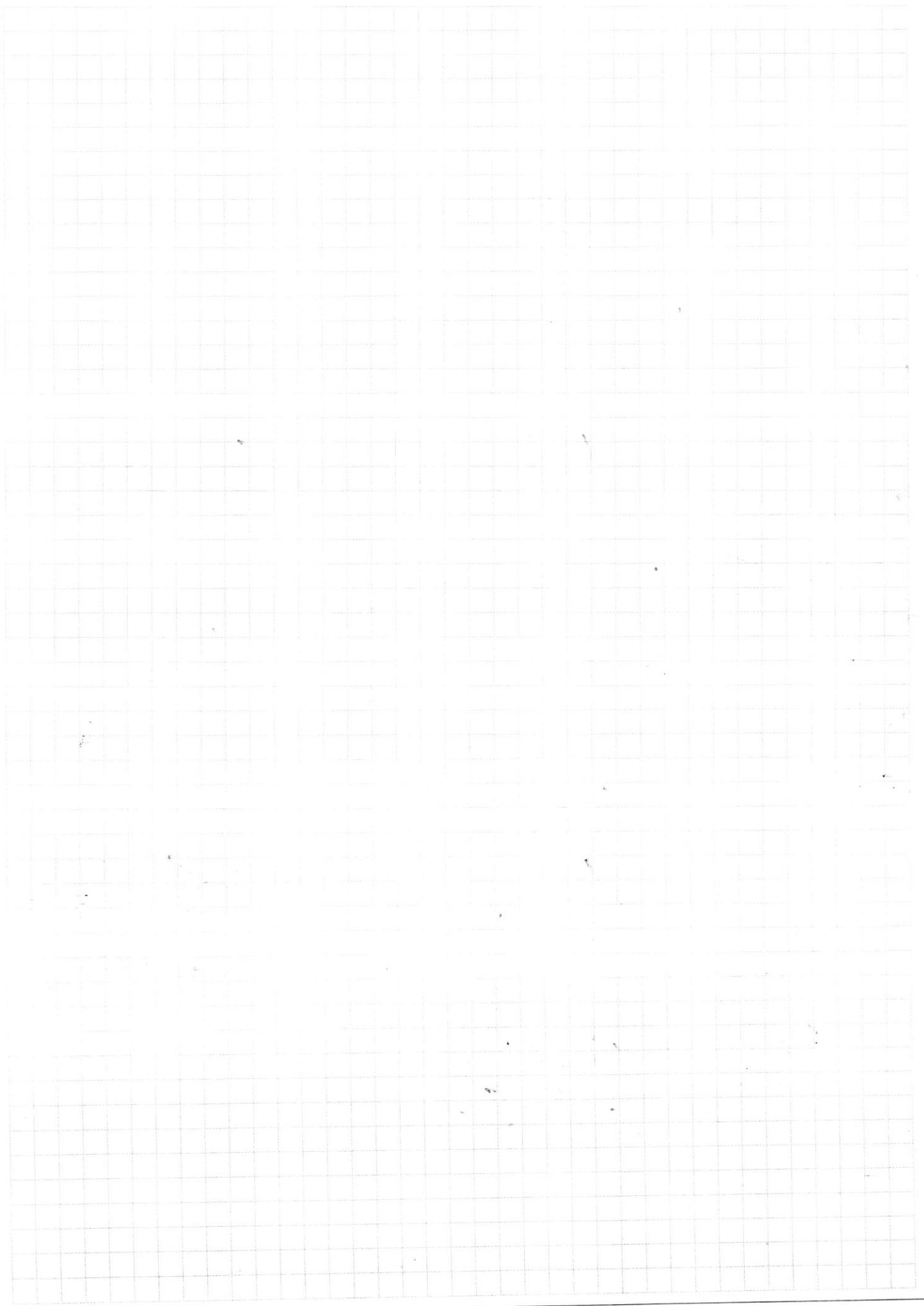
$$T = T_1 \cdot \frac{7}{6} = \frac{7 \cdot 330}{6} = 385 \text{ (К)}$$

3) $Q = \Delta U + A$

$$A = p \Delta V = UR \Delta T$$

$$Q = \frac{5}{2} UR \Delta T = \frac{5}{2} \cdot \frac{6}{25} \cdot 8,31 (440 - 385) = \frac{3}{5} \cdot 55 \cdot 8,31 = 274,23 \text{ (Дж)}$$

Ответ: $\frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{3}$, $T = 385 \text{ К}$, $Q = 274,23 \text{ Дж}$.



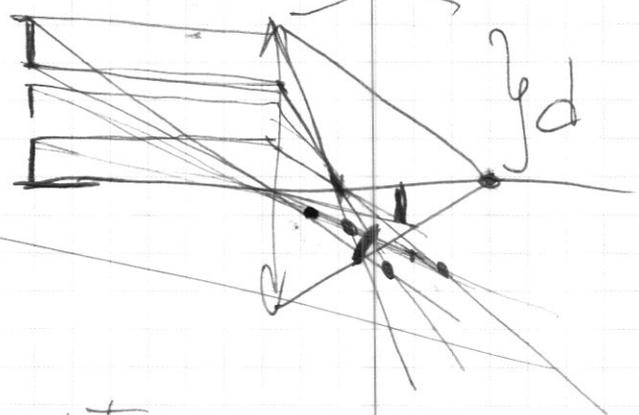
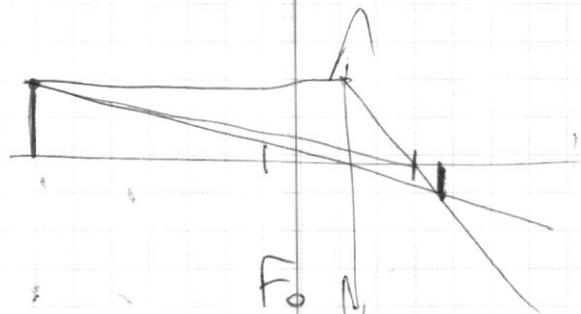
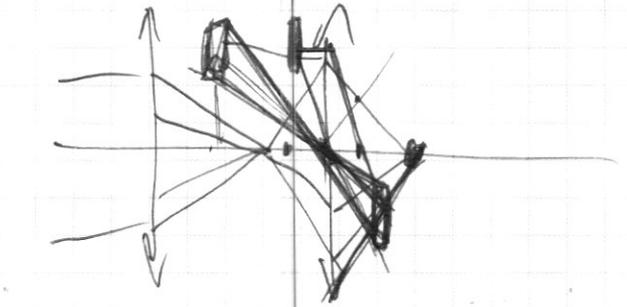
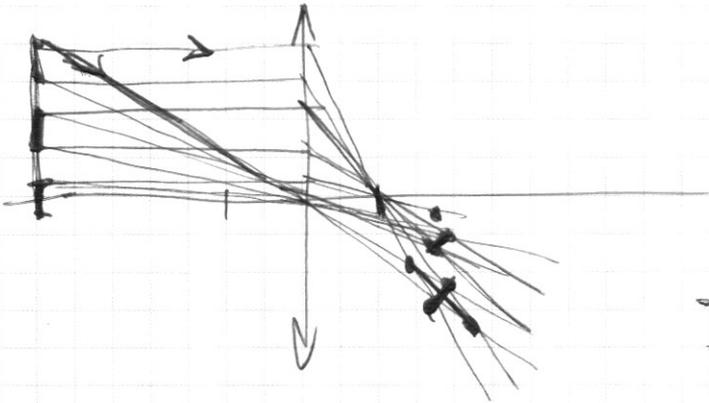
черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

$$\Gamma = \frac{4}{11}$$

$$v^L = v^R = \frac{4}{11} \Gamma$$

$$h = h_0 \Gamma = \frac{4}{11} \Gamma$$



$$\mathcal{E} - \frac{L_2 \Delta I_2}{\Delta t} = \frac{q}{C} + \frac{L_1 I_1}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E} = \frac{q}{C} + (L_1 + L_2) \frac{dI}{dt}$$

$$\frac{q_1}{2} = \frac{\sqrt{2}}{C\omega} = \frac{\omega \sqrt{(L_1 + L_2) C}}{C}$$

$$\frac{q_2}{2} = \frac{\omega}{C\omega} = \omega \sqrt{L_2 C}$$

$$\mathcal{E} = \frac{L_2 dI}{dt} + \frac{q}{C}$$

$$\mathcal{E} \Delta q = \frac{L_2 I^2}{2} + \frac{L_1 I^2}{2}$$

$$\frac{2}{\frac{7}{4}} \mathcal{E} q = \frac{L_2 I}{2} = \frac{q}{2C}$$

$$\mathcal{E} = \frac{q_0 e^{i\omega t}}{C} + (L_1 + L_2) \frac{dq}{dt}$$

$$\sigma = \omega \left(\sqrt{L_2 C} + \sqrt{L_1 + L_2} \right)$$

$$I_1 = \omega \mathcal{E} C$$

$$L_2 I = q = \mathcal{E} C$$

$$I_{02} = \mathcal{E}_2 C$$

$$I = I_0 \sin \omega t$$

$$C = \frac{q}{\mathcal{E}}$$

$$T = \frac{7}{6} T_1 = \frac{7 \cdot 330}{6} = 385 \text{ K}$$

$$3) \frac{3}{2} \nu R (T - T_1) + A = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T) - A$$

$$440 + 330 - 385 \cdot 2$$

$$770 - 770$$

$$2A = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T - T + T_1)$$

$$A = \frac{3}{4} \nu R (T_2 + T_1 - 2T) = \frac{3}{4} \cdot 8,31 \cdot \frac{6}{25} \cdot 0$$

$$p_0 = \frac{\nu R T_1}{V_1} = \frac{\nu R T}{V}$$

$$V = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{(\frac{1}{3} + 1) V_1}{2} = \frac{7}{6} V_1 =$$

$$p_0 = \frac{\nu R T_1}{V_1} \quad p_2 = \frac{\nu R T}{V}$$

$$V = \frac{7}{6} V_1 = \frac{7}{8} V_2$$

$$V_1 + V_2 = p_2 = \frac{\nu R T}{\frac{7}{6} V_1}$$

$$\frac{p_0 V_1}{V_1} =$$

$$\frac{3}{2} (p_0 V_2 + p_0 V_1 - 2pV)$$

$$2A = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T - T + T_1)$$

$$3. 1) E_0 = \frac{6}{2\epsilon_0}$$

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

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

$$E = E_0 \sqrt{2}$$

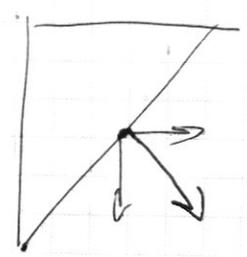
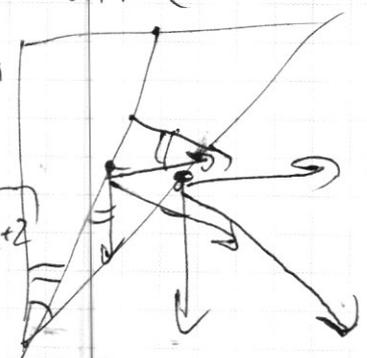
$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{\frac{\sqrt{2}}{2} + 1}{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{\sqrt{2} + 2}$$

$$2) E_1 = \frac{46}{2\epsilon_0}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{\sqrt{2} + 1}{2}} = \sqrt{\frac{2 - \sqrt{2}}{2}}$$

$$E_2 = \frac{6}{2\epsilon_0}$$

$$E = \dots$$

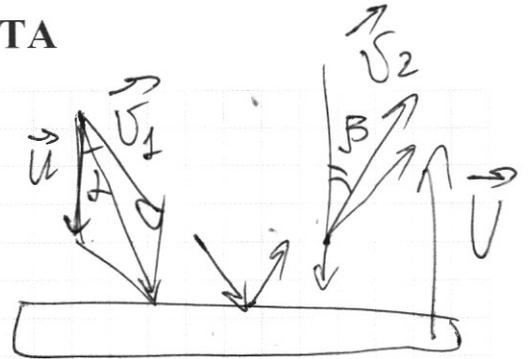


$$E = \frac{kq}{r^2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2. $\sin \alpha = \frac{2}{3}$

$\sin \beta = \frac{1}{3}$ $\vec{v}_1 = \vec{v}_2 + \vec{u}$



$v_1 \sin \alpha = v_2 \sin \beta$

$v_2 = \frac{v_1 \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{6 \cdot \frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} = 12 \frac{m}{c}$

$v_2 \cos \alpha + u = v_2 \cos \beta - u$

$v_2 \cos \alpha - v_2 \cos \beta = 2u$

$\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$ $2\sqrt{5} - 8\sqrt{2} = 2u$

$\cos \beta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ $u = \sqrt{5} - 4\sqrt{2}$

$u = 4\sqrt{2} - \sqrt{5}$

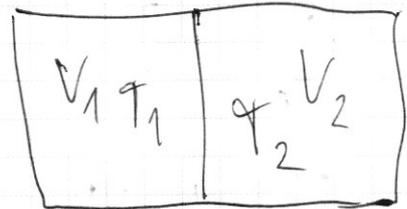
$v = \frac{c}{25} \text{ мкс}$

$T_1 = 330 \text{ K}$

$T_2 = 440 \text{ K}$

$\frac{vRT_1}{v_1} = \frac{vRT_2}{v_2}$

$\frac{v_2}{v_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{440}{330} = \frac{4}{3}$



$\frac{3}{2} vR(T - T_1) - A = \frac{3}{2} vR(T_2 - T) - A$

$2A = \frac{3}{2} vR(T_2 - T) - \frac{3}{2} vR(T - T_2)$

$\frac{vRT}{v} = \frac{vRT}{v}$

$\frac{v_2}{T_2} = \frac{(\frac{4}{3} + v)R}{2T}$

$\frac{v_2}{T_2} = \frac{v_1}{T_1} = \frac{v_2 + v_1}{2T}$

$\frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p(v_2 + v_1)}{T \cdot 2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$H = \frac{26}{9} = \frac{60}{22} = \frac{30}{11}$$

$$h = \frac{11}{4} H = \frac{3}{4} D$$

$$v = \frac{h}{\tau_0} = \frac{3D}{4\tau_0}$$

$$v' = \frac{4v}{11} = \frac{3D}{11\tau_0}$$

$$t_1 = \frac{26}{v_1} - \tau_0 = \frac{30 \cdot 4\tau_0}{11 \cdot 30} - \tau_0 = \frac{30 \cdot 11\tau_0}{11 \cdot 30}$$

$$t_1 = \frac{26}{v_1} =$$

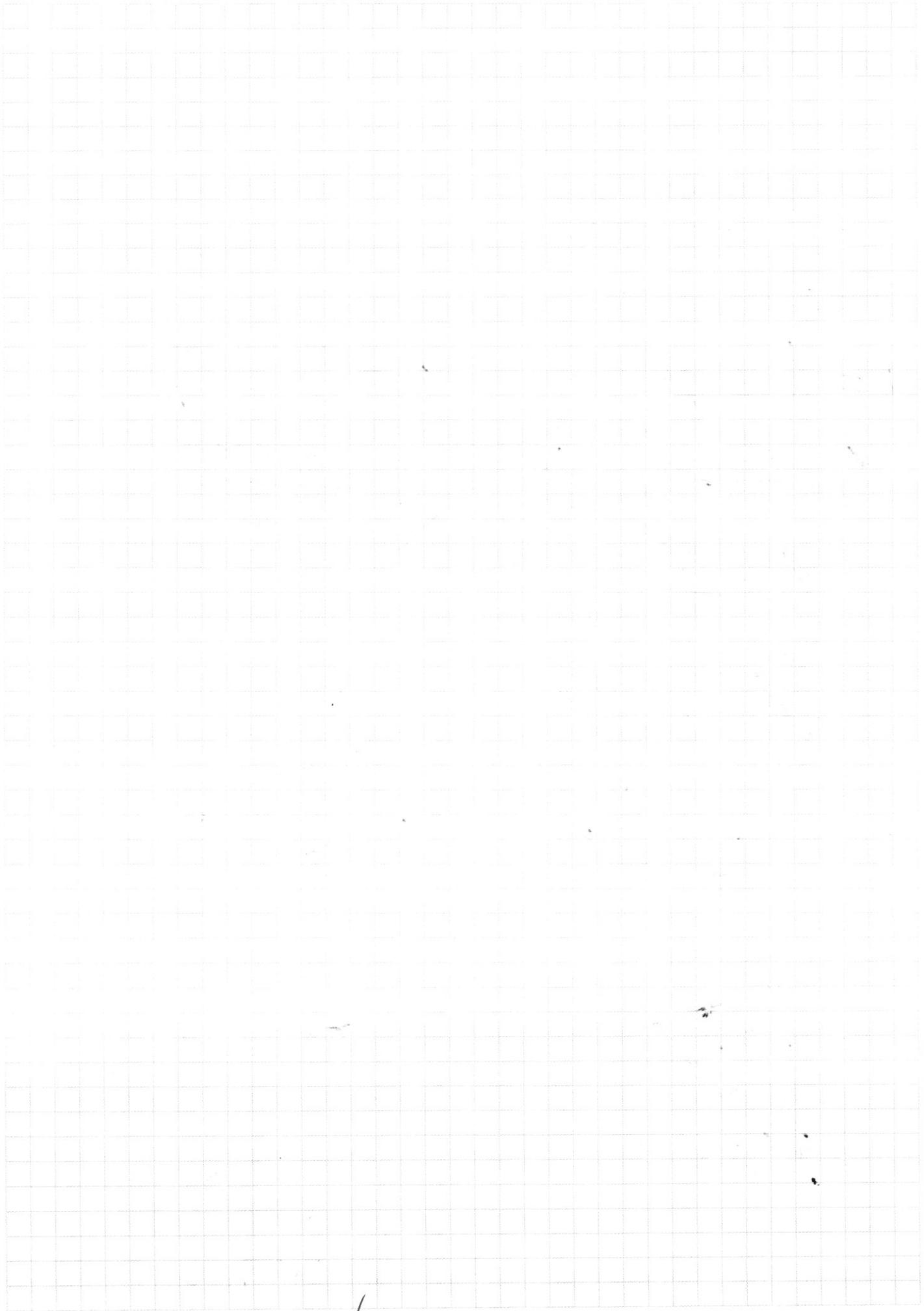
$$\frac{v_2}{V_2} = \frac{2D}{V_2 + V_2}$$

$$V_2 = \frac{3}{4} V_2$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \quad \underline{7}$$

$$\begin{array}{r} 8,31 \\ \times 1,33 \\ \hline 2493 \\ 2493 \\ \hline 27423 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 + 15 \\ 55 \quad 11,3 \\ \times 8,31 \\ \hline 24,93 \\ 2493 \\ \hline 2,7423 \end{array}$$



черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2 \cdot \frac{V_2 T_2}{V_1 T_1} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{UR T}{V} = \frac{UR T}{V}$$

$$\frac{3}{2} UR (T - T_1) + A = \frac{3}{2} UR (T_2 - T) - A$$

$$C_2 (T - T_1) = C_2 (T_2 - T) \quad 2A = \frac{3}{2} UR (T_2 + T_1 - 2T)$$

$$A = \rho \Delta V$$

$$\frac{\phi_0 \pi}{8} = \sqrt{\frac{\sqrt{2}-2}{\sqrt{2}+2}} = \sqrt{\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}}$$

$$\mathcal{E} = \frac{(L_1 + L_2) dI}{dt}$$

$$\mathcal{E} = \frac{d\phi}{dt}$$

$$E_1 = \frac{4GS_1 k}{r_1^2}$$

$$E_2 = \frac{6S_2 k}{r_2^2}$$

$$= \frac{6S_1 \phi \alpha}{r_1^2} \cdot \frac{r_1}{r_2} = \phi \alpha$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$S_2 = \frac{S_1}{\phi \alpha}$$

$$r_2 = \frac{r_1}{\phi \alpha}$$

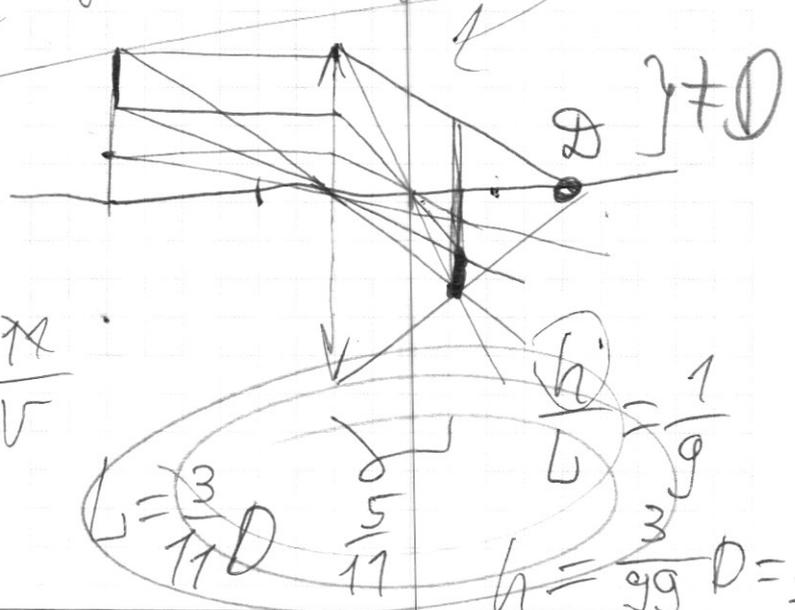
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{4}{\phi \alpha}$$

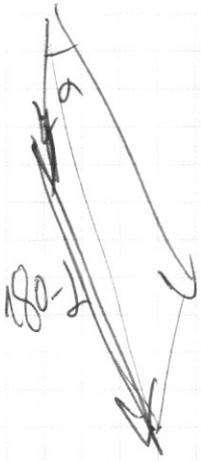
$$H = h \Gamma = \frac{h \cdot 4}{11}$$

$$V_1 = \frac{4V}{11}$$

$$\phi_0 = \frac{h \cdot 4 \cdot \pi}{11 \cdot 4V}$$

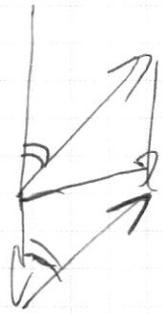
$$\frac{D}{\lambda A} = \frac{11}{6A}$$





cos =

$$V_1^2 + V_2^2 + 2 \cdot \frac{\sqrt{5}}{3} V_1 V_2 = V_2^2 + V_1^2 - 2 \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} V_1 V_2$$

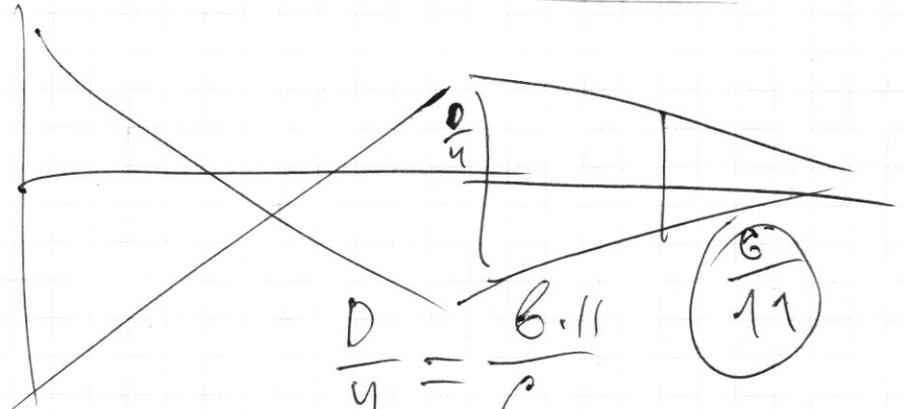


$$\frac{2V}{3} (\sqrt{5}V_1 + 2\sqrt{2}V_2) = V_1^2 + V_2^2$$

$$V = \frac{(26 + 144) \cdot 3}{2(6\sqrt{5} + 24\sqrt{2})} = \frac{270}{2(6\sqrt{5} + 24\sqrt{2})} = \frac{135}{6\sqrt{5} + 24\sqrt{2}}$$

$$\frac{16 \cdot 2 - 10}{32 - 10} = \frac{180}{45(4\sqrt{2} - \sqrt{5})} = \frac{45}{\sqrt{5} + 4\sqrt{2}}$$

2



$$\frac{D}{4} = \frac{6 \cdot 11}{6}$$

$$\frac{D}{4} = \frac{6 \cdot 11}{6}$$

$$6 = \frac{3}{22}$$

$$6 = \frac{3D}{22}$$

$$26 = \frac{3D}{11}$$

$$H = \frac{26}{9} - \frac{3D}{22 \cdot 9}$$