Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

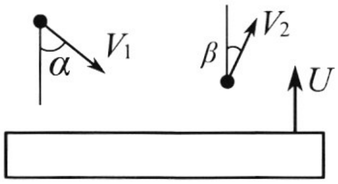
Класс 11

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.

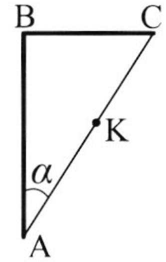
2. Цилиндрический теплоизолированный горизонтально расположенный сосуд разделен на два отсека теплопроводящим поршнем, который может перемещаться горизонтально без трения. В первом отсеке находится аргон, во втором – криптон, каждый газ в количестве $\nu=3/5$ моль. Начальная температура аргона T_1 = 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?

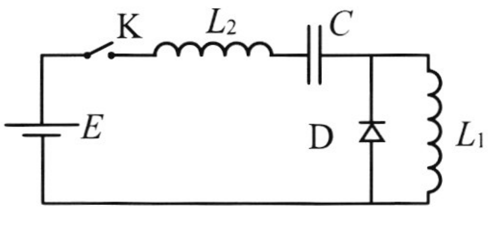
3. Две бесконечные плоские прямоугольные пластины AB и BC перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром B. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру B.



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.

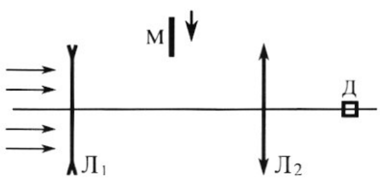


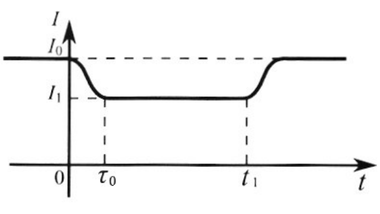
1) Найти период T этих колебаний.

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, τ_0.

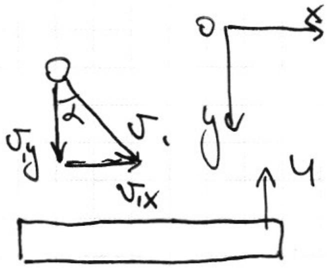
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1.

Дано:
u
$v_1 = 18$ м/с
$\sin\alpha = \frac{2}{3}$
$\sin\beta = \frac{3}{5}$

1) v_2 – ?
2) Неупр. удар
u – ?

Решение:



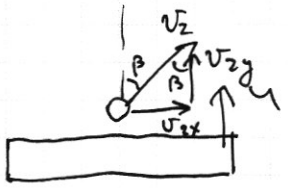
$$\vec{v_1} = \vec{v_{1x}} + \vec{v_{1y}}$$

$$v_1^2 = v_{1x}^2 + v_{1y}^2$$

$$v_{1x} = v_1 \cdot \sin\alpha$$

$$v_{1y} = v_1 \cdot \cos\alpha$$

После удара:

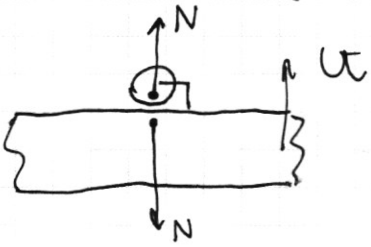


$$\vec{v_2} = \vec{v_{2x}} + \vec{v_{2y}}$$

$$v_{2x} = v_2 \cdot \sin\beta$$

$$v_{2y} = v_2 \cdot \cos\beta$$

Момент удара:



Т.к. $\vec{N} \perp$ пов-ти плиты $\Rightarrow$

$N \perp OX \Rightarrow \Delta P_x = 0 \Rightarrow$

$$v_{x1} = v_{2x}$$

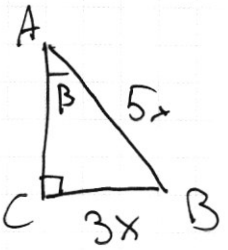
$$v_1 \sin\alpha = v_2 \sin\beta$$

$$v_2 = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} \cdot v_1 = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{5}} \cdot v_1 = \frac{10}{9} \cdot v_1 = \frac{10}{9} \cdot 18\,\frac{м}{с} =$$

$= 20$ м/с

$$\boxed{v_2 = 20\text{ м/с}}$$

2) После удара v_2 ~~...~~ ориент. под $\angle\beta$.



$\sin\beta = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos\beta = \frac{4}{5} \Rightarrow \operatorname{tg}\beta = \frac{3}{4}$.

Как описано при решении п. 1, v_x сохраняется, v_y же изменяется за счёт работы силы $\vec{N}$.

В случае абсолютно упругого удара, $v_{2y} = v_{1y} + 2u$ (док-вается через переход в С.О. плиты) $\Rightarrow$ в нашем случае

$$v_{2y} < v_{1y} + 2u.$$

$$v_{1y} = v_1 \cdot \cos\alpha = v_1 \cdot \sqrt{1-\sin^2\alpha} = v_1 \cdot \sqrt{1-\frac{4}{9}} = v_1 \cdot \frac{\sqrt{5}}{3}.$$

$$v_{2y} = v_2 \cdot \cos\beta = v_2 \cdot \frac{4}{5}$$

$$v_2 \cdot \cos\beta < v_1\sqrt{1-\sin^2\alpha} + 2u$$

$$2u > v_2\cos\beta - v_1\cos\beta$$

$$u > \frac{v_2\cos\beta - v_1\cos\beta}{2}$$

$$u > \frac{20\frac{м}{с}\cdot\frac{4}{5} - 18\frac{м}{с}\cdot\frac{\sqrt{5}}{3}}{2} = \frac{16\frac{м}{с} - 6\sqrt{5}\frac{м}{с}}{2} = \left(8-3\sqrt{5}\right)\frac{м}{с}$$

$8 > 3\sqrt{5} \;|\uparrow^2$

$64 > 9\cdot 5$

$64 > 45$

$\Rightarrow 8 - 3\sqrt{5} > 0$

Также, чтобы шарик не „прилип", а именно ударился и отскочил:

$u < v_{2y} \Leftrightarrow u < v_2 \cdot \cos\beta$

$u < 20\,м/с \cdot \frac{4}{5} \Leftrightarrow \boxed{u < 16\,\frac{м}{с}}$

$$\boxed{u > \left(8 - 3\sqrt{5}\right)\frac{м}{с}}$$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2.

Дано:

$\nu_1 = \nu_2 = \frac{3}{5} \equiv \nu$

$T_1 = 320K$

$T_2 = 400K$

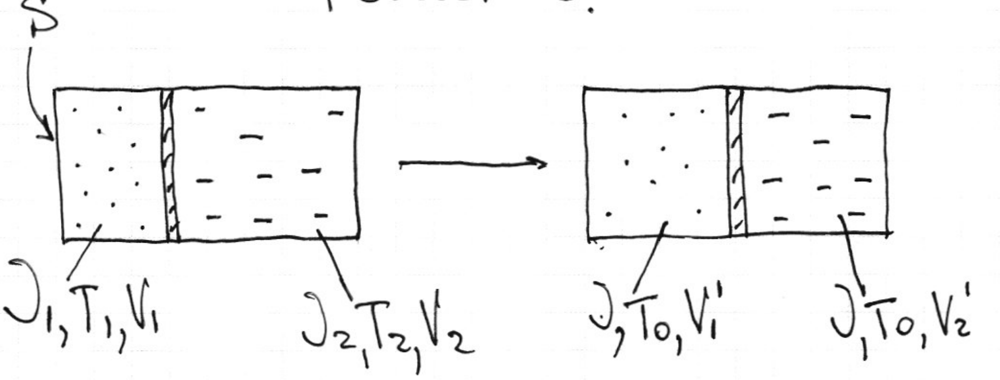
$R = 8{,}31 \frac{Дж}{моль \cdot K}$

1) $\frac{V_1}{V_2}$ — ?

2) T_0 — ?

3) Q — ?

Решение.



1) Т.к. „температуры газов начинают <u>медленно</u> выравниваться", будем считать, что в любой момент времени, давление в отсеках одинаково, т.к. $a_{перегородки} = 0. \Rightarrow \Delta F_д = 0 \Rightarrow \Delta p = 0.$

Ур-е М-Кл. для нач. процесса:

①: $p_1 V_1 = \nu_1 R T_1 = \nu R T_1$

②: $p_2 V_2 = \nu_2 R T_2 = \nu R T_2$

$\Rightarrow$ т.к. поршень неподвижен, $p_1 = p_2 \Rightarrow$

$$\frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} = \frac{\nu R T_1}{\nu R T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{320K}{400K} = \frac{4}{5}$$

$$\boxed{\frac{V_1}{V_2} = 0{,}8}$$

2.) Запишем ур. М-Кл для конца процессов:

①: $p_1' V_1' = \nu R T_0$ ②: $p_2' V_2' = \nu R T_0$

Опять же $p_1' = p_2' \Rightarrow$

$$\cancel{p_1'} \cdot V_1' = \cancel{p_2'} \cdot V_2'$$

$$V_1' = V_2'$$

Рассмотрим внут энергию каждого из газов.

$U_1 = \frac{3}{2} \nu R T_1$ После: $U_1' = \frac{3}{2} \nu R T_0$

$U_2 = \frac{3}{2} \nu R T_2$ $U_2' = \frac{3}{2} \nu R T_0$

ЗСЭ: $U_1 + U_2 = U_1' + U_2'$ (т.к. сосуд теплоиз-й)

$$\frac{3}{\cancel{2}} \nu R T_1 + \frac{3}{\cancel{2}} \nu R T_2 = \frac{3}{\cancel{2}} \nu R T_0 \cdot 2$$

$$\nu R (T_1 + T_2) = \nu R (2T_0)$$

$$T_0 = \frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{320K + 400K}{2} = \frac{720K}{2} = 360K$$

$$\boxed{T_0 = 360K}$$

3) $Q = U_2 - U_2' = U_1' - U_1$

$$Q = \frac{3}{2} \nu R T_2 - \frac{3}{2} \nu R T_0 = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_0) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{5} \cancel{моль} \cdot 8{,}31 \frac{Дж \cdot \cancel{моль}}{\cancel{моль} \cdot K} \cdot (400K - 360K) =$$

$$= \frac{9}{10} \cdot 8{,}31 \frac{Дж}{\cancel{K}} 40 \cancel{K} = 36 \cdot 8{,}31\ Дж =$$

$$\begin{array}{r} 831 \\ \times\ 36 \\ \hline 4986 \\ +2493\ \ \\ \hline 299.16 \end{array}$$

$= 299{,}16\ Дж \approx 300\ Дж$

$$\boxed{Q = 300\ Дж}$$

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3.

$\alpha = \frac{\pi}{4} = 45^0$

заряжена BC

1.) Зарядим AB с такой же σ.

$\frac{E_2}{E_1}$ – ? в точке K

2) $\alpha = \frac{\pi}{9}$

$\sigma_1 = \sigma_{BC} = \sigma$

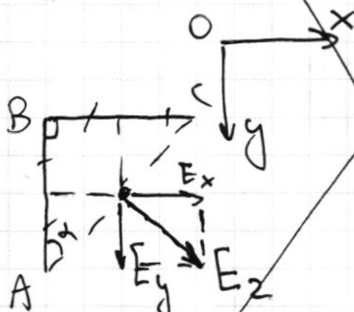
$\sigma_2 = \sigma_{AB} = \frac{2\sigma}{7}$

E_K – ?

Решение.

1)

$E_1 =$



$\alpha = 45^0$ и ΔABC – п/у
⇓
пластины AB и BC – одинак.

$E_x = E_y = \frac{E_1}{}$ (в силу симметрии

$\vec{E_2} = \vec{E_x} + \vec{E_y}$ по пр. суперпозиции

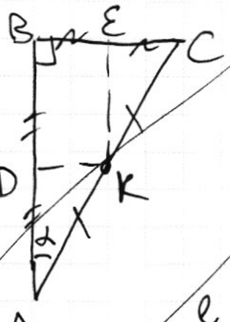
$E_2^2 = E_x^2 + E_y^2$

$E_2 = \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\right)^2} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\sqrt{2}.$

$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\cdot\sqrt{2}}{\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}} = \sqrt{2}$ $\quad \frac{E_2}{E_1} = \sqrt{2}.$

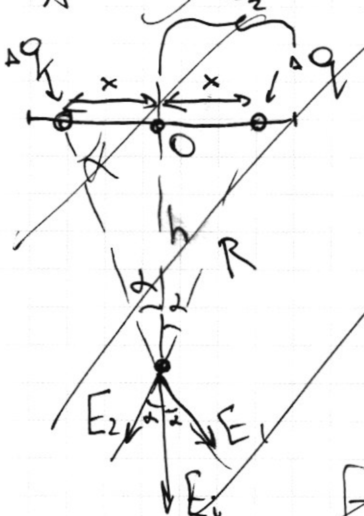
2) $E_x = E_y = E_1$ (в силу симметрии)

$\vec{E_2} = \vec{E_x} + \vec{E_y} \Rightarrow E_2 = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = E_1\sqrt{2} \Rightarrow \boxed{\frac{E_2}{E_1} = \sqrt{2}}$

2) 

$$\frac{DK}{KE} = \frac{BC}{AB} = tg\alpha \qquad 2\cdot\frac{kq}{R^2}\cdot\cos\alpha$$

$$\frac{kq}{(R\cdot tg\alpha)^2}$$



Рассмотрим ~~бесконечн~~ малые фрагменты на равном удалении от (.) O (в сечении)

$$E_1 = E_2 = \frac{k\cdot\Delta q}{h^2} = \frac{k\cdot\Delta q}{\left(\frac{h}{\cos\alpha}\right)^2} = \frac{k\Delta q}{h^2}\cdot\cos^2\alpha$$

$$E_i = E_1\cdot\cos\alpha + E_2\cdot\cos\alpha = 2\cdot\frac{k\Delta q}{h^3}\cdot\cos^3\alpha$$

На расстоянии h $E = \sum E_i = 2\cdot\frac{k\Delta q}{h^3}\cdot\int_0^{\frac{l}{2h}}\cos^3\alpha\cdot d\cos\alpha =$

$$= \frac{2k\Delta q}{h^3}\cdot\frac{\cos^4\alpha}{4}\Big|_0^{\frac{l}{2h}} = \frac{2k\Delta q}{h^3}\cdot$$

$$E_i = E_1\cdot\cos\alpha + E_2\cdot\cos\alpha = 2\cdot\frac{k\Delta q}{h^2}\cdot\cos^2\alpha =$$

$$= 2\cdot k\Delta q\cdot\frac{h^2}{r^3} = 2k\Delta q h\cdot\frac{1}{r^3}$$

$$E = \int_h E_i\, dr$$

$$E_i = \frac{E_i}{\cancel{\ }}\cdot\cos\alpha + E_2\cdot\cos\alpha = 2\cdot\frac{kq}{h^2}\cdot\cos^2\alpha$$

$$E = \int_{\frac{l}{2h}}^{1} E_i\cdot d\cos\alpha = \int_{\frac{l}{2h}}^{1} 2\frac{kq}{h^2}\cdot\cos^2\alpha\cdot d\cos\alpha =$$

$$= 2\cdot\frac{kq}{h^2}\cdot\frac{\cos^3\alpha}{3}\Big|_{\frac{l}{2h}}^{1} = 2\frac{kq}{h^2}\cdot\frac{1}{3}\left(1^3 - \frac{l^3}{8h^3}\right) = \frac{2kq(8h^3-l^3)}{3h^3}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3.

$\alpha = \frac{\pi}{4} = 45^0$

заряжена BC

1) Зарядили AB с такой же σ

$\frac{E_2}{E_1}$ – ? в т.K

2) $\alpha = \frac{\pi}{9}$

$\sigma_1 = \sigma_{BC} = \sigma$

$\sigma_2 = \sigma_{AB} = \frac{2\sigma}{7}$

E_K – ?

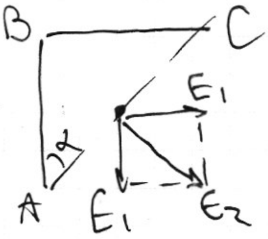
Решение:

1.)

Пусть пластина BC создаёт E_1

Т.к. $\alpha = 45^0$ и $\triangle ABC$ – п/у =>

Пластина AB создает тоже E_1, но напр. вправо.



$$\vec{E_2} = \vec{E_1} + \vec{E_1}$$

$$E_2^2 = E_1^2 + E_1^2$$

$$E_2 = \sqrt{2} E_1$$

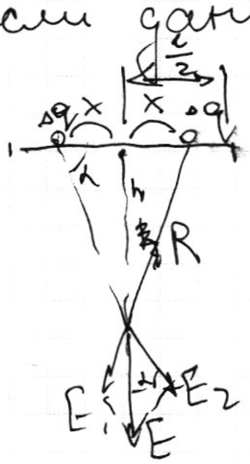
$$\boxed{\frac{E_2}{E_1} = \sqrt{2}}$$

2) Если для таких фигур справедлива формула напр-ти беск. равномерно заряж. пластины $\left(E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\right)$ =>

$$E_K = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0}\right)^2} = \frac{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}{2\varepsilon_0} =$$

$$= \frac{\sqrt{\sigma^2 + \frac{4\sigma^2}{49}}}{2\varepsilon_0} = \frac{\sqrt{5}\,\sigma}{98\,\varepsilon_0}$$

Если данную формулу применить нельзя, то



$$E_i = 2 \cdot E_1 \cdot \sin\alpha =$$

$$= 2 \cdot \frac{k\Delta q}{R^2} \cdot \frac{h}{R} = 2 \cdot \frac{k\Delta q \cdot h}{R^3} = \frac{2k\Delta q\, h}{\left(\sqrt{h^2+x^2}\right)^3}$$

$$E_{пл.} = \sum_{x=0}^{\frac{l}{2}} E_i$$

И опять же $\vec{E_к} = \vec{E_{1пл.}} + \vec{E_{2пл.}}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5.

$F_1 = -2F_0$

$F_2 = F_0$

$D_1 = D_2 = D$

$D << F$

$I_1 = \frac{7I_0}{16}$

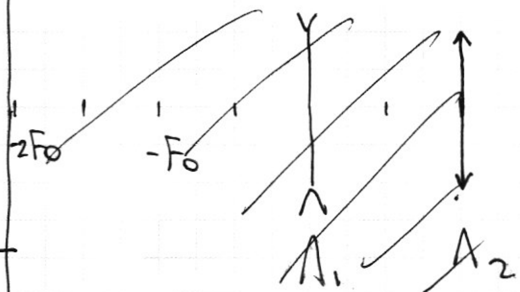
F_0, D, τ_0

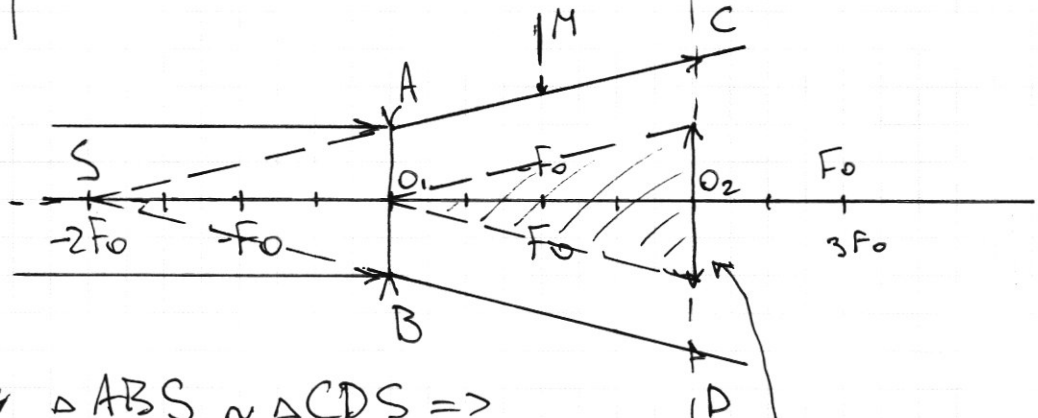
1) x — ?

2) v — ?

3) t_1 — ?

Решение:





Из $\triangle ABS \sim \triangle CDS \Rightarrow$

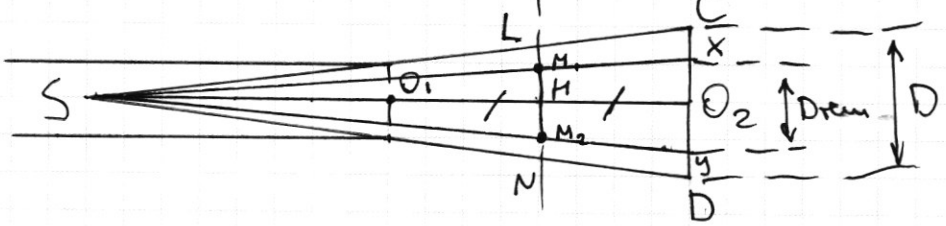
$$\frac{CD}{AB} = \frac{SO_2}{SO_1} = \frac{4F_0}{2F_0} = 2.$$

$CD = 2 \cdot AB = 2D \Rightarrow \frac{S_\Lambda}{S_{\text{окр. }CD}} = \frac{1}{4} \Rightarrow$ в линзу Λ_2 приходит $\frac{1}{4}$ всех лучей

На заштрихованную область внимания не обращать!

Пунктир - линия движения M.

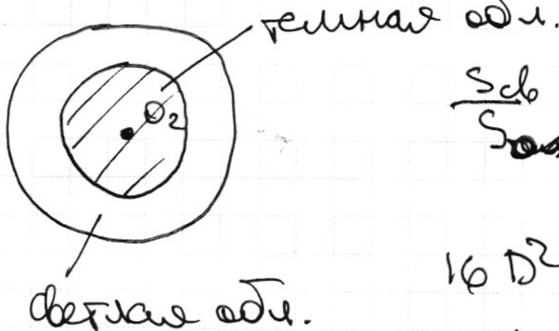
Штрих область - область, лучи которой попадут в детектор



2. Уменьшение I означает, что часть лучей не попадает на $Л_2$ => их закрывает М.

3. Для удобства вычислений, рассм. момент, когда центр М лежит на оси O_1O_2

Тогда область линзы $Л_2$ схематично такова:



$$\frac{S_{св}}{S} = \frac{\pi \frac{D^2}{4} - \pi \frac{D_{тем}^2}{4}}{\pi \frac{D^2}{4}} = \frac{D^2 - D_{тем}^2}{D^2} = \frac{I_1}{I_0} = \frac{7}{16}$$

$$16D^2 - 16D_{тем}^2 = 7D^2$$

$$16D_{тем}^2 = 9D^2$$

$$D_{тем} = \frac{3D}{4}$$

~~По т. Фалеса для прямых MM_2~~ и Из геометрии для $\Delta SXY \sim \Delta SM_1M_2$ и $\Delta SCD \sim \Delta SLN$ получаем, что

$$\frac{M_1M_2}{LN} = \frac{XY}{CD} = \frac{D_{тем}}{D} = \frac{3}{4}$$

$$\Delta SLN \sim \Delta SCD \Rightarrow \frac{NL}{CD} = \frac{SH}{SO_2} = \frac{3F_0}{4F_0} = \frac{3}{4}$$

$$NL = \frac{3}{4} \cdot CD = \frac{3D}{4}$$

$$M_1M_2 = \frac{3}{4} \cdot NL = \frac{9D}{16} = D_{миним}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) Как исп.-сь в решении, $Л_1$ создаёт мнимый источник в $Л_1$ S на расстоянии 4F от $Л_2$.

$d = 4F_0$

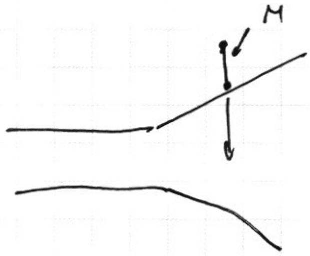
У.т. линзы для $Л_2$: $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$, где $f = x$, раст. до Д.

$$\frac{1}{F_0} = \frac{1}{4F_0} + \frac{1}{f}$$

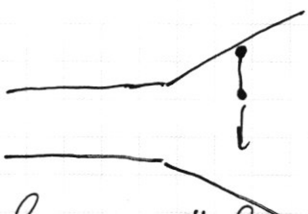
$$\frac{1}{x} = \frac{1}{F_0} - \frac{1}{4F_0} = \frac{3}{4 \cdot F_0}$$

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

2.) момент $t=0$ соотв:



момент τ_0 соотв:



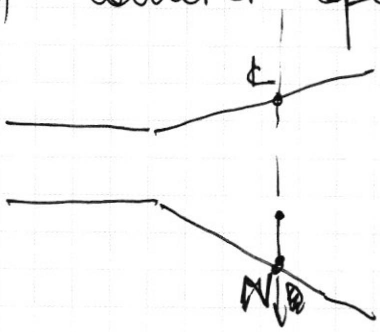
Т.е. за τ_0 мишень „вошла" в пространство хода лучей.

$D_{мишени} = \tau_0 \cdot v$

$$v = \frac{D_{миш}}{\tau_0} = \frac{\frac{9D}{16}}{\tau_0} = \frac{9D}{16\tau_0}.$$

$$\boxed{v = \frac{9D}{16\tau_0}}$$

3) Момент времени t_1 соответствует:



Т.е. с $t=0$, мишень переместилась на $LN = \frac{3D}{4}$

$$t_1 \cdot v = \frac{3D}{4}$$

$$t_1 = \frac{3D}{4v} = \frac{3D}{4\cdot\frac{9D}{16\tau_0}} = \frac{\cancel{3}\cdot \cancel{16}}{\cancel{4}\cdot \cancel{9}}\tau_0 = \frac{4\tau_0}{3}$$

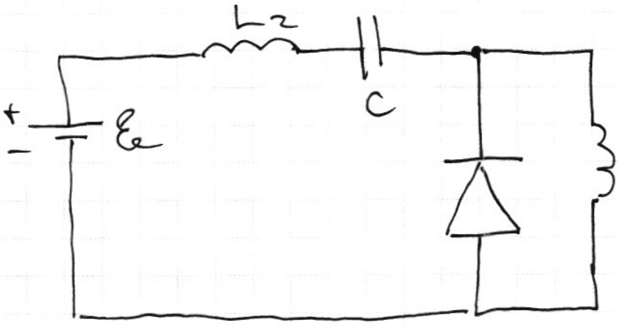
$$\boxed{t_1 = \frac{4\tau_0}{3}}$$

№4.

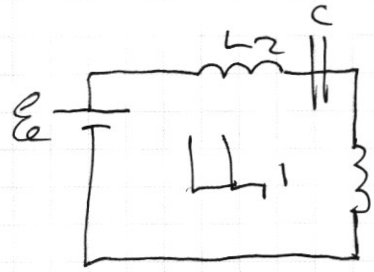
$L_1 = 5L$
$L_2 = 4L$
$\mathcal{E}_e$
C
диод D

1) T — ?
2) I_{01} — ?
3) I_{02} — ?

Решение:



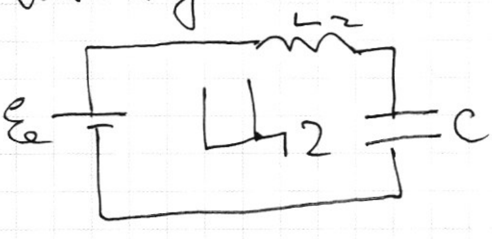
1) Изначально ток начинает течь по напр. от $+\mathcal{E}_e$ => „против" диода => диод обр. в перемычку и цепь становится такой:



$L_0 = L_1 + L_2 = 9L$

$\mathcal{E}_e$ смещает положение равновесия в колебаниях, но не влияет на их период. Тогда $T_1 = 2\pi\sqrt{L_0 \cdot C} = 2\pi\sqrt{9L \cdot C} = 6\pi\sqrt{LC}$

Когда ток течёт в обр. сторону, диод обр. в перемычку и схема:



$T_2 = 2\pi\sqrt{L_2 C} = 2\pi\sqrt{4LC} = 4\pi\sqrt{LC}$.

Тогда $T = \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2} = 3\pi\sqrt{LC} + 2\pi\sqrt{LC} = 5\pi\sqrt{LC}$.

2.) Когда ток в L_1 максимален, это I половина колебания (Ц1), в этом сл. $I_{1\,max} = I_{2\,max}$ — локальные максимумы тока =>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\dot{I}_1 = \dot{I}_2 = 0$ (здесь $I_{2\,max} \neq I_{02}$, т.к. I_{02} достигается при обратном течении тока, т.е. при L_{y2})

$\Downarrow$

$\mathcal{E}_{i1} = \mathcal{E}_{i2} = 0.$

Но в цепи ~~нет~~ $R \to 0$ (т.к. эл-ты ~~одино~~ идеальны) $\Rightarrow$ по 2 пр. Кир. $I_{01} \cdot R_{\Sigma 0} = \sum \mathcal{E} \Rightarrow$

$$\mathcal{E}_e + U_C = 0 \Rightarrow U_C = -\mathcal{E}_e$$

Амплитуда колебаний напряжений на C:

$A_C = \mathcal{E}_e$

ЗСЭ: $\frac{C A_C^2}{2} = \frac{L_{y1} \cdot I_{01}^2}{2}$

$$C\mathcal{E}_e^2 = 9L \cdot I_{01}^2$$

$$I_{01} = \sqrt{\frac{C\mathcal{E}_e^2}{9L}} = \frac{\mathcal{E}_e}{3} \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$$

3) I_{02} достигается при разрядке конд-ра по часовой стрелке, т.е. в L_{y2}.

$I_2 = I_{02} = max \Rightarrow \dot{I}_{02} = 0$

Аналогично по 2 пр. Кир $\mathcal{E}_e + U_C = 0$, $U_C = -\mathcal{E}_e$,

$A_C = \mathcal{E}_e$

ЗСЭ: $\frac{C \cdot A_C^2}{2} = \frac{L_y I_{02}^2}{2} \Rightarrow I_{02} = \sqrt{\frac{C \cdot A_C^2}{L_{y2}}} =$

$$= \sqrt{\frac{C \cdot \mathcal{E}_e^2}{4L}} = \frac{\mathcal{E}_e}{2}\sqrt{\frac{C}{L}}.$$

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)