# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

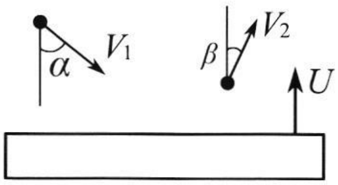
Класс 11

## Вариант 11-04

Шифр

(заполняется секретарём)

**1.** Массивная плита движется с постоянной скоростью $U$ вертикально вверх. К плите подлетает шарик, имеющий перед ударом скорость $V_1 = 18$ 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 $\beta\left(\sin\beta = \dfrac{3}{5}\right)$ с вертикалью.



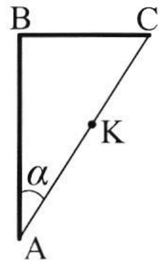

1) Найти скорость $V_2$.
2) Найти возможные значения скорости плиты $U$ при таком неупругом ударе.

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 аргон, во втором – криптон, каждый газ в количестве $\nu = 3/5$ моль. Начальная температура аргона $T_1 = 320$ К, а криптона $T_2 = 400$ 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 аргона и криптона.
2) Найти установившуюся температуру в сосуде.
3) Какое количество теплоты передал криптон аргону?

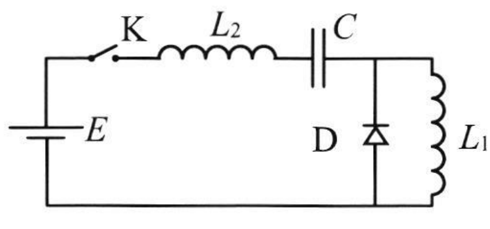
**3.** Две бесконечные плоские прямоугольные пластины AB и BC перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром B. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру B.




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?

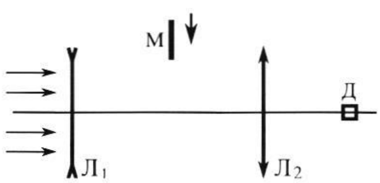
2) Пластины BC и AB заряжены положительно с поверхностной плотностью заряда $\sigma_1 = \sigma, \sigma_2 = 2\sigma/7$, соответственно. Угол $\alpha = \pi/9$. Найти напряженность электрического поля в точке K на середине отрезка AC.

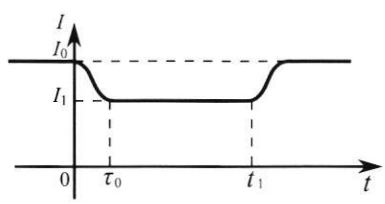
**4.** Электрическая цепь собрана из идеальных элементов: источника с ЭДС $E$, катушек с индуктивностями $L_1 = 5L$, $L_2 = 4L$, конденсатора емкостью $C$, диода D (см. рис.). Ключ $K$ разомкнут, конденсатор не заряжен, тока в цепи нет. После замыкания ключа возникают колебания тока в $L_2$.




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 $-2F_0$ и $F_0$, соответственно. Расстояние между линзами $2F_0$. 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 $F_0$ от Л$_1$. На рисунке показана зависимость тока $I$ фотодетектора от времени $t$ (секундомер включен в момент начала уменьшения тока). $I_1 = 7I_0/16$




.

1) Найти расстояние между линзой Л$_2$ и фотодетектором.
2) Определить скорость $V$ движения мишени. 3) Определить $t_1$.

Известными считать величины $F_0$, $D$, $\tau_0$.

## №1.

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

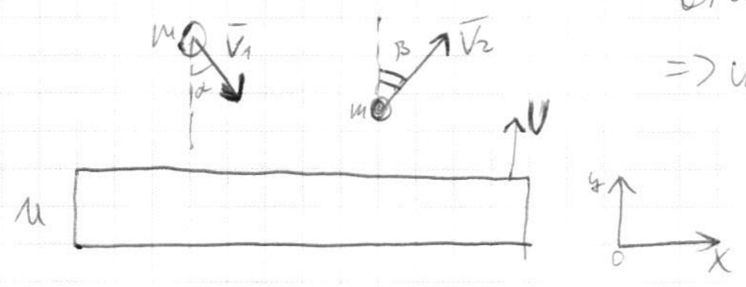
$M \gg m$

$\sin\beta = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos\beta = \sqrt{1-\frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$

$V_1 = 18\ \frac{м}{с}$

внешних сил нет $\Rightarrow$ =

$\Rightarrow$ проведём ЗСИ




1) ЗСИ на Ox: $mV_1\sin\alpha = mV_2\sin\beta$

$V_2 = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}V_1 = \frac{2}{3}\cdot\frac{5}{3}\cdot 18 = \frac{10\cdot 18}{9} = \underline{\underline{20\ \frac{м}{с}}}$

2) ЗСИ на на Oy: $MU - mV_1\cos\alpha = mV_2\cos\beta + M(U-\Delta U)$

① $M\Delta U = m(V_2\cos\beta + V_1\cos\alpha)$

поскольку удар неупругий то может выделяться тепло.

ЗСЭ: $\frac{mV_1^2}{2} + \frac{MU^2}{2} = \frac{mV_2^2}{2} + \frac{M(U-\Delta U)^2}{2} + Q$

$m(V_1^2 - V_2^2) = 2MU\Delta U + \cancel{M\Delta U^2}^{\,0} + 2Q$

$\Delta U^2 \to 0$, поскольку плита массивная

$2UM\Delta U = 2Q + m(V_2^2 - V_1^2)$

$U = \frac{Q}{M\Delta U} + \frac{m(V_2^2 - V_1^2)}{2M\Delta U}$, т.к. $M\Delta U = m(V_2\cos\beta + V_1\cos\alpha)$

$U = \frac{Q}{M\Delta U} + \frac{(V_2+V_1)(V_2-V_1)}{2(V_2\cos\beta + V_1\cos\alpha)}$, поскольку нам не понятно чему равно $\frac{Q}{M\Delta U}$ очевидно $(0;+\infty)$

$\frac{(V_2+V_1)(V_2-V_1)}{2(V_2\cos\beta+V_1\cos\alpha)} = \frac{38}{6\sqrt{5}+16} = \frac{19}{3\sqrt{5}+8} \Rightarrow U \in \left(\frac{19}{3\sqrt{5}+8}; +\infty\right)$

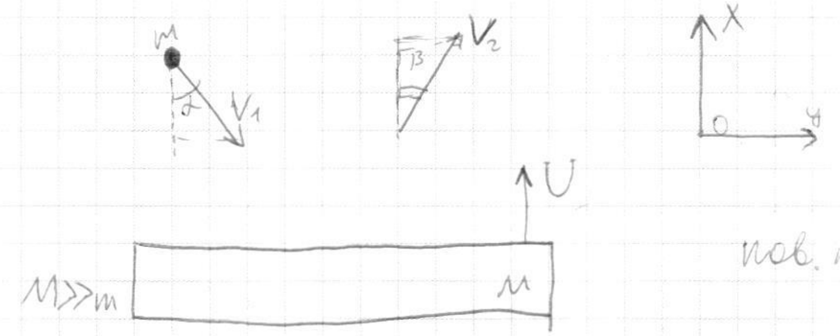
Ответ: $V_2 = 20\ \frac{м}{с}$; $U \in \left(\frac{19}{3\sqrt{5}+8}; +\infty\right)$

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1

O =




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

$\sin\beta = \frac{3}{5}$

$V_1 = 18\ \frac{м}{с}$

пов. плиты гладкая.

~~1) Вдоль оси OX внешние силы на систему „шарик+плита" не действуют => справедлив ЗСИ на OX.~~

$\cancel{MU + mV_1\cos\alpha = MU + mV_2\cos\beta}$

Oy: $mV_1\sin\alpha = mV_2\sin\beta \Rightarrow V_2 = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}V_1$

Ox: $\cancel{mV_1 + \cos\alpha}\ MU - mV_1\cos\alpha = mV_2\cos\beta + M(U-\Delta U)$

$M\Delta U = mV_1\cos\alpha + mV_2\cos\beta = mV_1(\cos\alpha + \sin\alpha\,\mathrm{ctg}\,\beta)$

~~в СО плиты~~ $\cancel{Ox: -m(V_1\cos\alpha + U) = m(V_2\cos\beta - (U-\Delta U))}$

$$\frac{mV_1^2}{2} + \frac{MU^2}{2} = \frac{mV_2^2}{2} + \frac{M(U-\Delta U)^2}{2}$$

$$mV_1^2 + MU^2 = mV_2^2 + MU^2 - 2MU\Delta U + M(\Delta U)^2$$

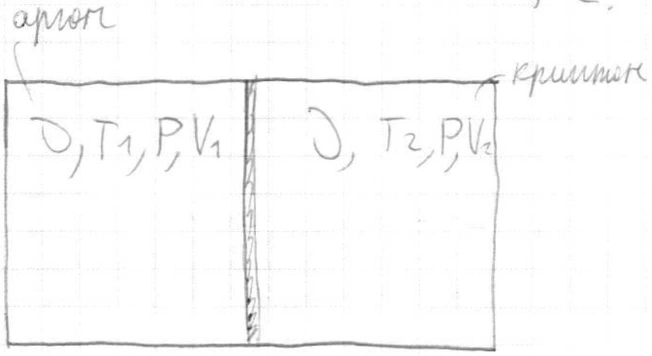
$$\frac{m}{M}(V_1^2 - V_2^2) = \cancel{\Delta U^2}^{\,0} - 2U\Delta U \Rightarrow U = \frac{m(V_1^2 - V_2^2)}{M\cdot 2\Delta U}$$

$$M\Delta U = m(V_1\cos\alpha + V_2\cos\beta) \Rightarrow U = \frac{(V_1+V_2)(V_1-V_2)}{2(V_1\cos\alpha + V_2\cos\beta)} = \frac{38\cdot 2}{2(18\cdot\frac{\sqrt5}{3} + 20\cdot\frac{4}{5})}$$

$$= \frac{38}{6\sqrt5 + 16} = \frac{19}{3\sqrt5 + 8}$$

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2.




$\nu = \frac{3}{5}$ моль

$i = 3$

$T_1 = 320K$

$T_2 = 400K$

1) трения нет $\Rightarrow$ $P_{аргона} = P_{криптона}$
запишем ур-ние Менделеева-Клапейрона:

(1) $PV_1 = \nu R T_1$

(2) $PV_2 = \nu R T_2$

делим (1) на (2): $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

2) (3) $P_к V_{1к} = \nu R T_к$

(4) $P_к V_{2к} = \nu R T_к$, т.к. поршень теплопроводящий $\Rightarrow$ конечная температура одинакова.

(3) = (4) $\Rightarrow V_{1к} = V_{2к}$. из I начала термодинамики.

Криптон отдает тепло, тогда это тепло получает аргон. (5) $Q_- = \frac{3}{2}\nu R(T_к - T_2) + A$

работа которую совершает криптон положительна $\Rightarrow$
$\Rightarrow$ работа аргона такая же по модулю но отрицательна

(6) $Q_+ = \frac{3}{2}\nu R(T_к - T_1) - A$ $\quad |Q_+| = |Q_-|$

~~$A = \int p\,dV = \nu R \int \frac{T}{V}$~~

~~$p = \nu R \frac{T}{V}$~~

(5) + (6) $= 0 = \frac{3}{2}\nu R(2T_к - T_2 - T_1) \Rightarrow T_к = \frac{T_2 + T_1}{2} = 360к$

Поскольку процесс квазистатический, т.к. температуры медленно выравниваются, т.о. давление газов будет константой

$P = const$

тогда $Q_- = \frac{3}{2}\nu R(T_k - T_2) + P(V_{2k} - V_2)$

$$\left.\begin{array}{l} PV_{2k} = \nu R T_k \\ PV_2 = \nu R T_2 \end{array}\right\} \Rightarrow P(V_{2k} - V_2) = \nu R(T_k - T_2)$$

$$Q_- = \left(\frac{3}{2} + 1\right)\nu R(T_k - T_2) = \frac{5}{2}\nu R(T_k - T_2) = \frac{5}{2}\cdot\frac{3}{8}\cdot 8{,}31(360 - 400) =$$

$$= -\frac{3}{2}\cdot 8{,}31 \cdot 40 = -3\cdot 20\cdot 8{,}31 = -6\cdot 83{,}1 = -498{,}6 \text{ Дж.}$$

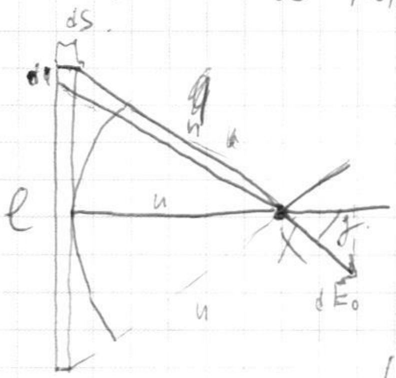
получается, что криптон передал 498,6 Дж аргону.

Ответ: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{5}$; $T_k = 360$ K; $|Q_-| = 498{,}6$ Дж.

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

№ 3

найдем поле конечного равномерно заряженного отрезка.



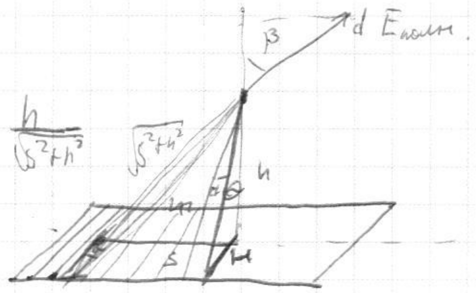

известный факт что поле отрезка равно полю дуги радиусом h, который равен расстоянию от точки до отрезка. найдем это поле $E_0$:

$$dE_0 = \frac{k\,dq}{h}\cos\gamma$$

$$dq = \sigma\, dS\, h\, d\gamma \Rightarrow dE_0 = k\sigma\, dS \cos\gamma\, d\gamma$$

$$E_0 = 2k\sigma\, dS\int_{\alpha}^{0}\cos\gamma\, d\gamma = 2k\sigma\, dS\left((-\sin 0)-(-\sin\alpha)\right) = 2k\sigma\, dS\sin\alpha =$$

$$= \underbrace{2k\sigma\sin\alpha}_{}\cdot dS$$



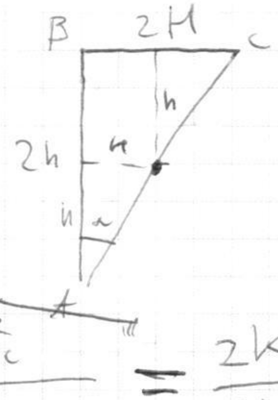

$$dE_{полн} = E_0\cos\beta = 2k\sigma\cdot\frac{\sqrt{S^2+h^2}}{m}\cdot\frac{h}{\sqrt{S^2+h^2}}$$

$$dE_{полн} = 2k\sigma\cdot\frac{h}{m}\,dS$$

$$dS = m\cdot d\Theta \Rightarrow dE_{полн} = 2k\sigma h\, d\Theta,\quad \Theta\in\left(0;\frac{\pi}{2}\right)$$

$$E_{полн} = 2\cdot 2k\sigma h\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\Theta = 2k\sigma h\cdot\pi$$

1) $\sigma_{BC} = \sigma_{AB} = \sigma$




$$\left.\begin{aligned}E_{BC} &= 2k\sigma h\cdot\pi\\ E_{AB} &= 2k\sigma H\pi\end{aligned}\right\}$$ перпендикулярно середине плоскости

$$\frac{\sqrt{E_{AB}^2+E_{BC}^2}}{E_{BC}} = \frac{2k\sigma\pi\sqrt{H^2+h^2}}{2k\sigma\pi\cdot H} = \frac{\sqrt{H^2+h^2}}{H} = \frac{1}{\sin\alpha} =$$

$$= \frac{1}{\sin\frac{\pi}{4}} = \underline{\underline{\sqrt{2}}}$$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

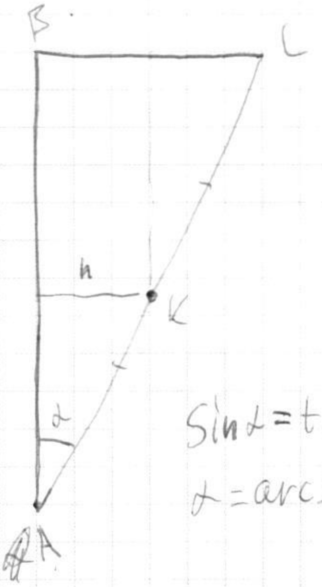
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

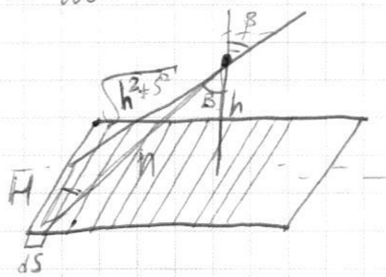
(заполняется секретарём)

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3




найдем поле ~~вектора~~ тонкой по ширине пластинки.

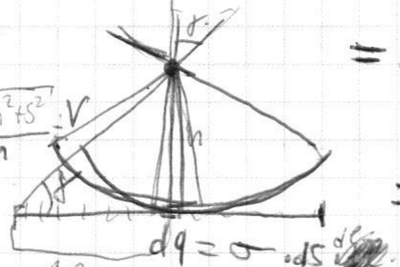



$\sin\alpha = t$

$\alpha = \arcsin t$

$\cos\beta \cdot \sin\alpha = \frac{h}{\sqrt{h^2+S^2}} \cdot \frac{\sqrt{h^2+S^2}}{h} = V$

$= \frac{h}{h}$




$E_0 = 2Ph \int_0^\infty \frac{dS}{\sqrt{S^2+h^2}} =$

$= 2Ph \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\Theta =$

$= Ph\pi =$

$dq = \sigma \cdot dS \cdot dl$

$q = \sigma \cdot dS \cdot l$

$dE = \frac{K\,dq}{\sqrt{h^2+}}$

$dE = \frac{K\,dq}{h} \cdot \cos\gamma$ $\qquad dq = h\,d\gamma \cdot \sigma \cdot dS$

$dE = k \cdot \sigma\, dS \cos\gamma \cdot d\gamma$

E — одной полоски — $E = 2K\sigma\, dS \int_\alpha^0 \cos\gamma\, d\gamma = 2K\sigma dS\left(-\sin\alpha\right) + \left(-\right.$

$= 2K\sigma\, dS \cdot \sin\alpha = P\,dS$

~~$dE_0 = E$~~

$tg\beta = \frac{S}{h}$

$tg^2\beta = \frac{S^2}{h^2} = \frac{1-\cos^2\beta}{\cos^2\beta}$

$dE_0 = E \cdot \cos\beta =$

$= E\frac{h}{\sqrt{S^2+h^2}} = Ph\frac{dS}{\sqrt{S^2+h^2}}$

$\cos^2\beta\left(\frac{S^2}{h^2}+1\right) = 1$

$\cos^2\beta = \frac{h^2}{S^2+h^2} \Rightarrow \cos\beta = \frac{h}{\sqrt{S^2+h^2}}$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

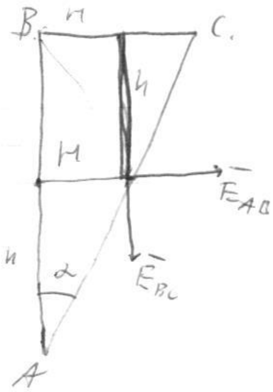
ШИФР
(заполняется секретарём)

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2) $\sigma_1 = \sigma$
$\sigma_2 = \frac{2\sigma}{7}$
$\alpha = \frac{\pi}{9}$

$E_{BC} = 2k\sigma h \cdot \pi$

$E_{AB} = 2k \cdot \frac{2\sigma}{7} \cdot H \cdot \pi$




$$E_{полн} = \sqrt{E_{BC}^2 + E_{AB}^2} = 2k\sigma\pi\sqrt{h^2 + \frac{4}{49}H^2}$$

$$tg\alpha = \frac{H}{h} \Rightarrow H^2 = h^2 \cdot tg^2\alpha$$

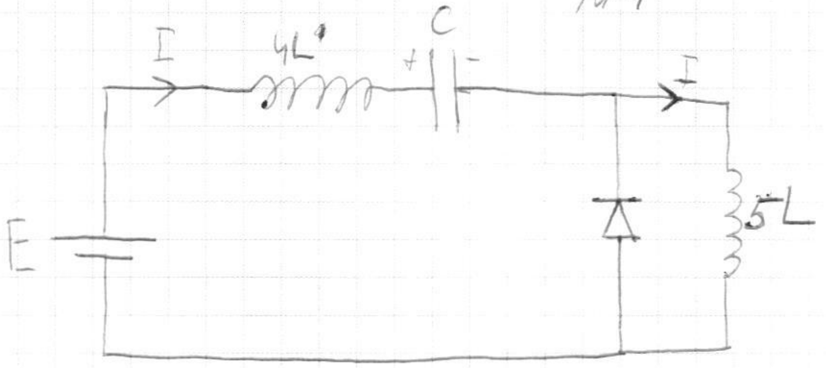
$$E_{полн} = 2k\sigma\pi h\sqrt{1 + \frac{4}{49} \cdot tg^2\alpha}, \text{ где } h = \frac{AB}{2}$$

$$E_{полн} = \frac{2 \cdot \sigma\pi}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{AB}{\pi}\sqrt{1 + \left(\frac{2tg\alpha}{7}\right)^2} = \frac{AB \cdot \sigma}{4\varepsilon_0}\sqrt{1 + \left(\frac{2 \cdot tg\left(\frac{\pi}{9}\right)}{7}\right)^2}$$

Ответ: $\sqrt{2}$; $E = \frac{AB \cdot \sigma}{4\varepsilon_0}\sqrt{1 + \left(\frac{2\,tg\left(\frac{\pi}{9}\right)}{7}\right)^2}$

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4




$\mathcal{E} = 4L\dot{I}_1 + \frac{q_1}{c} + 5L\dot{I}_1$, когда ток течет по направлению ЭДС.

$\mathcal{E} = \frac{q_2}{c} + 4L\dot{I}_2$, когда диод открылся

$\mathcal{E} = 9L\dot{I}_1 + \frac{q_1}{c} = 9L\ddot{q}_1 + \frac{q_1}{c}$

$\ddot{q}_1 + \frac{q_1}{9LC} - \frac{\mathcal{E}}{9L} = 0,\ \omega_1 = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{1}{LC}},\ \tau_1 = 2\pi \cdot 3\sqrt{LC}$

$\mathcal{E} = \frac{q_2}{c} + 4L\ddot{q}_2 \Rightarrow \ddot{q}_2 + \frac{q_2}{4LC} - \frac{\mathcal{E}}{4L} = 0,\ \omega_2 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{LC}},\ \tau_2 = 2\pi \cdot 2\sqrt{LC}$

1) $T = \frac{\tau_1}{2} + \frac{\tau_2}{2} = 3\pi\sqrt{LC} + 2\pi\sqrt{LC} = 5\pi\sqrt{LC}$

2) $q_1 = Q_1 + \frac{\mathcal{E}}{9L}\cdot 9LC = Q_1 + \mathcal{E}C \Rightarrow Q_1 = q_1 - \mathcal{E}C$

$Q_1(t) = A\cos\omega_1 t + B\sin\omega_1 t \Rightarrow q_1 = A\cos\omega_1 t + B\sin\omega_1 t + \mathcal{E}C$

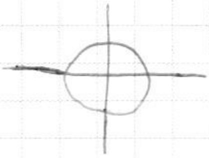
в $t = 0$

$q_1 = 0;\ I_1 = 0 \Rightarrow 0 = A + \mathcal{E}C \Rightarrow A = -\mathcal{E}C$

$I_1 = -\omega_1 A\sin\omega_1 t + \omega_1 B\cos\omega_1 t;\ 0 = \omega_1 B \Rightarrow B = 0$

продолжение:

$$\boxed{q_1(t) = \mathcal{E}C(1-\cos\omega_1 t)}$$



$$\ddot{q}_2 + \frac{q_2}{4LC} - \frac{\mathcal{E}}{4L} = 0$$

$$q_2 = Q_2 + \mathcal{E}C$$

$$Q_2 = A\cos\omega_2 t + B\sin\omega_2 t \Rightarrow q_2(t) = A\cos\omega_2 t + B\sin\omega_2 t + \mathcal{E}C$$

$$t = \frac{\tau_1}{2}; \quad I_2 = 0$$

$$t = \frac{\pi}{\omega_1} \qquad q_2 = q_1\left(\frac{\tau_1}{2}\right) = \mathcal{E}C\Big(1 - \underbrace{\cos\left(\frac{\omega_1}{2}\cdot\frac{2\pi}{\omega_1}\right)}_{-1}\Big) = 2\mathcal{E}C$$

$$I_2 = -\omega_2 A\sin\omega_2 t + \omega_2 B\cos\omega_2 t \qquad \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{3}{2}$$

$$I_2\left(\frac{\pi}{\omega_1}\right) = 0 = -\omega_2 A\sin\left(\pi\frac{\omega_2}{\omega_1}\right) + \omega_2 B\cos\left(\pi\frac{\omega_2}{\omega_1}\right) \qquad \frac{3}{2}\pi = \frac{3}{2}\cdot 180 = 270$$

$$\sin\left(\frac{3}{2}\pi\right) = -1, \quad \cos\left(\frac{3}{2}\pi\right) = 0 \Rightarrow 0 = \omega_2 A \Rightarrow A = 0$$

$$q_1\left(\frac{\pi}{\omega_1}\right) = 2\mathcal{E}C = \mathcal{E}C + \underbrace{A\cos\left(\frac{3}{2}\pi\right)}_{0} + B\underbrace{\sin\left(\frac{3}{2}\pi\right)}_{-1}$$

$$-\mathcal{E}C = B \Rightarrow \boxed{q_2(t) = \mathcal{E}C(1-\sin\omega_2 t)}$$

2) $I_{01}$ - ?

$I_1 = \mathcal{E}C\omega_1\sin\omega_1 t$, $I_{01}$ max при $\sin\omega_1 t = 1 \Rightarrow I_{01} = \mathcal{E}C\omega_1 = \frac{\mathcal{E}C}{3}\sqrt{\frac{1}{LC}} = \frac{\mathcal{E}}{3}\sqrt{\frac{C}{L}}$

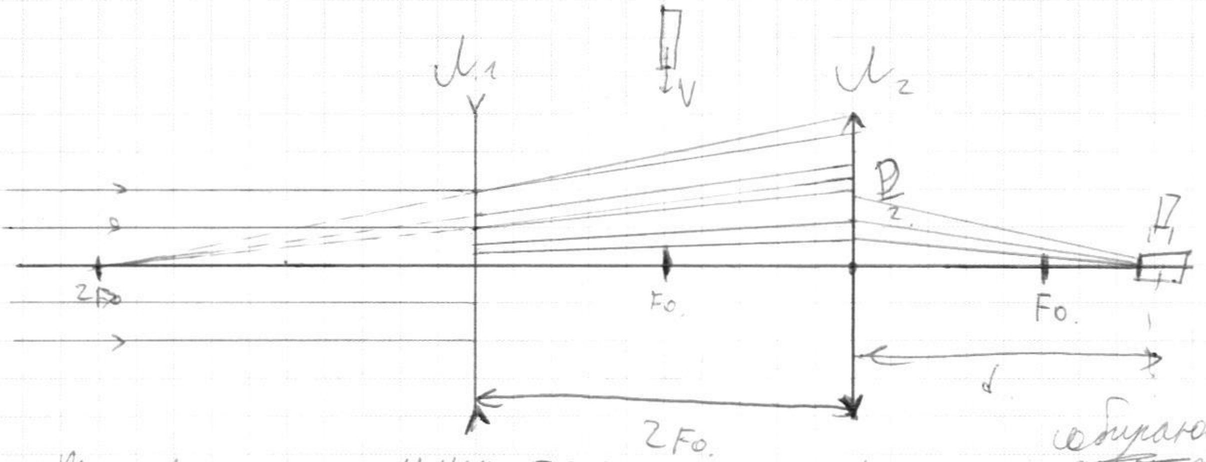
3) $I_{02}$ - ?

$I_2 = -\mathcal{E}C\omega_2\cos\omega_2 t$, $I_{02}$ max при $\cos\omega_2 t = -1 \Rightarrow I_{02} = \mathcal{E}C\omega_2 = \frac{\mathcal{E}C}{2\sqrt{LC}} = \frac{\mathcal{E}}{2}\sqrt{\frac{C}{L}}$, $I_{02} > I_{01} \Rightarrow$ $I_{02}$ - max для $L_2$

Ответ: $T = 5\pi\sqrt{LC}$; $I_{01} = \frac{\mathcal{E}}{3}\sqrt{\frac{C}{L}}$; $I_{02} = \frac{\mathcal{E}}{2}\sqrt{\frac{C}{L}}$

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5



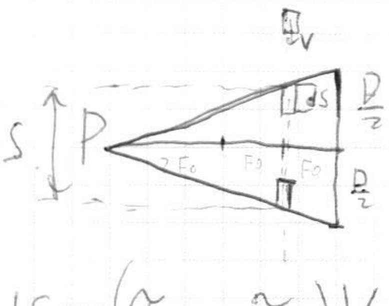

т.к лучи параллельны ГОО => их продолжения ~~находятся~~ собираются на фокусе

1) по формуле тонкой собирающей линзы: $\frac{1}{4F_0}+\frac{1}{d}=\frac{1}{F_0} \Rightarrow \frac{1}{d}=\frac{4-1}{4F_0}=\frac{3}{4F_0}$

$$\boxed{d=\frac{4}{3}F_0}$$

~~поток света проходит через Л₁ тем будет ...~~

$I \sim P$




ток упадет до минимального значения когда ~~ф~~ мишень будет полностью находиться в области P

$$S-dS=(\tau_1-\tau_0)V,$$ $dS$ – длина мишени.

криволинейная зависимость тока от времени на промежутке $t\in[0;\tau_0]$, площадка проходит свою длину $dS$ и входит в область $P \Rightarrow dS=(\tau_0-0)V=\tau_0 V$

$$S+2dS=(\tau_1+\tau_0)V$$

~~$S + \tau_0 v = (\tau_1 - \tau_0) v \Rightarrow S = \tau_1 v$~~

~~$S + 2 \cdot \tau_0 v = (\tau_1 + \tau_0) v \Rightarrow S = (\tau_1 - \tau_0) v_0$~~

~~противоречие.~~

~~Отношение максимального тока к минимальному~~ равна отношению

$I_0 \cdot S^2 = I_1 (S^2 - dS^2)$

$\frac{16}{7} S^2 = S^2 - dS^2$

Из подобия $\frac{S}{D} = \frac{3}{4} \Rightarrow S = \frac{3}{4} D$.

$\frac{9 \cdot 16}{7} D^2 = \frac{9 \cdot 17}{16} D^2 - dS^2$.

Ответ: $d = \frac{4}{3} F_0$