Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

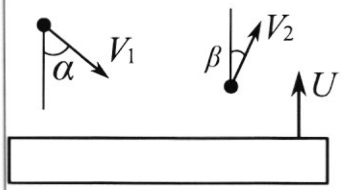
Класс 11

Вариант 11-01

Шифр

(заполняется секретарём)

1. Массивная плита движется с постоянной скоростью U вертикально вверх. К плите подлетает шарик, имеющий перед ударом скорость $V_1 = 8$ м/с, направленную под углом $\alpha\left(\sin\alpha = \dfrac{3}{4}\right)$ к вертикали (см. рис.). После неупругого удара о гладкую горизонтальную поверхность плиты шарик отскакивает со скоростью V_2, составляющей угол $\beta\left(\sin\beta = \dfrac{1}{2}\right)$ 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.

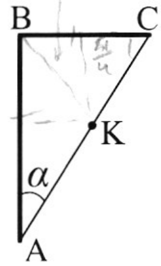
2. Цилиндрический теплоизолированный горизонтально расположенный сосуд разделен на два отсека теплопроводящим поршнем, который может перемещаться горизонтально без трения. В первом отсеке находится азот, во втором – кислород, каждый газ в количестве $\nu = 3/7$ моль. Начальная температура азота $T_1 = 300$ К, а кислорода $T_2 = 500$ К. Температуры газов начинают медленно выравниваться, а поршень начинает медленно двигаться. Газы считать идеальными с молярной теплоемкостью при постоянном объеме $C_V = 5R/2$. $R = 8{,}31$ Дж/(моль·К).

1) Найти отношение начальных объемов азота и кислорода.

2) Найти установившуюся температуру в сосуде.

3) Какое количество теплоты передал кислород азоту?

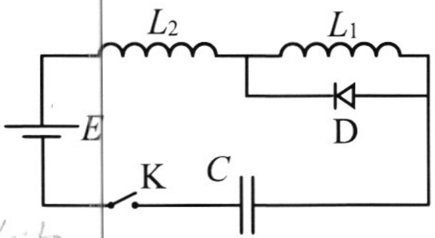
3. Две бесконечные плоские прямоугольные пластины АВ и ВС перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром В. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру В.



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 $\sigma_1 = 2\sigma, \sigma_2 = \sigma$, соответственно. Угол $\alpha = \pi/7$. 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 $L_1 = 2L$, $L_2 = L$, конденсатора емкостью C, диода D (см. рис.). Ключ К разомкнут, конденсатор не заряжен, тока в цепи нет. После замыкания ключа возникают колебания тока в L_1.

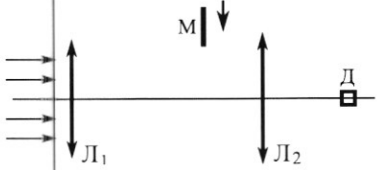


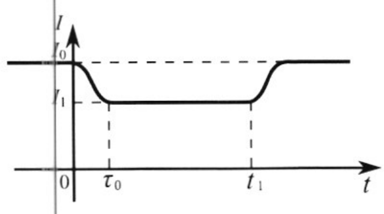
1) Найти период T этих колебаний.

2) Найти максимальный ток I_{M1}, текущий через катушку L_1.

3) Найти максимальный ток I_{M2}, текущий через катушку L_2.

5. Оптическая система состоит из двух соосных тонких линз Л$_1$ и Л$_2$ (см. рис.) с фокусным расстоянием F_0 у каждой. Расстояние между линзами $3F_0$. 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 $2F_0$ от Л$_1$. На рисунке показана зависимость тока I фотодетектора от времени t (секундомер включен в момент начала уменьшения тока). $I_1 = 3I_0/4$.





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.

МФТИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

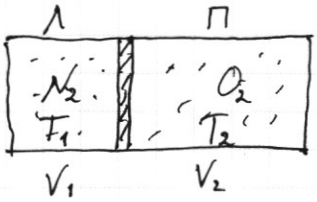
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №2.

Дано:
N_2, O_2
$\nu = \frac{3}{7}$ моль
$T_1 = 300$ K
$T_2 = 500$ K
$C_V = \frac{5R}{2}$

1) $\frac{V_1}{V_2}$ - ?
2) $T_к$ - ?
3) $Q_{отд}$ - ?

Решение



1) В нач. момент $p_Л = p_П = p_0$

$$\left.\begin{array}{l} p_0V_1 = \nu RT_1 \\ p_0V_2 = \nu RT_2 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\underbrace{\frac{V_1}{V_2} = \frac{300}{500} = \frac{3}{5}}$$

2) Примем общий объём сосуда за $8V$
тогда нач. объём N_2 равен $3V$
нач. объём O_2 равен $5V$

В конечном состоянии $T(N_2) = T(O_2) = T_к$
$\nu(N_2) = \nu(O_2) = \nu$ по усл
$p(N_2) = p(O_2) = p_к$

тогда из ~~ф~~ ур-я $p_кV_к = \nu RT_к$ получим, что при равновесном ~~состоя~~ состоянии объёмы N_2 и O_2 равны, т.е. $V_к(N_2) = V_к(O_2) = \frac{V_{об}}{2} = 4V$

$Q = \Delta U + A$; $Q(N_2) = \Delta U(N_2) + A(N_2) = Q_{получ}$
$Q(O_2) = \Delta U(O_2) + A(O_2) = Q_{отд}$

$$\Delta U(N_2) = \frac{5}{2}\nu R\Delta T = \frac{5}{2}\nu R(T_к - T_1)$$
$$A(N_2) = p_кV_к - p_0V_1 = \nu RT_к - \nu RT_1 = \nu R(T_к - T_1)$$
$$Q(N_2) = Q_{получ} = \frac{5}{2}\nu R(T_к - T_1) + \nu R(T_к - T_1) = \frac{7}{2}\nu R(T_к - T_1)$$

$$\Delta U(O_2) = \frac{5}{2}\nu R(T_к - T_2)$$
$$A(O_2) = p_кV_к - p_0V_2 = \nu RT_к - \nu RT_2 = \nu R(T_к - T_2)$$
$$Q(O_2) = Q_{отд} = \frac{5}{2}\nu R(T_к - T_2) + \nu R(T_к - T_2) = \frac{7}{2}\nu R(T_к - T_2)$$

$Q_{получ} = |Q_{отд}|$, т.к. сосуд теплоизолирован по условию

$$\frac{7}{2}\nu R(T_к - T_1) = \frac{7}{2}\nu R(T_2 - T_к) \Rightarrow T_к - T_1 = T_2 - T_к$$
$$T_к = \frac{T_2 + T_1}{2}$$
$$\underbrace{T_к = \frac{500 + 300}{2} = 400 \text{ K}}$$

Продолжение на стр. 2

Продолжение задачи №2

3) Из п.2 : $Q_{отд} = \frac{7}{2}\nu R(T_к - T_2)$

$$Q_{отд} = \frac{\cancel{7}}{2}\cdot\frac{3}{\cancel{7}}\cdot 8{,}31\cdot(400-500) = -\frac{3}{2}\cdot 831 = -1246{,}5 \text{ Дж}$$

Т.об. кислород передал азоту 1246,5 Дж теплоты

Ответ: 1) $\cancel{\frac{3}{5}}$ $\frac{V_{нач.азота}}{V_{нач.кислорода}} = \frac{3}{5}$

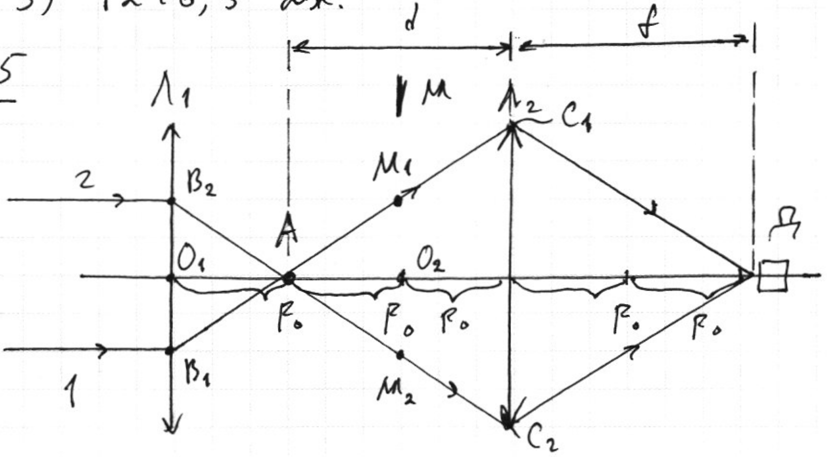
2) 400K

3) 1246,5 Дж.

Задача №5

Дано:
F_0, P, τ_0
$J_1 = \frac{3}{4}J_0$

1) f -?
2) v -?
3) t_1 -?



1) Пусть лучи 1 и 2 – крайние лучи пучка, попадающие в детектор.

Лучи 1, 2, и остальные лучи пучка между ними фокусируются линзой Л1 в точке, на расстоянии F_0 от Л1 и, проходя через неё, попадают на $Л_2$ и преломляются ей, фокусируясь на детекторе. Обозначим эту точку за А.

Найдём расстояние f от Л2 до изображения точки А, это расстояние и будет расстоянием от $Л_2$ до детектора

$$\frac{1}{F_{Л2}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$, где $d = 2F_0$ – расстояние от т. А до $Л_2$

$$\frac{1}{F_0} - \frac{1}{2F_0} = \frac{1}{f} \Rightarrow \underline{\underline{f = 2F_0}}$$

Продолжение на стр. 3

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи № 5.

2). Рассм. $\triangle B_1BA$ и $\triangle AM_1M_2$, (см. рис.)
и $\triangle AM_1M_2$ и $\triangle AC_1C_2$
M_1M_2 – прямая, по которой движ-ся мишень.
причём M_1 делит отрезок AC_1 пополам
M_2 делит отрезок AC_2 пополам

$C_1C_2 = D$ по усл., $\triangle AM_1M_2 \sim \triangle AC_1C_2$ с коэф подобия $\frac{1}{2}$

тогда $M_1M_2 = \frac{D}{2}$

Из графика: за время τ_0 мишень полностью оказалась освещённой (причём, т.к. $J \neq 0$, то диаметр мишени $< D$)
за время $t_1 - \tau_0$ мишень, находясь полностью на свету, прошла расстояние M_1M_2

тогда $l_м = v\tau_0$, где $l_м$ – диаметр мишени. (1)
$t_1 - \tau_0 = \frac{\frac{D}{2} - l_м}{v}$ (2)

по усл. $J \sim P$, интенсивность в сечении пучка одинакова, $J_1 = \frac{3}{4}J_0$, т.е. если мишень полностью освещена, то она закрывает собой $\frac{1}{4}$ лучей из пучка, т.е. $S_м = \frac{1}{4}S$, где S – площадь окр-сти с диаметром M_1M_2

$S_м$ - площадь мишени

$$\cancel{\pi}\frac{l_м^2}{4} = \frac{1}{4}\cdot\frac{\left(\frac{D}{2}\right)^2}{4}\cancel{\pi}$$

$$l_м^2 = \frac{D^2}{16} \Rightarrow l_м = \frac{D}{4}$$

Из (1) находим $\underbrace{v = \frac{l_м}{\tau_0} = \frac{D}{4\tau_0}}$

Из (2): $\underline{t_1} = \frac{\frac{D}{2} - \frac{D}{4}}{v} + \tau_0 = \frac{\frac{D}{4}}{\frac{D}{4\tau_0}} + \tau_0 = \underline{2\tau_0}$

Ответ: 1) $2F_0$
2) $\frac{D}{4\tau_0}$
3) $2\tau_0$

Задача №3

Дано:

1) $\alpha = \frac{\pi}{4}$

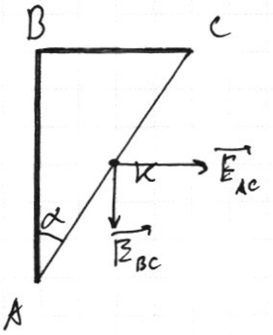
$\frac{E_к}{E_0}$ – ?

2) $\sigma_1 = 2\sigma$

$\sigma_2 = \sigma$

$\alpha = \frac{\pi}{7}$

E_2 – ?



1) $\vec{E}_{рез} = \vec{E}_{BC} + \vec{E}_{AB}$

$E_0 = E_{BC} = \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0}$

$E_к = \sqrt{E_{BC}^2 + E_{AB}^2} =$

$= \sqrt{\left(\frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0}\right)^2 + \left(\frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0}\right)^2} = \frac{|\sigma|\sqrt{2}}{2\varepsilon_0} = \sqrt{2}E_0$

Т. об. $\frac{E_к}{E_0} = \sqrt{2}$

2) $E_2 = \sqrt{E_{AB}^2 + E_{BC}^2} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{2\sigma}{2\varepsilon_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\right)^2} =$

$= \frac{\sigma\sqrt{5}}{2\varepsilon_0}$

Ответ: 1) в $\sqrt{2}$ раз

2) $\frac{\sigma \cdot \sqrt{5}}{2\varepsilon_0}$

Задача №4

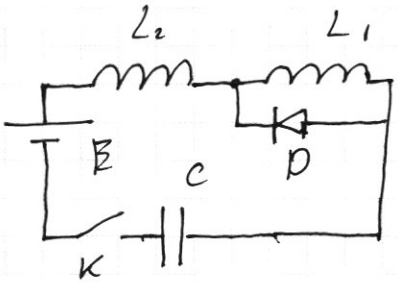
E, $L_1 = 2L$

$L_2 = L$

1) T – ?

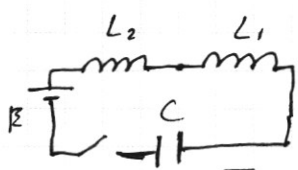
2) I_{m1} – ?

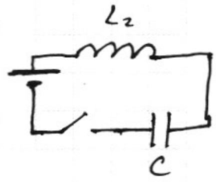
3) I_{m2} – ?



Т.к. диод идеален, то колебания тока в цепи отличаются в зависимости от его направления движения, т.к. в одну сторону ток пройдёт через обе катушки, а при обратном направлении только через катушку L_2.

Рассм. 2 схемы:

1) 

2) 

Получим, что $T = \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2}$, где T_1 – период колебаний схемы 1)

T_2 – период колебаний схемы 2)

$T_1 = 2\pi\sqrt{CL_{об}} = 2\pi\sqrt{C(L_1 + L_2)} = 2\pi\sqrt{C \cdot 3L}$

$T_2 = 2\pi\sqrt{CL_2} = 2\pi\sqrt{CL}$

$T = \frac{2\pi\sqrt{3CL}}{2} + \frac{2\pi\sqrt{CL}}{2} = \pi\sqrt{CL} \cdot (\sqrt{3} + 1) = \underline{\underline{(\sqrt{3}+1)\pi\sqrt{CL}}}$

Продолжение на стр. 5.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи №4.

Т.к. катушки соединены послед-но, то $I_1 = I_2 = I_{об}$

Найдём I_{m1} из цепи 1)

ЗСЭ: $W = const$, т.к. элементы идеальные.

$W_{эл.макс} = W_{магн.max}$

$$\frac{CU_{c.max}^2}{2} = \frac{3L I_{m.1}^2}{2}$$

$$CE^2 = 3L I_{m.1}^2 \Rightarrow I_{m.1} = \sqrt{\frac{C}{3L}}\cdot E$$

Найдём $I_{m.2}$ из цепи 2)

аналогично $W_{эл.max} = W_{магн.max}$

$$\frac{CU_{c.max}^2}{2} = \frac{L_2 I_{m.2}^2}{2}$$

$$CE^2 = L I_{m.2}^2 \Rightarrow I_{m.2} = \sqrt{\frac{C}{L}}\cdot E$$

Ответ: 1) $T = (\sqrt{3}+1)\pi\sqrt{CL}$

2) $I_{m.1} = \sqrt{\frac{C}{3L}}\cdot E$

3) $I_{m.2} = \sqrt{\frac{C}{L}}\cdot E.$

Задача №1.

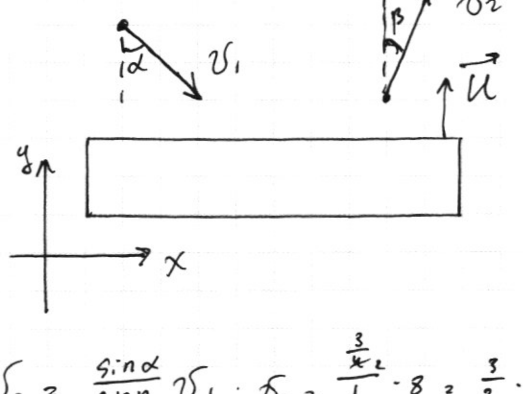
$v_1 = 8\frac{м}{с}$

α, $\sin\alpha = \frac{3}{4}$

β, $\sin\beta = \frac{1}{2}$

1) v_2 - ?

2) u - ?



1) Т.к. шарик не испытывает действия горизонтальных сил и не взаимодействует с ним в гор. плоскости, то импульс шарика в проекции на ось X не изменяется:

$p_{0x} = p_{kx}$

$m_ш v_{1x} = m_ш v_{2x}$, где $m_ш$ - масса шарика

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

$$v_2 = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} v_1;\quad v_2 = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}}\cdot 8 = \frac{3}{2}\cdot 8 = 12\frac{м}{с}$$

Ответ: 1) $12\frac{м}{с}$

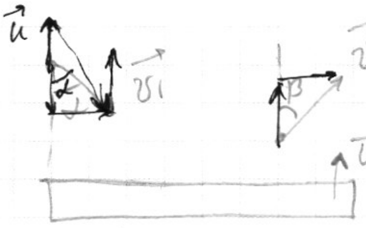
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$p_{гор} = const$ ~~$mv_1 = mv_2$~~

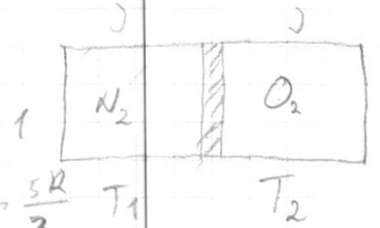
$p_0 = m v_1$

$p_{0x} = m v_1 \sin\alpha$

$p_{0y} = m v_1 \cos\alpha$

$p_{кx} = m v_2 \sin\beta$

$p_{к.y} = m v_2 \cos\beta$



$C_V = \frac{Q}{\nu \Delta T} = \frac{5R}{2}$

$p_0 3V = \nu R T_1$

$p_к 4V = \nu R T_к$ $\quad pV = \nu RT$

$p_0 5V = \nu R T_2$

$p_{N_1} = p_{O_2}$

$T_к = const$

$Q = \Delta U + A$ $\quad p_{N_1} = p_{O_2}$

$m v_1 \sin\alpha = m v_2 \sin\beta$ $\quad p = const$

$v_2 = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} v_1 = \frac{\frac{3}{4\cdot 2}}{\frac{1}{2}} \cdot 8 = \frac{3}{2}\cdot 8 = 12 \frac{м}{с}$

$Q = \frac{5R}{2}\nu \Delta T$ $\quad = \nu R T$

$p_0 V_1 = \nu R T_1$

$p V_2 = \nu R T_2$

$Q_{пол} = |Q_{отд}|$

$m v_1 + M u =$

~~$\frac{5}{2}R\nu$~~

$C_V \nu (T_к - T_1) = C_V \nu (T_2 - T_к)$ $\quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$; $\quad \frac{V_{N_2}}{V_{O_2}} = \frac{300}{500} = \frac{3}{5}$

$T_к - T_1 = T_2 - T_к$

$2T_к = T_2 + T_1$

$T_к = 400$ K ?

$\Delta U(N_2) = \frac{5}{2}\nu R \Delta T = \frac{5}{2}\nu R(T_к - T_1)$

$A(N_2) = p_0 V_0$ $p_к V_к - p_0 V_1 = \frac{\nu R T_к}{4V}\cdot 4V - \frac{\nu R T_1}{3V}\cdot 3V = \nu R(T_к - T_1)$

$Q(N_2) = Q_{пол} = \frac{5}{2}\nu R(T_к - T_1) + \frac{2}{2}\nu R(T_к - T_1) = \frac{7}{2}\nu R(T_к - T_1)$

$\Delta U(O_2) = \frac{5}{2}\nu R(T_к - T_2)$

$A(O_2) = p_к V_к - p_0 V_0 = \frac{\nu R T_к}{4V}\cdot 4V - \frac{\nu R T_2}{5V}\cdot 5V = \nu R(T_к - T_2)$

$Q(O_2) = \frac{5}{2}\nu R(T_к - T_2) + \nu R(T_к - T_2)$

$Q_{пол} = |Q_{отд}| \Rightarrow \frac{7}{2}\nu R(T_к - T_1) = \frac{7}{2}\nu R(T_2 - T_к)$

$T_к - T_1 = T_2 - T_к$

$T_к = \frac{T_2 + T_1}{2} = \frac{500 + 300}{2} = 400$ K

$Q \approx$

$v_{1y} = \sqrt{v_1^2 - v_1^2 \sin^2\alpha} = \sqrt{64 - 64\cdot\frac{9}{16}} =$

$= \sqrt{64 - 36} = \sqrt{28}$

$V = \frac{\nu R T_2}{p_0}$

$v_{2y} = \sqrt{12^2 - 12^2\cdot \sin^2\beta} = \sqrt{144 - 144\cdot\frac{1}{4}} =$

$= \sqrt{144 - 36} = \sqrt{108}$

$\vec{v}_{кон} = \vec{v}_{отн} + \vec{v}_{со.}$

$\vec{v}_{отн} = \vec{v}_{кен} - \vec{v}_{со}$

$\vec{v}_1 = \vec{v}_{1x} + \vec{v}_{1y}$

$v_1 \sin\alpha + (v_1\cos\alpha + u)$

$v_1 = \sqrt{v_1^2 \sin^2\alpha + (v_1\cos\alpha + u)^2}$

$v_2 = \sqrt{v_2^2 \sin^2\beta + (v_2\cos\beta - u)^2}$

$831,0 + 415,5 = 1246,5$ Дж

$\frac{5}{2}\cdot\frac{3}{2}\cdot 8{,}31\cdot(-100) =$

$\frac{3}{2}\cdot 831$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

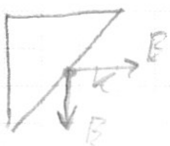
(Нумеровать только чистовики)

$E = \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0}$

$E = \frac{k|q_1|}{r^2}$

$\sigma = \frac{\Delta q}{\Delta S} \Rightarrow q_i = \sigma \Delta S_i$

$E = \frac{k\sigma \Delta S_i}{r^2}$



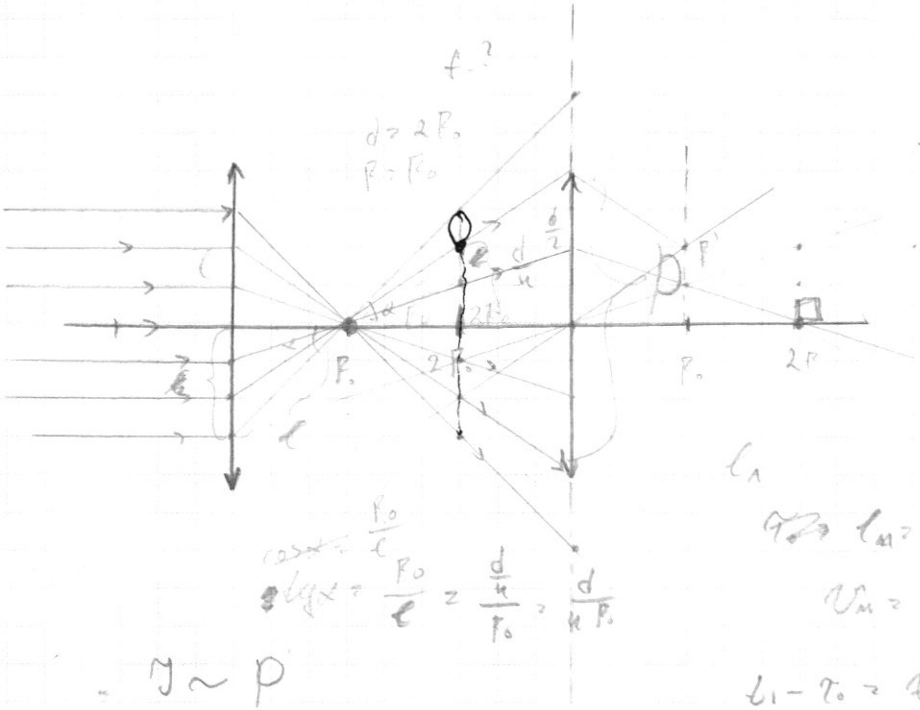
$\frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0}$

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

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

$= \sqrt{\frac{4\sigma^2}{4\varepsilon_0^2} + \frac{\sigma^2}{4\varepsilon_0^2}} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\cdot\sqrt{5}$

$\frac{\sqrt{5}\sigma}{2\varepsilon_0}$



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

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

$\frac{2F_0}{2F_0} - \frac{1}{2F_0} = \frac{1}{f}$

$2F_0 = f$

$\cos\alpha = \frac{F_0}{l}$

$\operatorname{tg}\alpha = \frac{F_0}{l} = \frac{\frac{d}{4}}{F_0} = \frac{d}{4F_0}$

l_1

$l_M = \tau_0 v_M$

$v_M = \frac{l_M}{\tau_0} = \frac{\frac{d}{8}}{\tau_0} = \frac{d}{8\tau_0}$

$t_1 - \tau_0 = \frac{\frac{D}{2} - 2l_M}{v_M} = \frac{\frac{d}{2} - \frac{d}{4}}{\frac{d}{8\tau_0}} = \frac{\frac{d}{4}}{\frac{d}{8}}\tau_0 = \frac{2}{\tau_0}$

$J \sim P$

$J_1 = \frac{3}{4} J_0 \Rightarrow$ $\frac{1}{4}$ минимум зарядка $\frac{1}{4}$ всех лучей

$\frac{d}{2} = l_M = \frac{d}{8}$

$\frac{1}{2} + 1 = 1{,}5$ $\quad t_1 = \frac{2}{\tau_0} + \tau_0 = \frac{2 + \tau_0^2}{\tau_0}$

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

$T_1 = 2\pi\sqrt{C(L_2+L_1)} = \sqrt{3CL}$

$T_2 = 2\pi\sqrt{CL_1} = \sqrt{CL}$

$\frac{T_1}{2} = \pi\sqrt{3CL}$

$\frac{T_2}{2} = \pi\sqrt{CL}$

$T = \pi\sqrt{CL}\cdot(1+\sqrt{3})$

$J_1 = J_{m1}\sin\omega t$ $\qquad W = \text{const}:$ $\quad W_{эл.макс} = W_{магн.мах}$

$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{L_1 J_{m1}^2}{2}$

$CE^2 = 3L J_{m1}^2$

$J_{m1} = \sqrt{\frac{C}{3L}}\,E$

J_{m2} $\quad \frac{CE^2}{2} = \frac{L_2 J_{m2}^2}{2}$

$J_m^2 = \sqrt{\frac{C}{L}}\,E$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА