Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

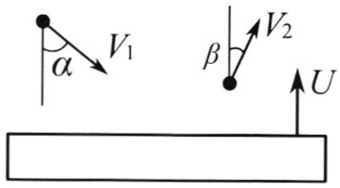
Класс 11

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.

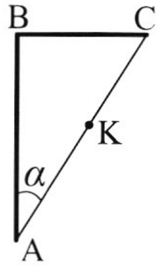
2. Цилиндрический теплоизолированный горизонтально расположенный сосуд разделен на два отсека теплопроводящим поршнем, который может перемещаться горизонтально без трения. В первом отсеке находится азот, во втором – кислород, каждый газ в количестве $\nu = 3/7$ моль. Начальная температура азота $T_1 = 300$ 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?

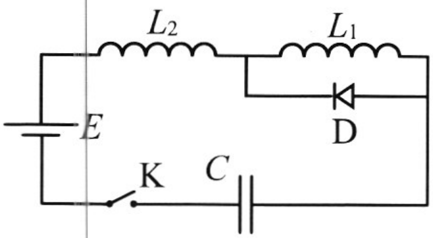
3. Две бесконечные плоские прямоугольные пластины AB и BC перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром B. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру B.



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 $\sigma_1 = 2\sigma, \sigma_2 = \sigma$, соответственно. Угол $\alpha = \pi/7$. 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 $L_1 = 2L$, $L_2 = L$, 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_1.

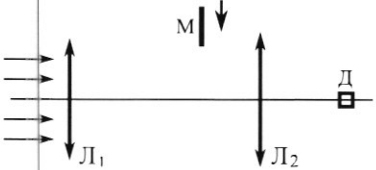


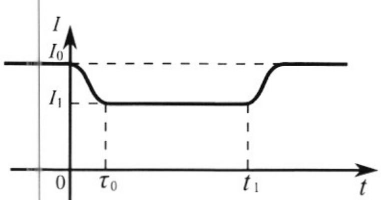
1) Найти период T этих колебаний.

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.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

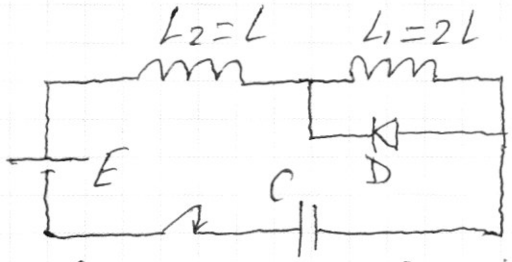
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 4



1) После того как ключ замкнут, в цепи появятся колебания. Их период T равен сумме времён t_1 и t_2, где t_1 – время втечении которого ток идёт по часовой стрелке (через диод ток не идёт), а t_2 – время, втечении которого ток идёт против часовой стрелки (через диод ток идёт).

$t_1 = \frac{T_1}{2} = \pi\sqrt{3LC}$, где $3L = 2L + L = L_1 + L_2$

Втечении времени t_2 ток через L_1 не идёт, т.к. если записать правило Кирхгофа для контура содержащего D и L_1, то получим $U_{L_1} = 0$, тогда

$t_2 = \frac{T_2}{2} = \pi\sqrt{LC}$, отсюда

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

2) Ток I_1 будет максимальным ~~при~~ в том случае, если ток через диод будет отсутствовать.

ЗСЭ: $A_{ист} = \Delta W$

$Eq = \frac{L_1 I_1^2}{2} + \frac{L_2 I_1^2}{2} + \frac{CU^2}{2}$

$\frac{3LI^2}{2} = Eq - \frac{CU_c^2}{2}$; $\left(\frac{3LI^2}{2}\right)' = E \cdot C - U_c C$; Отсюда, следует что ток на L_1 будет максимален при $U_c = E$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

тогда $\frac{3L_{m_1} I_{m_1}^2}{2} = \frac{CE^2}{2}$, тогда $I_{m_1} = E\sqrt{\frac{C}{3L}}$

3) Ток через L_2 будет максимален когда ток течёт ~~в~~ против часовой стрелки (~~I~~ ток на L_1 отсутствует).

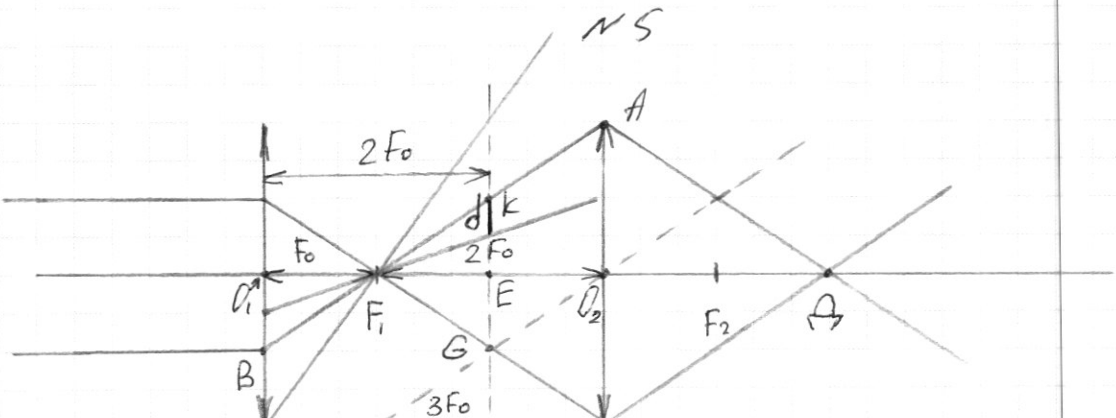
ЗСЭ: $A_{ист} = \Delta W$

$E q = \frac{L_2 I_2^2}{2} + \frac{C U_c^2}{2}$

$\frac{L I_2^2}{2} = E C U_c - \frac{C U_c^2}{2}$, аналогично $\frac{L I_2^2}{2}$ максимально при $U_c = E$, тогда

$\frac{L I_{m_2}^2}{2} = \frac{CE^2}{2}$ $I_{m_2} = E\sqrt{\frac{C}{L}}$

Ответ: 1) $\pi\sqrt{LC}(1+\sqrt{3})$ 2) $E\sqrt{\frac{C}{3L}}$ 3) $E\sqrt{\frac{C}{L}}$



1) Расстояние между $Л_2$ и Д это f, тогда согласно формуле тонкой линзы $\frac{1}{F_0} = \frac{1}{2F_0} + \frac{1}{f}$, получаем $f = 2F_0$

2) Ток пропорционален мощности P, которая в свою очередь пропорциональна площади падающего пучка

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

ШИФР
(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

на линзу $Л_1$, тогда $I = \alpha S$. В отсутствии мишени на линзу $Л_2$, попадает свет лежащий в области окружности с радиусом R, и с центром в O_1. Из подобия $\Delta\, O_1F_1B$ и $\Delta\, O_2F_1A$ следует $\frac{AO_2}{BO_1} = \frac{O_2F_1}{O_1F_1}$, где $BO_1 = R$, и $R = \frac{D \cdot F_0}{2 \cdot F_0 \cdot 2} = \frac{D}{4}$. Тогда

$$I_0 = \alpha\pi\left(\frac{D}{4}\right)^2 = \frac{\alpha\pi D^2}{16}$$

В промежуток времени от τ_0 до t_1 мишень будет находится на прямой kG, между точками k и G. Пусть её диаметр d, тогда

$I_1 = \alpha\pi\left(\frac{D^2}{16} - \frac{d^2}{4}\right)$, т.к. $\frac{3I_0}{4} = I_1$, то

$\frac{3}{4}\frac{D^2}{16} = \frac{D^2}{16} - \frac{d^2}{4}$, $\frac{d^2}{4} = \frac{D^2}{64}$; $d = \frac{D}{4}$. Т.к. $v = \frac{d}{\tau_0}$, то

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

3) $t_1 - \tau_0 = \frac{kG - d}{v}$ Из подобия ΔF_1kE и ΔF_1AO_2, получаем $kG = \frac{D}{2}$, тогда

$$t_1 = \frac{\frac{D}{2} - \frac{D}{4}}{D} 4\tau_0 + \tau_0 = 2\tau_0$$

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

☐ 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

№2

1) Начальные состояния $p_1V_1 = \nu RT_1$ и $p_2V_2 = \nu RT_2$, тогда $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = 0,6$, здесь p_1 и p_2 равны т.к. ускорение поршня $a=0$.

2) Т.к. поршень движется медленно, то можно использовать приближённую модель, которая говорит о том, что ~~г~~ газ расширяется изобарически. Тогда.

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_1'}{T}$ и $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_2'}{T}$; T – установ. температура

V_1' – установ. объём N_2; V_2' – установ. объём O_2, но т.к. $pV_1' = \nu RT$ и $pV_2' = \nu RT$, то $V_1' = V_2'$. Пусть V – объём сосуда тогда $V = V_1 + V_2 = 2V_1' = 2V_2'$, но

$V_1 = \frac{V_1'T_1}{T}$ и $V_2 = \frac{T_2V_2'}{T}$, зная это получим

$\frac{VT_1}{2T} + \frac{VT_2}{2T} = V$, и значит $T = \frac{T_1+T_2}{2} = 400k$

3) ~~≠~~ $Q = A + \Delta U = p\Delta V + C_v\nu\Delta T = (C_v + R)\nu\Delta T =$

$= \frac{7}{2} \cdot 8,31 \cdot \frac{3}{7} \cdot 100 = \frac{2493}{2} = 1246,5$ (Дж)

Ответ: 1) 0,6; 2) 400k; 3) 1246,5 Дж

☐ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

(Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

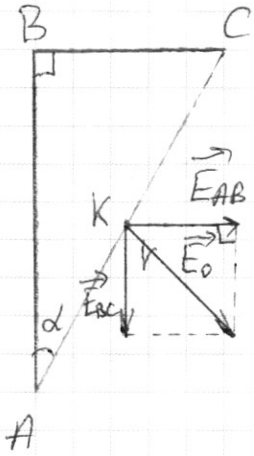
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3



1) Напряжённость пластины BC в точке K равна $E_{BC} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$.

Если зарядить AB то E_{AB} в точке K будет равна $E_{AB} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

$\vec{E}_0 = \vec{E}_{AB} + \vec{E}_{BC}$

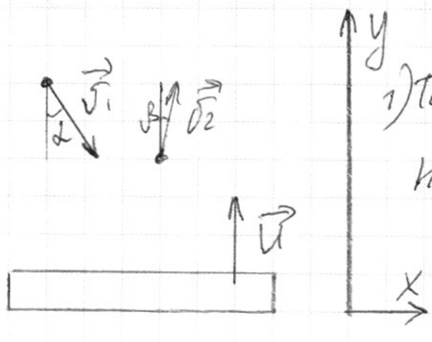
$E_0 = \sqrt{E_{AB}^2 + E_{BC}^2} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\sqrt{2}$

$\frac{E_0}{E_{BC}} = \sqrt{2}$

2) Аналогично $E_0' = \sqrt{E_{AB}^2 + E_{BC}'^2} = \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\right)^2 + \left(\frac{2\sigma}{2\varepsilon_0}\right)^2} =$
$= \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\sqrt{5}$

Ответ: 1) $\sqrt{2}$ 2) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\sqrt{5}$

№ 1



1) По ЗСИ $\vec{F}dt = md\vec{v}$. В проекции на OX $0 = mv_2\sin\beta - mv_1\sin\alpha$

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

2) $\cos\alpha = \sqrt{1-\sin^2\alpha} = \sqrt{1-\frac{9}{16}} = \frac{\sqrt{7}}{4}$

$\cos\beta = \sqrt{1-\sin^2\beta} = \sqrt{1-\frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Чтобы решить данную часть задачи

☐ 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

нужно перейти в СО связанную с плитой, тогда ЗСИ в проекции на ОУ будет иметь вид: $m(v_1\cos\alpha + u) = m(v_2\cos\beta - u)$, отсюда

$2u = v_2\cos\beta - v_1\cos\alpha = 12\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} - 8\,\frac{\sqrt{7}}{4} = 6\sqrt{3} - 2\sqrt{7}$

$u = (3\sqrt{3} - \sqrt{7})$ (м/с)

Ответ: 1) 12 м/с 2) $(3\sqrt{3} - \sqrt{7})$ м/с

☐ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

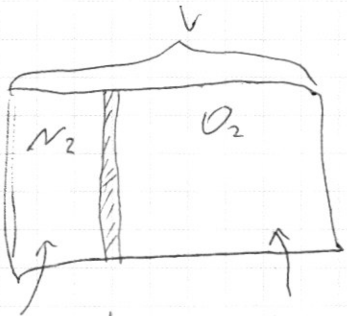
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$T_1 = 300k$ $\qquad$ $T_2 = 500k$

$\nu = \frac{3}{7}$ моль $\qquad$ $\nu = \frac{3}{7}$ моль

$pV = \nu RT$

$V_1 = \frac{\nu R T_1}{p}$

$V_2 = \frac{\nu R T_2}{p}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{300}{500} = 0,6$

$V_1 + V_2 = 1,6 V_2$

$pV_1 = \nu RT$

$pV_2 = \nu RT$

$Q = A + \Delta U$

$\cancel{\frac{p'V_1'}{T_1}} \cancel{=} \cancel{\frac{p'V_2'}{T_1'}}$ $\quad$ $\cancel{p'}$

$pV_{N_2} = \nu R T_{N_2}$

$pV_{O_2} = \nu R T_{O_2}$

$V_1 + V_2 = V$

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_1'}{T_1'}$ $\qquad$ $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_2'}{T_2'}$

$T_1' = T_2' = T$

$V_1 + V_2 = 2V_1' = 2V_2' = V$

$Q_{O_2} = p \cdot (\Delta V) + \frac{5}{2} \nu R \Delta T =$

$= \nu R \Delta T + \frac{5}{2} \nu R \Delta T = \frac{7}{2} \nu R \Delta T =$

$= \frac{\cancel{7}}{2} \frac{3}{\cancel{7}} \cdot 8,31 \cdot 100 =$

$= \frac{1}{2} \cdot 2493 = 1246,5$

$V_1 = \frac{T_1 V_1'}{T_1'}$ $\qquad$ $V_2 = \frac{V_2' T_2}{T_2'}$

$\cancel{\frac{T_1}{T_1}}$ $\quad$ $\frac{T_1}{T} \cdot \frac{\cancel{V}}{2} + \frac{T_2}{T} \frac{\cancel{V}}{2} = \cancel{V}$

$\frac{T_1}{T} + \frac{T_2}{T} = 2$ $\qquad$ $T = \frac{T_1 + T_2}{2} = 400k$

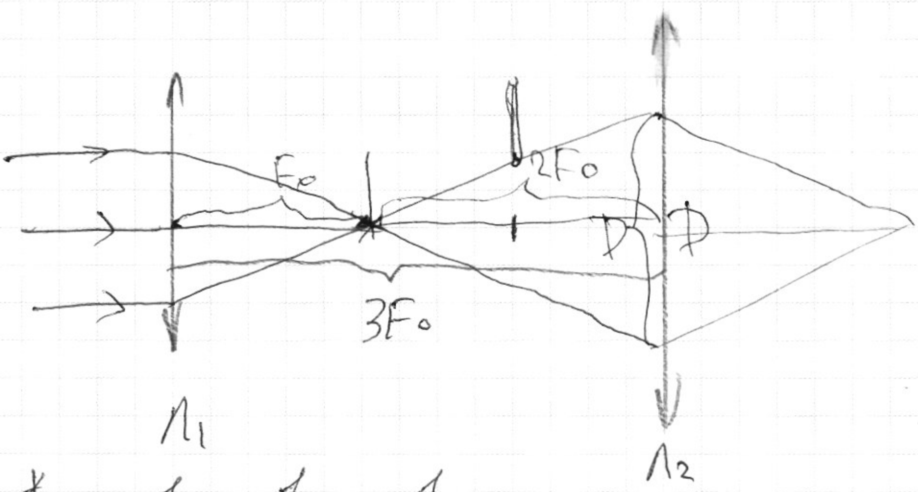
$\frac{T_1 + T_2}{T} = 2$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

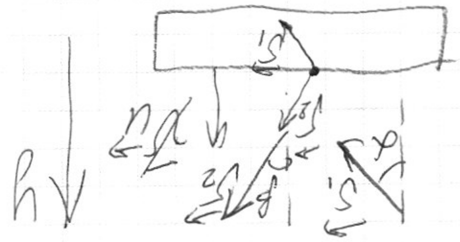


$\cancel{\alpha}$ $\quad \frac{1}{F_0} = \frac{1}{2F_0} + \frac{1}{x}$

$$I = \frac{W}{\Delta t \Delta S} = \frac{P}{S}$$

$x = 2F_0$

$I \sim \alpha P = \alpha I S$



$\vec{F} dt = m d\vec{v}$

$Oy: Mu - mv_1 \cos\alpha = Mu' + mv_2 \cos\beta$

$Ox: mv_1 \sin\alpha = mv_2 \sin\beta$

$v_2 = \frac{v_1 \sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{8 \cdot 3 \cdot 2}{4 \cdot 1} = 12 \, (м/с)$ $\qquad 1 - \frac{9}{16} = \frac{7}{16} \quad 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

$M(u - u') = m(8 \cdot \sqrt{1 - \sin^2\alpha} + 12\sqrt{1 - \sin^2\beta}) = m(2\sqrt{7} + 6\sqrt{3})$

$u = \frac{m}{M}(2\sqrt{7} + 6\sqrt{3}) + u' \qquad u - u' > 0$

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

Период состоит из двух полупериодов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$pV_1 = \nu R T_1$

$pV_2 = \nu R T_2$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{5} = 0{,}6$

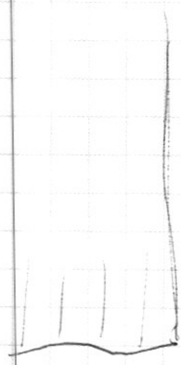
$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_1'}{T} \qquad \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_2'}{T}$

Т.к $pV_1' = \nu RT$ и $pV_2' = \nu RT$, то $2V_1' = 2V_2' = V_1 + V_2 = V$

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

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

$Q = A + \Delta U = p\Delta V + C_V \nu \cancel{R} \Delta T = (C_V + 1) \cancel{p\Delta V} \nu \cancel{R} \Delta T = \frac{7}{2} R \nu$



☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

$m(v_1 \cos\alpha + u) = m(v_2 \cos\beta - u)$ $\qquad \frac{\sqrt{7}}{4}$

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

$8 \cdot 12 \cdot \frac{\sqrt{7}}{4} - 8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 2u$

$\cos\alpha = \sqrt{1 - \sin^2\alpha} = \sqrt{1 - \frac{9}{16}} = \frac{\sqrt{7}}{4}$

$\cos\beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$8 \cdot \frac{\sqrt{7}}{4} + u = 12 \frac{\sqrt{3}}{2} - u$

$2u = 6\sqrt{3} - 2\sqrt{7}$

$u = 3\sqrt{3} - \sqrt{7}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

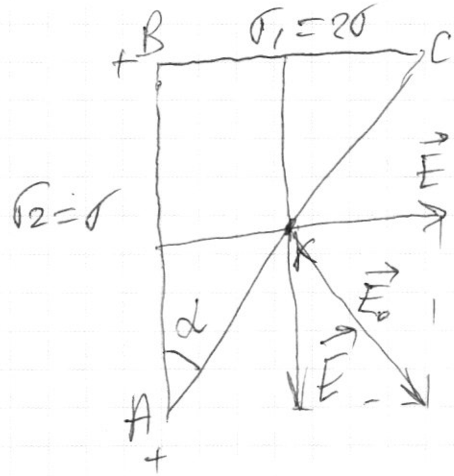
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1) $\sigma_{BC} = \sigma \quad \sigma_{AB} = 0$

$E_K = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

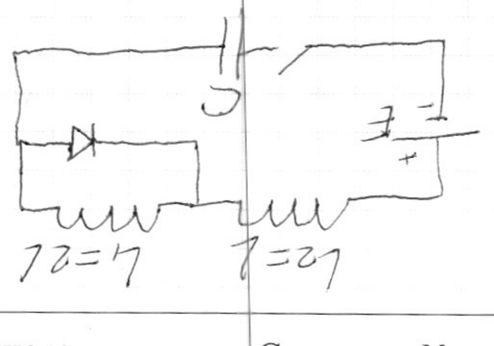
2) $\sigma_{BC} = \sigma_{AB} = \sigma$

$E_0 = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\sqrt{2}$

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

$\frac{E_0}{E_K} = \sqrt{2}$

$E_D = \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\right)^2 + 4\left(\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\right)^2} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\sqrt{5}$



$Eq = \frac{LI^2}{2} + \frac{CU^2}{2}$

$\frac{LI_{m_2}^2}{2} = \frac{CE^2}{2}$

$I_{m_2} = E\sqrt{\frac{C}{L}}$

$t_1 = \pi\sqrt{\frac{3L}{C}}$

$t_2 = \pi\sqrt{\frac{L}{C}}$

$T = \pi\left(\sqrt{\frac{L}{C}} + \sqrt{\frac{3L}{C}}\right) = \pi\sqrt{\frac{L}{C}}(1+\sqrt{3})$

$E - \frac{L_2 dI}{dt} - \frac{L_1 dI_1}{dt} = \frac{q}{C}$

$A_{ист} = \Delta W$

$E \cdot q = \frac{3LI^2}{2} + \frac{CU^2}{2}$

$\frac{3LI^2}{2} = CEU - \frac{CU^2}{2} = CE^2 - \frac{CE^2}{2} = \frac{CE^2}{2}$

$CE - CU = 0$

$U = E$

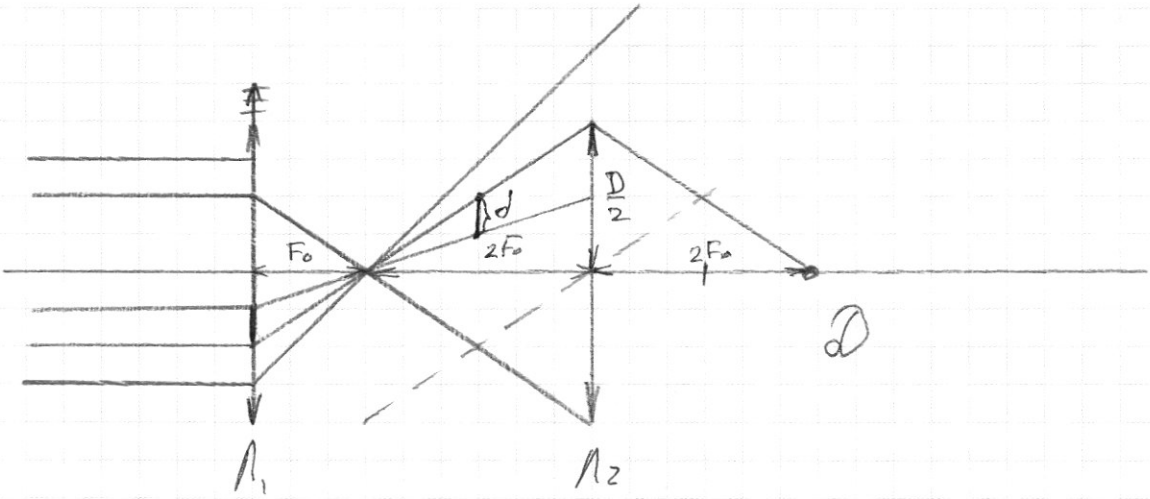
$I_{m_1} = E\sqrt{\frac{C}{3L}}$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)



$$I_0 = \alpha\pi\left(\frac{D}{4}\right)^2 = \frac{\alpha\pi D^2}{16}$$

$$\tau_0 = \frac{d}{v}$$

$$I_1 = \alpha\pi\left(\frac{D^2}{16} - \frac{d^2}{4}\right) = \frac{3I_0}{4}$$

$$\frac{4}{3}\left(\frac{D^2}{16} - \frac{d^2}{4}\right) = \frac{D^2}{16}$$

$$\frac{d^2}{3} = \frac{D^2}{48} \qquad d^2 = \frac{D^2}{16} \qquad d = \frac{D}{4}$$

$$I = \alpha P = \alpha I S = \beta S$$

$$v = \frac{d}{\tau_0} = \frac{D}{4\tau_0}$$

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

$$\frac{D-d}{v} = t_1 - \tau_0$$

$$t_1 = \frac{3D\cancel{4}\tau_0}{\cancel{4}D} + \tau_0 = 2\tau_0$$