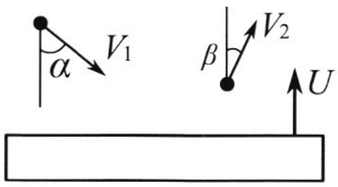
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

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 $\alpha\left(\sin\alpha = \dfrac{2}{3}\right)$ к вертикали (см. рис.). После неупругого удара о гладкую горизонтальную поверхность плиты шарик отскакивает со скоростью V_2, составляющей угол $\beta\left(\sin\beta = \dfrac{1}{3}\right)$ 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.

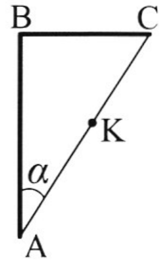
2. Цилиндрический теплоизолированный горизонтально расположенный сосуд разделен на два отсека теплопроводящим поршнем, который может перемещаться горизонтально без трения. В первом отсеке находится гелий, во втором – неон, каждый газ в количестве $\nu = 6/25$ моль. Начальная температура гелия $T_1 = 330$ 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?

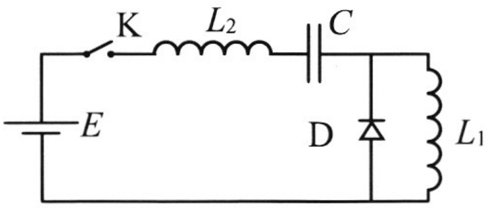
3. Две бесконечные плоские прямоугольные пластины AB и BC перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром B. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру B.



1) Пластина BC заряжена с постоянной поверхностной плотностью заряда. Угол $\alpha = \pi/4$. Во сколько раз увеличится напряженность электрического поля в точке K на середине отрезка AC, если пластину AB тоже зарядить с такой же поверхностной плотностью заряда?

2) Пластины BC и AB заряжены положительно с поверхностной плотностью заряда $\sigma_1 = 4\sigma, \sigma_2 = \sigma$, соответственно. Угол $\alpha = \pi/8$. Найти напряженность электрического поля в точке K на середине отрезка AC.

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.

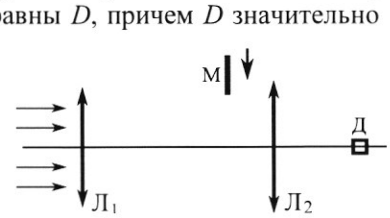


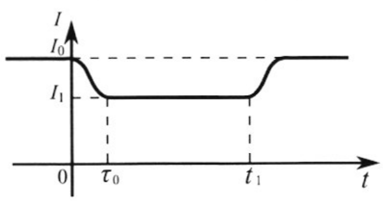
1) Найти период T этих колебаний.

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 Л$_1$ и Л$_2$ (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 Л$_1$ падает параллельно оси системы пучок света с одинаковой интенсивностью в сечении пучка. Прошедший через обе линзы свет фокусируется на фотодетекторе Д, на выходе которого сила тока пропорциональна мощности падающего на него света. Круглая непрозрачная мишень М, плоскость которой перпендикулярна оси системы, движется с постоянной скоростью перпендикулярно оси системы так, что центр мишени пересекает ось на расстоянии $5F_0/4$ от Л$_1$. 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 Л$_2$ и фотодетектором.

2) Определить скорость V движения мишени. 3) Определить t_1.

Известными считать величины F_0, D, τ_0.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

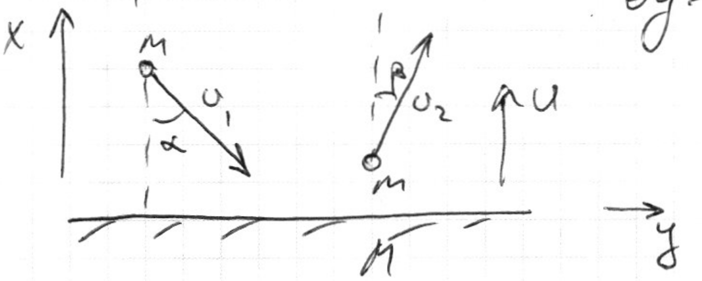
(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1. т.к трение отсутствует =>
нет силы направленой горизонтально =>
горизонтальная компонента не изменяется

З.С.И

$d\vec{p} = \sum \vec{F}\, dt$ $\qquad Oy: dp = 0$



$v_1 \sin\alpha = v_2 \sin\beta \qquad v_2 = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} v_2$

$v_1 \cdot \frac{2}{3} = v_2 \cdot \frac{1}{3}$

$v_2 = 2v_1 = 12$ м/с

для системы плита + шарик. в СО ц.м.
~~згци. тон~~ (с.о цм – СО плиты т.к. $M \gg m$)
З.С.Э (из теоремы Кенига)

~~$v_2 \cos\alpha$~~ ~~ОХ~~ $\qquad \vec{v}_{тнсо} = \vec{v}_{тпсо} + \vec{v}_{псонсо}$

$\frac{m(\vec{v}_1 - \vec{u})^2}{2} = \frac{m(\vec{v}_2 - \vec{u})^2}{2}$

закон сложения скоростей.

т.к $v^2 = v_x^2 + v_y^2$

$u_y = 0 \quad v_{1y} = v_{2y}$ =>

$$\frac{m(v_1\cos\alpha + u)^2}{2} = \frac{m(v_2\cos\beta - u)^2}{2}$$

$$(v_1\cos\alpha + u)^2 = (v_2\cos\beta - u)^2$$

$$v_1^2\cos^2\alpha + 2uv_1\cos\alpha = v_2^2\cos^2\beta - 2uv_2\cos\beta$$

$$2u(v_1\cos\alpha + v_2\cos\beta) = -v_1^2\cos^2\alpha + v_2^2\cos^2\beta$$

в СИ.

$$u = \frac{v_2^2\cos^2\beta + v_1^2\cos^2\alpha}{2(v_1\cos\alpha + v_2\cos\beta)} = \frac{12^2\cdot\left(1-\frac{1}{9}\right) - 6^2\left(1-\frac{4}{9}\right)}{2\left(12\left(\pm\sqrt{\frac{8}{9}}\right) - 6\left(\pm\sqrt{\frac{5}{9}}\right)\right)}$$

$$u_x = \frac{12^2 \cdot \frac{8}{9} - 6^2 \cdot \frac{5}{9}}{2\left(12\left(\pm\frac{\sqrt{8}}{3}\right) - 6\left(\pm\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}\right)\right)} = \frac{6^2(32-5)}{6\left(12(\pm\sqrt{8}) - 6(\pm\sqrt{5})\right)} =$$

$$= \frac{6 \cdot 27}{12(\pm\sqrt{8}) - 6(\pm\sqrt{5})} = 27 \cdot \frac{1}{\pm 4\sqrt{2} \pm \sqrt{5}} \text{ м/с}$$

$$\left[\begin{array}{l} u_x = \pm 27 \frac{1}{4\sqrt{2} + \sqrt{5}} \text{ м/с} \\ u_x = \pm 27 \frac{1}{4\sqrt{2} - \sqrt{5}} \text{ м/с} \end{array}\right.$$

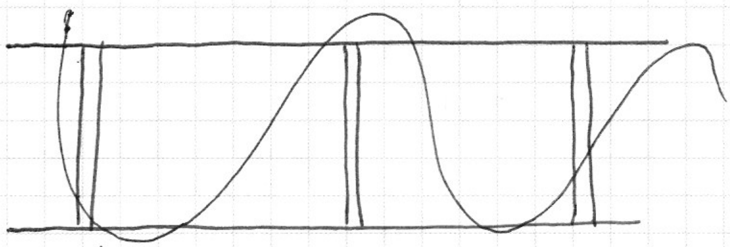
$$\left[\begin{array}{l} u_x = \pm 27 \frac{4\sqrt{2} - \sqrt{5}}{32 - 5} \\ u_x = \pm 27 \frac{4\sqrt{2} + \sqrt{5}}{32 - 5} \end{array}\right. \quad \left[\begin{array}{l} u = |4\sqrt{2} - \sqrt{5}| = (4\sqrt{2} - \sqrt{5}) \text{ м/с} \\ u = (4\sqrt{2} + \sqrt{5}) \text{ м/с} \end{array}\right.$$

~~$u \approx 4 \cdot 1{,}4 - 2{,}2 \approx 3{,}4$ м/с~~
~~$u \approx 4 \cdot 1{,}4 + 2{,}2 \approx 7{,}8$ м/с~~
~~5,6~~

$$\left[\begin{array}{l} u_x = \pm(4\sqrt{2} - \sqrt{5}) \\ u_x = \pm(4\sqrt{2} + \sqrt{5}) \end{array}\right.$$

$u_x > 0$ – по условию.

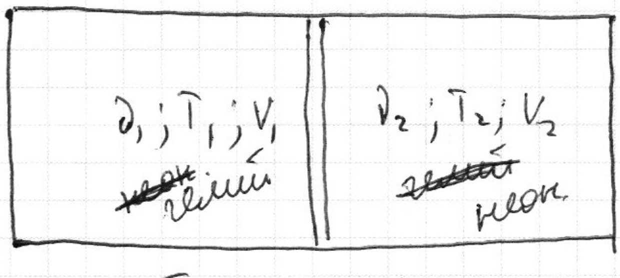
№2



Ур-ние Менделеева-Клайперона

$pV = \nu RT$

$p_1 = p_2$ – условие равновесия.



Второе Начало Термодин.

$\delta A + dU = \delta Q$. $A + \Delta U = Q$

в данном случае

$Q = 0$ $A = 0 \Rightarrow \Delta U = 0$

$U = \nu C_V T$ $\quad C_V = \frac{i}{2} R = \frac{3}{2} R$ – т.к. газы инертны

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

пусть T_{10}; V_{10}; T_{20}; V_{20} — начальные величины, тогда. для всего процесса (в установившемся режиме)

$$\begin{cases} V_{10} + V_{20} = V_1 + V_2 \\ p_{10} = p_{20} \\ p_1 = p_2 \\ \nu_1 c_V T_1 + \nu_2 c_V T_2 = \nu_1 c_V T + \nu_2 c_V T \end{cases}$$

T - конечная температура

$$V_{10} = \frac{\nu_1 R T_1}{p_1} \qquad V_{20} = \frac{\nu_2 R T_2}{p_2}$$

$$\frac{V_{10}}{V_{20}} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{330}{440} = \frac{3}{4} \qquad \frac{V_1}{V_2} = 1$$

$$T = \frac{T_1 + T_2}{2} = 3{,}5 \cdot 110 = 35 + 350 = 385\ K$$

$$Q_{Ne \to He} = \Delta U_{He} + A_{He} + A_{Ne}$$

$$Q_{Ne \to He} = c_V \nu (T - T_1) = \frac{6}{25} \cdot 8{,}31 \cdot \frac{3}{2} \cdot (385 - 330) =$$

$$= \frac{24}{100} \cdot \frac{831}{100} \cdot \frac{3}{2} \cdot 55 = \frac{6}{5} \cdot \frac{831}{100} \cdot \frac{3}{2} \cdot 11 =$$

$$= \frac{831 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 11}{1000} = \frac{831 \cdot 198}{1000} \approx \frac{831}{5} \approx$$

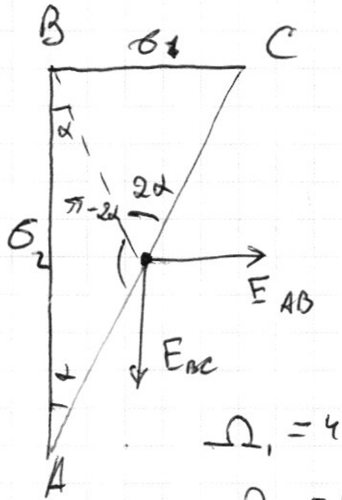
$$\approx 166\ Дж$$

№3.

для ~~плоскости~~ пластины (заряженной) справедливо:

$$E_\perp = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\cdot\frac{\Omega}{4\pi}$$

где Ω – телесный угол под которым видно пластину, т.к для каждой пластины положение симметрично (точка лежит на средних линиях в прямоуг. треугольнике)



$E = E_\perp$ – в силу симметрии.

$$E_{BC} = \frac{2\alpha}{2\pi}\cdot\frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} = \frac{\alpha}{\pi}\cdot\frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0}$$

$$E_{BA} = \frac{\pi-2\alpha}{2\pi}\cdot\frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0} = \left(\frac{1}{2}-\frac{\alpha}{\pi}\right)\cdot\frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0}$$

$$\Omega_1 = 4\pi\cdot\frac{2\alpha}{2\pi}$$

$$\Omega_2 = 4\pi\cdot\frac{\pi-2\alpha}{2\pi}$$

$$E_\Sigma = \sqrt{E_{AB}^2 + E_{BC}^2}$$

1) $E_{BC} = \frac{1}{4}\cdot\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

$E_{BA} = \frac{1}{4}\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

$E_\Sigma = \frac{\sqrt{2}}{4}\cdot\frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \Rightarrow$

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

2)

$$E_{BC} = \frac{\sigma_M}{2\varepsilon_0}\cdot\frac{1}{8} = \frac{\sigma_M}{16\varepsilon_0}$$

$$E_{AB} = \frac{\sigma_M}{8\varepsilon_0}\cdot\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{8}\right) = \frac{3}{8}\cdot\frac{\sigma_M}{8\varepsilon_0} = \frac{3\sigma_M}{64\varepsilon_0}$$

$$E_\Sigma = \frac{\sigma_M}{16\varepsilon_0}\sqrt{1+\left(\frac{1}{4}\right)^2} = \frac{\sigma_M}{64\varepsilon_0}\sqrt{4^2+3^2} = \cancel{\frac{\sqrt{17}}{64}\cdot\frac{\sigma}{\varepsilon_0}}$$

$$E_\Sigma = \frac{5}{64}\frac{\sigma_M}{\varepsilon_0}$$

$$\sigma_M = \frac{1}{4}\sigma \Rightarrow E_\Sigma = \frac{5}{16}\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$$

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

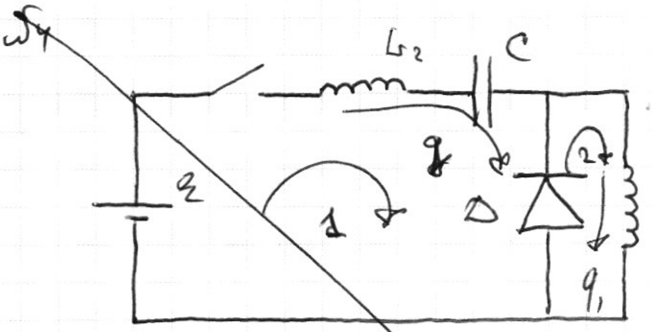
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4



когда диод открывается он закорачивает катушку L_1

Второе правило Кирхгофа для контура 1

~~Когда дио~~

$$\mathcal{E} = \ddot{q} L_2 + \frac{q}{C} + U_D$$

$U_D = L_1 \ddot{q}_1$ при закрытом диоде

$$\dot{q}_1 = \dot{q}_2$$

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

$$(L_1 + L_2)\ddot{q} + \frac{1}{C}(q - \mathcal{E}C) = 0$$

$$\ddot{q} + \frac{1}{C(L_1 + L_2)}(q - \mathcal{E}C) = 0 \qquad \omega = \sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}$$

$q(0) = 0 \qquad (q - \mathcal{E}C)''_t = \ddot{q}$

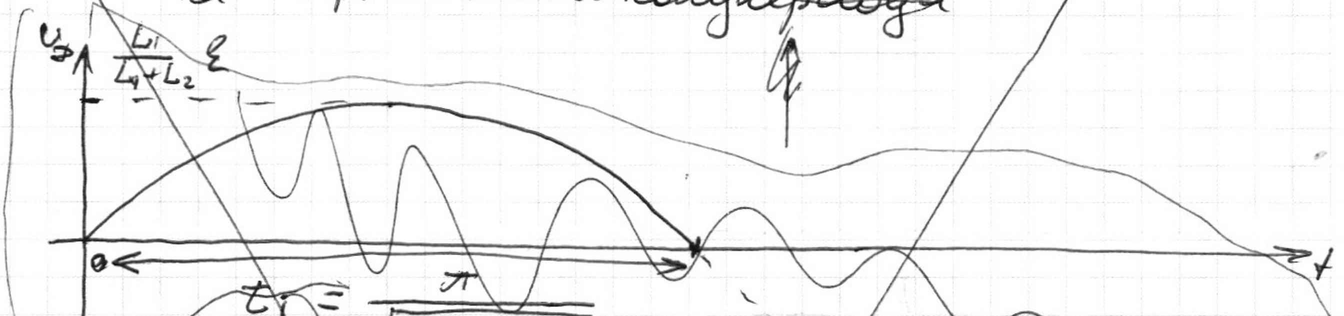
$$q(t) = \mathcal{E}C - \mathcal{E}C \cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\, t\right) = \mathcal{E}C\left(1 - \cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\, t\right)\right)$$

$$\ddot{q} = \frac{\mathcal{E}}{(L_1+L_2)} \cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\, t\right)$$

$$U_D = \mathcal{E} - \frac{\mathcal{E} L_2}{L_1 + L_2} \cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\, t\right) - \mathcal{E}\left(1 - \cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\, t\right)\right)$$

$$\Rightarrow U_D = \mathcal{E}\cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\, t\right)\left(1 - \frac{L_2}{L_1+L_2}\right) = \frac{L_1 \mathcal{E}}{L_1 + L_2}\cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\, t\right)$$

=> пока $U_D > 0$ диод закрыт т.е. на протяжении ~~полупериода~~ четверть периода.



$$t_1 = \frac{\pi}{\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}}$$

$$t_1 = \frac{\pi}{2}\sqrt{C(L_1+L_2)}$$

=> т.к. $\cos\omega t_1 = 0$ => через катушку L_1 продолжит течь ток

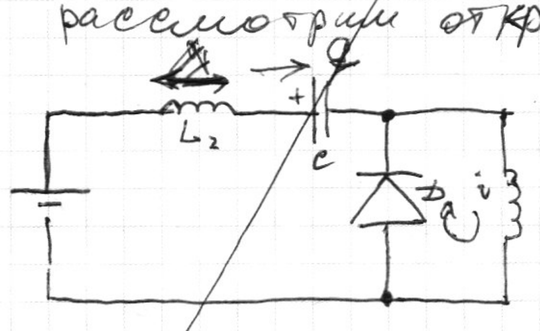
$$\cancel{I = \frac{L_1}{L_1+L_2}\mathcal{E}} \qquad I = q_A\omega = \frac{\mathcal{E}C}{\sqrt{C(L_1+L_2)}} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}$$

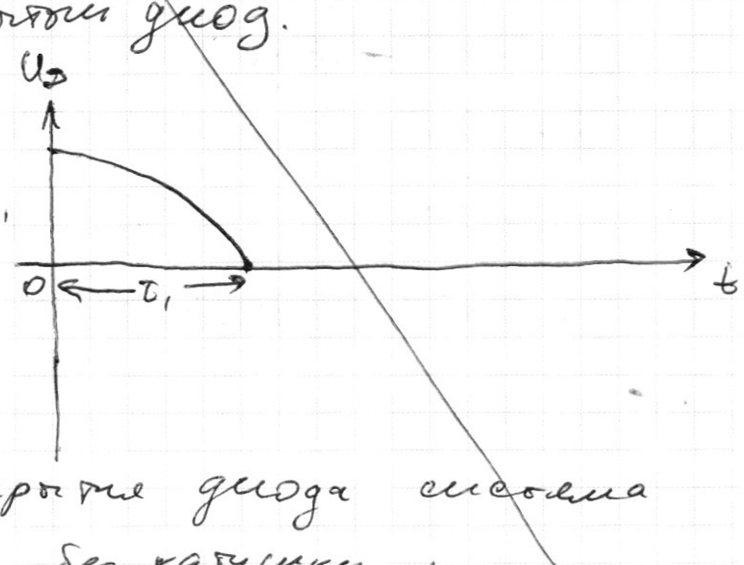
Амплитуда.

т.к. контур 2 сверхпроводящий => ток через катушку L_2 не изменяется пока диод открыт

$$q = \mathcal{E}C\left(1-\cos\left(\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}\,t\right)\right)$$

рассмотрим открытый диод.

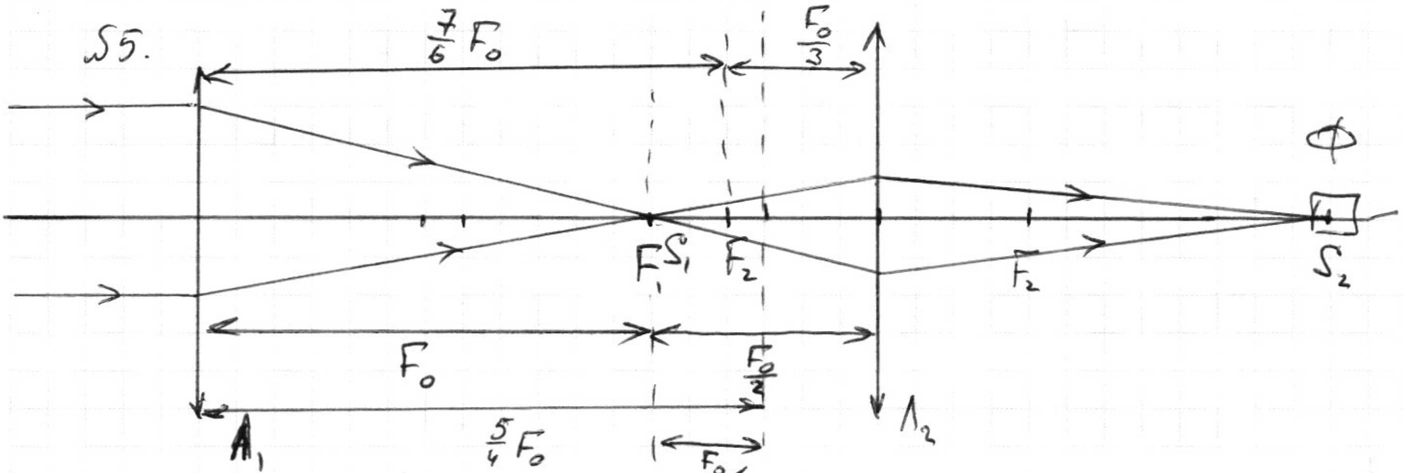




=> далее до закрытия диода система колеблется, как без катушки L_1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5.



линза $Л_1$ строит изображение в F_1

т.е мишень как бы закрывает => из формулы тонкой линзы.

$\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F}$ имеем, что изображение и ~~исто~~ которое создает вторая линза.

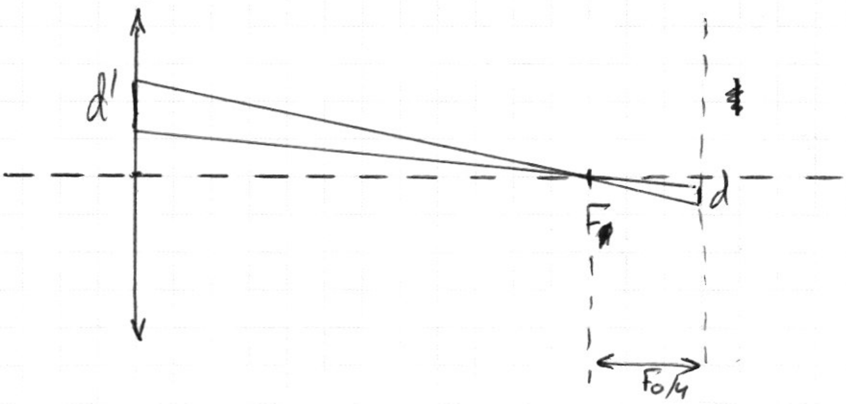
$$\frac{2}{F_0}+\frac{1}{f}=\frac{3}{F_0}$$

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{F_0} \qquad f=F_0$$

Фотодетектор располагается в S_2 => искомое $f=F_0$

Рассмотрим пучек света, который закрывает мишень.

Заметим, что линейные размеры мишени. увеличива



Введем эффективную заслонку, которая будет преграждать параллельный пучек так, чтобы на действительную заслонку не попало ни одного луча, но при этом не закрывала ни один иной луч.

Заметим, что из подобия линейные ~~ра~~ размеры $\frac{d'}{d} = \frac{F_0}{\frac{F_0}{4}} = 4 \Rightarrow$

$\frac{S'}{S} = \left(\frac{d'}{d}\right)^2 = 16 \Rightarrow \quad S' = \frac{\pi d'^2}{4}$

$S = \frac{\pi d^2}{4}$

перенос энергии без и с заслонкой.

J-интенсивность пучка.

$P_0 = J \cdot \frac{\pi D^2}{4}$

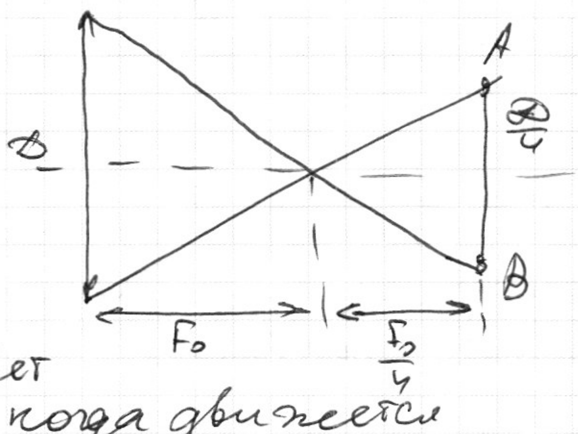
$P = J \cdot \left(\frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d'^2}{4}\right)$

т.к $I = \alpha P$ т.е

$\frac{P}{P_0} = \frac{8}{9} = 1 - \frac{d'^2}{D^2}$

$\frac{d'}{D} = \frac{1}{3}$

$d = \frac{1}{12} D$



Но заслонка перекрывает свет только тогда, когда движется полностью внутри AB $\Rightarrow$

$(AB - d) = v(t_1 - \tau_0)$

$d = v\tau_0 \Rightarrow v = \frac{D}{12\tau_0}$

из рассмотрения "в" "звезда" в пучек света.

$t_1 - \tau_0 = \frac{12\tau_0}{D}\left(\frac{D}{4} - \frac{D}{12}\right) = \frac{\tau_0}{D}D(3-1) = 2\tau_0$

$\Rightarrow t_1 = 3\tau_0$

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5ч (продолжение)

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

$0 = \ddot{q} L_2 + \frac{1}{C}(q - \mathcal{E}C)$

$0 = \ddot{q} + \frac{1}{CL_2}(q - \mathcal{E}C)$

$q = (\mathcal{E}C - A\sin(\sqrt{\frac{1}{CL_2}}\, t)$ – из нач. условий.

$t = 0$ в момент перехода с процесса на процесс.

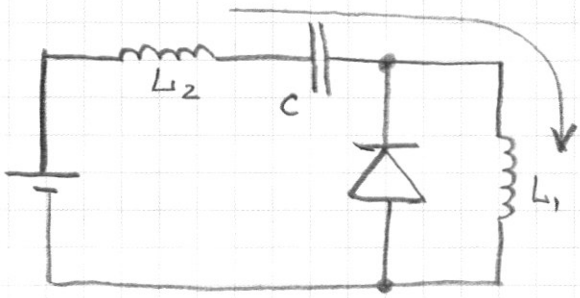
в момент перехода

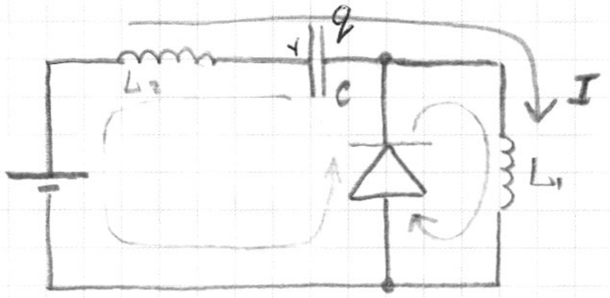
$\dot{q} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}$

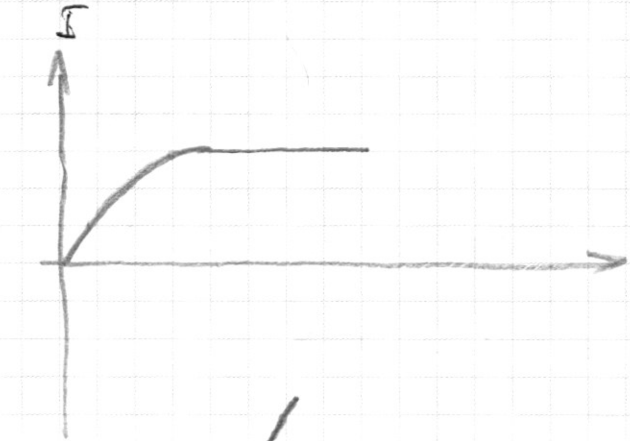
$A \cdot \sqrt{\frac{1}{CL_2}} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}$

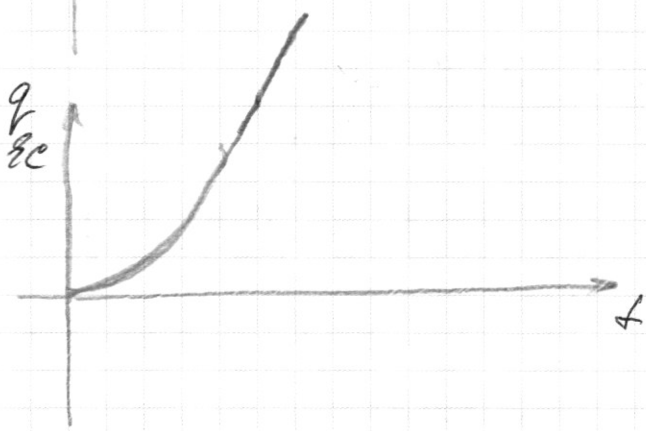
$A = \mathcal{E}C\sqrt{\frac{L_2}{L_1+L_2}}$

$q = \mathcal{E}C\left(1 - \sqrt{\frac{L_2}{L_1+L_2}}\sin\left(\sqrt{\frac{1}{CL_2}}\, t\right)\right)$









$$+L_2\ddot{q} + \frac{q^*}{C} = \mathcal{E}$$

$$\ddot{q} + \frac{1}{C}(q - \mathcal{E}C) = 0$$

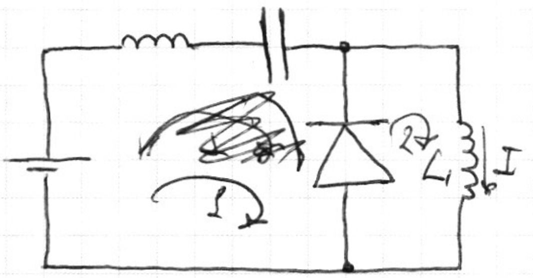
Если диод открыт, то он создаёт контур с нулевым сопротивлением.
$\Rightarrow$ при открытом диоде ток в катушке L_1 уменьшаться не может.
Если ток в катушке начинает уменьшаться

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

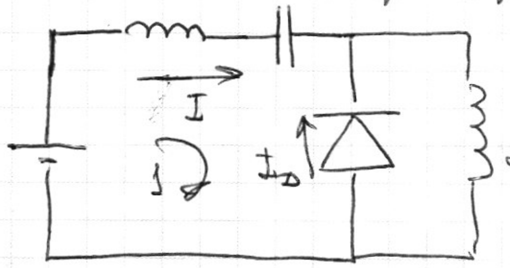
№4 Закон ЭМИ

$\mathcal{E}_{инд} = -\dot{I}L$

пусть через катушку L_1 в некоторый момент времени течет ток I_1



Если в некоторый момент времени ток через L_1 начинает уменьшаться ⇒ диод открывается т.к диод идеален ⇒ $-L_1\dot{I}_1 = 0$ ⇒ ток I не может уменьшаться. второе правило Кирхгофа.



из условий для первого колебания

$\frac{q}{C} = -(L_1+L_2)\ddot{q} + \mathcal{E}$

$\ddot{q} + \frac{1}{C(L_1+L_2)}(q - C\mathcal{E}) = 0$

$q = C\mathcal{E}\left(1-\cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\,t\right)\right) \Rightarrow$

~~вз~~ т.к в момент откр. диода $\ddot{q} = 0$

т.е $\cos\left(\sqrt{\frac{1}{C(L_1+L_2)}}\,t\right) = 0$

$\Rightarrow I = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}$ — в момент открытия

$I_1 = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}$ $\quad q_{пер} = \mathcal{E}C$

$I + I_Д = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}$ – для открытого диода.

$I_Д > 0$

для открытого диода.

из второго пр. Кирхгофа. для контура 1.

~~$I = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}$~~

$$\frac{q}{C} = -L_2\ddot{q} + \mathcal{E}$$

$$\ddot{q} + \frac{1}{CL_2}(q - \mathcal{E}C) = 0$$

$$q = \mathcal{E}C + A\sin\left(\sqrt{\frac{1}{CL_2}}\cdot t\right)$$

$$\dot{q} = \sqrt{\frac{1}{CL_2}}A\cos\left(\sqrt{\frac{1}{CL_2}}\,t\right)$$ 0 – момент перехода.

$$\dot{q}(0) = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}} = A\cdot\sqrt{\frac{1}{CL_2}}$$

$$A = C\mathcal{E}\cdot\sqrt{\frac{L_2}{L_1+L_2}}$$

$$\dot{q} = C\mathcal{E}\sqrt{\frac{L_2}{L_1+L_2}}\cdot\sqrt{\frac{1}{CL_2}}\cdot\cos\left(\sqrt{\frac{1}{CL_2}}\cdot t\right)$$

$$\dot{q} = \frac{\mathcal{E}\sqrt{C}}{\sqrt{(L_1+L_2)}}\cos\left(\sqrt{\frac{1}{CL_2}}\,t\right) = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}}\cos\left(\sqrt{\frac{1}{CL_2}}\,t\right)$$

$$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{CL_2} = 2\pi\sqrt{2CL}$$

$$I_{01} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{5L}}$$

$$I_{02} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L_1+L_2}} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{5L}}$$