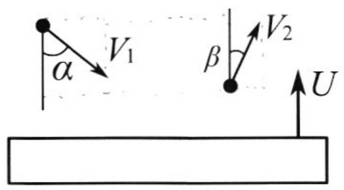
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

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.



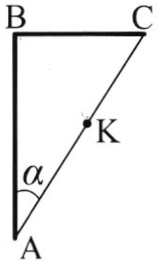
1) Найти скорость V_2.
2) Найти возможные значения скорости плиты U при таком неупругом ударе.

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?

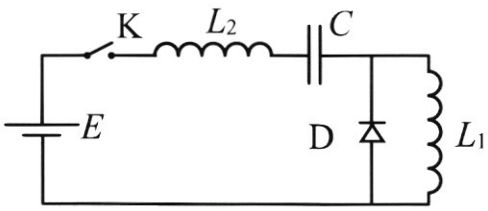
3. Две бесконечные плоские прямоугольные пластины AB и BC перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром B. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру B.



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?

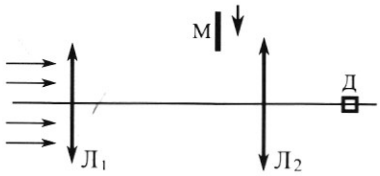
2) Пластины BC и AB заряжены положительно с поверхностной плотностью заряда $\sigma_1 = 4\sigma, \sigma_2 = \sigma$, соответственно. Угол $\alpha = \pi/8$. Найти напряженность электрического поля в точке K на середине отрезка AC.

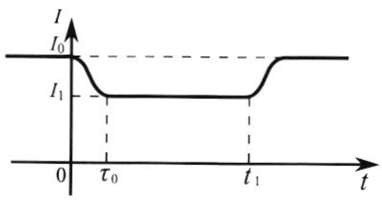
4. Электрическая цепь собрана из идеальных элементов: источника с ЭДС E, катушек с индуктивностями $L_1 = 3L$, $L_2 = 2L$, конденсатора емкостью C, диода D (см. рис.). Ключ K разомкнут, конденсатор не заряжен, тока в цепи нет. После замыкания ключа возникают колебания тока в L_2.



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

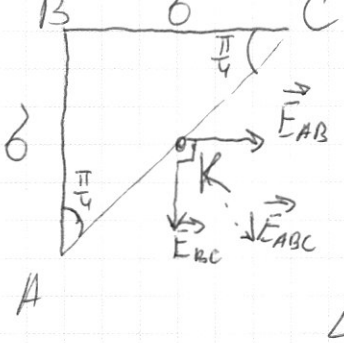
(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3

$\alpha = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \Omega = \frac{\pi}{2}$ (телесный угол)

1)



1) Случай: $|\vec{E}(K)_1| = |\vec{E}_{BC}|$

$E(K)_1 = k \cdot \sigma \cdot \Omega(BC) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \sigma \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0 \cdot 8}$

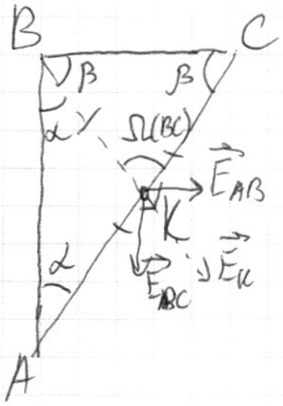
2) Случай: $\vec{E}(K)_2 = \vec{E}_{AB} + \vec{E}_{BC}$

$E_{AB} = k \cdot \sigma \cdot \Omega(AB) = \frac{\sigma}{\varepsilon_0 \cdot 8} = E_{BC}$

$E(K)_2 = \sqrt{E_{AB}^2 + E_{BC}^2} = \frac{\sqrt{2} \cdot \sigma}{\varepsilon_0 \cdot 8}$

$\frac{E(K)_2}{E(K)_1} = \frac{\frac{\sqrt{2}\sigma}{\varepsilon_0 \cdot 8}}{\frac{\sigma}{\varepsilon_0 \cdot 8}} = \sqrt{2} \approx 1{,}41$

2)



$\vec{E}(K) = \vec{E}_{BC} + \vec{E}_{AB}$

$|\vec{E}_{BC}| = k \cdot 4\sigma \cdot \Omega(BC)$

$\angle\beta = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{8} = \frac{3\pi}{8} \Rightarrow \Omega(BC) = \frac{\pi}{4}$

$|\vec{E}_{BC}| = \frac{4\sigma \cdot \pi}{4\varepsilon_0 \cdot 4\pi} = \cancel{\frac{\sigma}{16\varepsilon_0}}$ $\frac{4\sigma\pi}{16\varepsilon_0}$

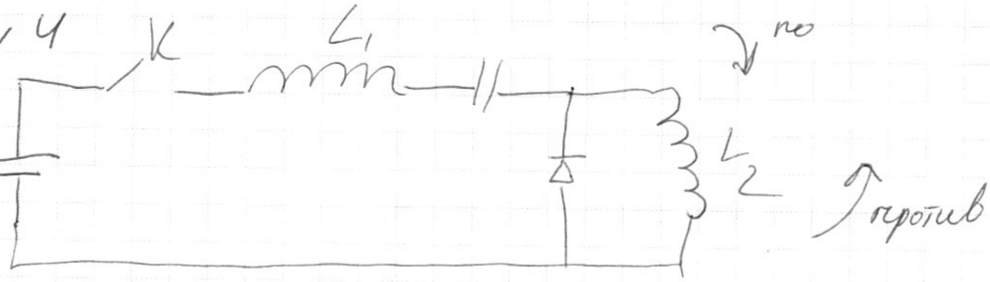
$|\vec{E}_{AB}| = k \cdot \sigma \cdot \Omega(AB) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \sigma \cdot \frac{3\pi}{4} = \frac{3\sigma}{16}$

$E(K) = \sqrt{E_{BC}^2 + E_{AB}^2} = \frac{\sigma}{16\varepsilon_0} \cdot \sqrt{16+9} = \frac{5}{16}\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

Ответ: 1) увелич. в 1,41 раз; 2) $E(K) = \frac{5}{16}\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

№ 4

1)



По правилу Кирхгофа: $\mathcal{E} = \cancel{I} \dot{I} L_1 + \dot{I} L_2 + \frac{q}{C}$

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

1) Если ток идет по часовой: $L_4 = L_1 + L_2$ (не идёт по диоду)

2) Если ток идет против часовой: $L' = L_1$ (не идет по катушке)

Решение диф. ур.: пусть $q(t) = e^{\lambda t}$ в одн.; $q(t) = A$ в неодн. порядка.

$$\begin{cases} A'' L' + \frac{A}{C} = \mathcal{E} \\ (e^{\lambda t})'' \cdot L' + \frac{e^{\lambda t}}{C} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A/C = \mathcal{E} \\ \lambda^2 \cdot e^{\lambda t} \cdot L' + \frac{e^{\lambda t}}{C} = 0 \,\Big|\cdot \frac{1}{e^{\lambda t}} \end{cases}$$

$\Rightarrow \lambda^2 \cdot L' + \frac{1}{C} = 0 \Rightarrow \lambda = \pm i\sqrt{\frac{1}{L'C}}$ – корни комплексно-сопряженные.

$\Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{L'C}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{L'C}$

$T = 2\pi\sqrt{2LC}$ (Изнач. ток пошел против час.)

$q(t) = A + c_1 \cos\omega t + c_2 \sin\omega t$

$q(0) = 0 \Rightarrow 0 = A + c_1 \Rightarrow c_1 = -A$

$I(t) = -\omega c_1 \sin\omega t + \omega c_2 \cos\omega t$; $I(0) = 0$

$0 = \omega c_2 \Rightarrow c_2 = 0$

$q(t) = A(1 - \cos\omega t) = \mathcal{E}C(1 - \cos\omega t)$

$I(t) = \mathcal{E}C \sin\omega t \cdot \omega \Rightarrow$

1) По часовой: $L' = 5L$; $I_{max} = \mathcal{E}C \cdot \omega =$
$= \mathcal{E} \cdot \sqrt{\frac{C}{5L}} \Rightarrow \underline{I_{01\,max}}$; Против часовой: $L' = 2L$

$I_{max} = \mathcal{E} \cdot \sqrt{\frac{C}{2L}} \Rightarrow I_{02\,max}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ответ к задаче №4: $T = \cancel{2\pi\sqrt{2LC}}$ $2\pi\sqrt{2LC}$; $I_{01\,max} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{5L}}$; $I_{02\,max} = \mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{2L}}$

Задание №2

1) $t=0$; ν

Ne	He
$\nu; T_2; V_2; p$	$\nu; T_1; V_1; p$

Т.к. поршень в $t=0$ не двигается $\Rightarrow$
$\Rightarrow p_1 = p_2$

$$\begin{cases} Ne: & p\cdot V_2 = \nu R\cdot T_2 \\ He: & p\cdot V_1 = \nu R\cdot T_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{V_{He}}{V_{Ne}} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\nu R T_1}{\nu R T_2} = \frac{330K}{440K} = \frac{3}{4}$$

0,75

$\Rightarrow V_{1He} = \frac{3}{7}V$; $V_{1Ne} = \frac{4}{7}V$

$t \Rightarrow \infty$

2)

He	Ne
ν, p', V_2', T	ν, p', V_2', T

$$\begin{cases} T_{He} = T_{Ne} = T \text{ по условию} \\ p_{He} = p_{Ne} = p \end{cases}$$

$$\begin{cases} He: & p'_3 \cdot V_1' = \nu RT \\ Ne: & p'\cdot V_2' = \nu RT \end{cases} \Rightarrow \Rightarrow V_{2He} = V_{2Ne} = \frac{1}{2}V$$

$$He \begin{cases} (1) & p\cdot V_{1He} = \nu R\cdot T_{1He} \\ (2) & p'\cdot V'_{2He} = \nu R\cdot(T_{1He}+\Delta T) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p\cdot\frac{3}{7}V = \nu R T_{1He} \\ p\cdot\frac{1}{2}V = \nu R\cdot(T_{1He}+\Delta T) \end{cases}$$

$$Ne \begin{cases} (1) & p\cdot V_{1Ne} = \nu R T_{1Ne} \\ (2) & p\cdot V_{2Ne} = \nu R(T_{1Ne}-\Delta T) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p\cdot\frac{4}{7}V = \nu R T_{1Ne} \\ p'\cdot\frac{1}{2}V = \nu R(T_{1Ne}-\Delta T) \end{cases}$$

$He: \frac{p}{p'} = \frac{7}{6}\cdot\frac{T_{1He}}{(T_{1He}+\Delta T)}$; $Ne: \frac{7}{8}\frac{T_{1Ne}}{(T_{1Ne}-\Delta T)} = \frac{p}{p_1} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{7}{6}\left(\frac{T_{1He}}{T_{1He}+\Delta T}\right) = \frac{7}{8}\left(\frac{T_{1Ne}}{T_{1Ne}-\Delta T}\right) \Rightarrow \cancel{8T_{1He}(T_{1Ne}-\Delta T) = 6T_{1Ne}\cdot(T_{1He}+\Delta T)}$

$\Rightarrow T_{1Ne} - \Delta T = T_{1He} + \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{T_{1Ne} - T_{1He}}{2} = 55K$

$\Rightarrow T_{уст} = T_{1He} + \Delta T = 385\,K$

3) $Q_{отв} = \Delta U_{Ne} + A_{Ne}$

$\Delta U_{Ne} = \frac{i}{2}\nu R\Delta T = \frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$A = \int p\,dV = \frac{\Delta p}{2}\cdot\Delta V \Rightarrow$; $\Delta V = V_{1Ne} - V_{2Ne} = \frac{4}{7}V - \frac{1}{2}V =$

$= \frac{1}{14}V$

$\Delta p = 14\cdot\frac{\nu R\Delta T}{V} \Rightarrow A = \frac{14\nu R\Delta T}{2V}\cdot\frac{1}{14}V = \frac{\nu R\Delta T}{2}$

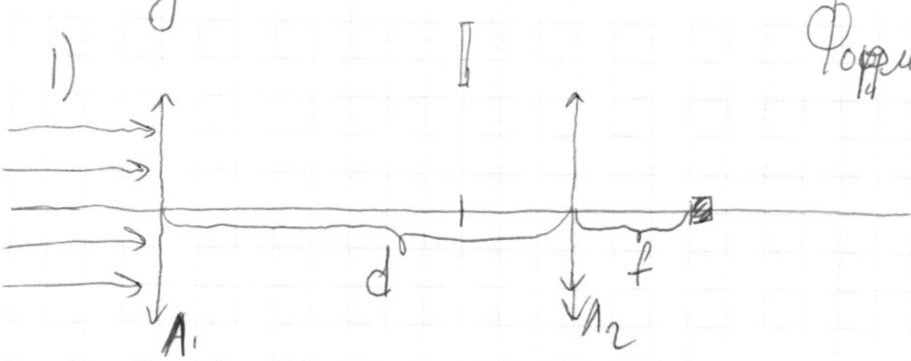
$Q_{отд} = \frac{3}{2}\nu R\Delta T + \frac{\nu R\Delta T}{2} = 2\nu R\Delta T$

$Q = 2\cdot\frac{6}{25}\cdot R\cdot 55 = 12\cdot 2{,}2\cdot 8{,}31 \approx 151{,}89$ Дж

Ответ: $\frac{V_{He}}{V_{Ne}} = 0{,}75$; $T_{кон} = 385\,K$, $Q = 151{,}89$ Дж.

Задание №5

1)



Формула тонкой линзы:

$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d}$

$\frac{1}{f} = \frac{3\cdot 3}{3F_0} - \frac{2}{3F_0} = \frac{7}{3F_0} \Rightarrow f = \frac{3}{7}F_0$

Ответ: 1) $\frac{3}{7}F_0$

Задание №1 m - масса шарика, $m \ll M$

По ЗСИ: OX] $\begin{cases} m\cdot\sin\alpha\cdot V_1 = m\cdot\sin\beta\cdot V_2 \\ -m\cdot\cos\alpha\, V_1 + Mu = m\cos\beta\, V_2 + Mu \end{cases}$ OY]

ЗСЭ: $\frac{mV_1^2}{2} = \frac{mV_2^2}{2} + E$ - потери

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\cancel{V_2 = V_1 \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = 12\ м/с}$

~~Ответ:~~ 1) ~~12 м/с~~

если $U \to \infty \to \hat{\beta} \to 0$; $U \to 0$; $\beta \to \alpha$

$\cancel{V_2 = V_1}$ $\Delta V_x = 4 - V_2 \cos\beta$

$V_2 = V_1 \cdot \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = 2V_1 = 12\ м/с$

Ответ: 12 м/с

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\mathcal{E} = \ddot{q}L_1 + \ddot{q}L_2 + \frac{q}{C} = \ddot{q}\,5L + \frac{q}{C}$$

$$\begin{cases} \ddot{q}\cdot 5L + \frac{q}{C} = 0 \\ \ddot{A}\cdot 5L + \frac{A}{C} = \mathcal{E} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = \mathcal{E}C \end{cases}$$

$\cos'(t) = -\sin t$

$\sin'(t) = \cos$

$$q(t) = A + c_1 e^{\lambda_1 t} + c_2 e^{\lambda_2 t}$$

$$(e^{\lambda t}) \quad \lambda^2\, 5L + \frac{1}{C} = 0$$

$$\lambda = \pm i\sqrt{\frac{1}{5LC}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1}{5LC}} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{5LC}$$

$$q(t) = A + c_1\cos\omega t + c_2\sin\omega t \quad q(0) = 0$$

$$I(t) = -\omega c_1 \sin\omega t + \omega c_2 \cos\omega t$$

$$I \quad 0 = -\omega \quad c_1 + A = 0$$

$$c_1 = -A$$

$$q(t) = \mathcal{E}C(1 - \cos\omega t) = \mathcal{E}C\left(1 - \cos\left(\frac{t}{\sqrt{5LC}}\right)\right)$$

$$I(t) = \omega\mathcal{E}C\sin\omega t) \Rightarrow I_{max} \quad \frac{\mathcal{E}C}{\sqrt{5LC}} = \sqrt{\frac{\mathcal{E}C}{5}}$$

$$I_{max} = \mathcal{E}\cdot\sqrt{\frac{C}{5L}} \Rightarrow L_1\ max$$

$t = 0$

$\nu = \frac{m}{M}$

$$1)\ \begin{cases} p\cdot V_1 = \nu R T_1 \\ p\cdot V_2 = \nu R T_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{4}$$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1}$

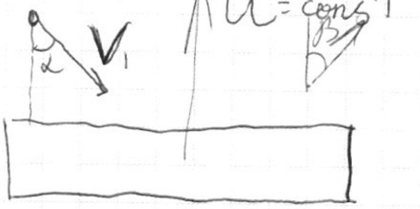
$\begin{cases} p \cdot \frac{3}{\cancel{7}} V = \nu R T_1 \\ p' \cdot \frac{1}{2} V = \nu R (\Delta T + T) \end{cases}$ $\begin{cases} p \cdot \frac{4}{7} V = \nu R T_2 \\ p' \cdot \frac{1}{2} V = \nu R (T - \Delta T) \end{cases}$

$\frac{6}{7} = \frac{T}{\Delta T + T}$, $\frac{p}{p'} = \frac{7}{6}\left(\frac{T_1}{\Delta T + T_1}\right) = \frac{7}{6}\left(\frac{T_1}{T}\right)$

$\cancel{6\Delta T + 6T = 7T}$ $\frac{p}{p_1} = \frac{7}{8}\left(\frac{T_2}{T_2 - \Delta T}\right) = \frac{7}{8}\left(\frac{T_2}{T}\right)$

$\frac{1}{6}\left(\frac{T_1}{T_1 + \Delta T}\right) = \frac{1}{8}\left(\frac{T_2}{T_2 - \Delta T}\right) \cancel{\frac{1}{6}\left(\frac{T_1}{T}\right) = \frac{1}{8}\left(\frac{T_2}{T}\right)}$

$\frac{8T_1}{T + \Delta T} = \frac{6T_2}{T - \Delta T} \Rightarrow \Delta T = \frac{T_2 - T_1}{2} = 55 K$



α α α α α α α α α α α

OX $V_{1x} = V_1 \sin\alpha = 4$ м/с

V_1

$M \to \infty$ OX: $V_1 \cos\alpha = V_2 \sin\beta$

mV_1 ~~MU~~ $Mu =$ oy: $Mu + V_1 \cos\alpha = Mu + V_2 \cos\alpha$

$V_{1x} = 4$ м/с $\Longrightarrow$ $V_{2x} \cdot \cancel{7} V_2 \sin\beta$

$V_{1y} = 2\sqrt{5}$ м/с

$V_{2x} = \frac{V_2}{3}$ $\begin{cases} V_x \to u_x \\ 4 \to u/3 \end{cases}$ $\begin{cases} V_y \to u_y \\ 2\sqrt{5} \to \frac{2\sqrt{2}u}{3} \end{cases}$

$\frac{mv_1^2}{2} = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{m(V_x - V_{x2})^2}{2}$

57, 32, 104, 260 $\frac{58}{6}$

$36 = V^2 + \cancel{36}\ 16 - \cancel{12}\ 8V\frac{1}{3} + \frac{V^2}{9}$

2844.

$10V^2 - 24V - 180 = 0$ $D = 144 + 2800$

$5V^2 - 12V - 90 = 0$

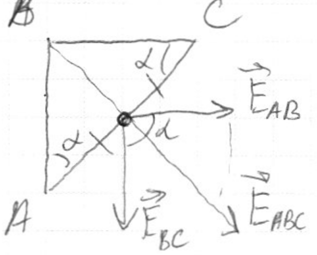
☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

$$E = k\cdot\sigma\cdot\Omega(K) = \frac{2\pi\sigma}{4\pi\varepsilon_0} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

$$\begin{cases} \Phi = \dfrac{q}{\varepsilon_0} \Rightarrow \dfrac{\sigma S}{\varepsilon_0} \\ \Phi = ES \end{cases}$$

1)



$$E_{ABC}^2 = E_{AB}^2 + E_{BC}^2 - 2E_{AB}E_{BC}\cos\alpha$$

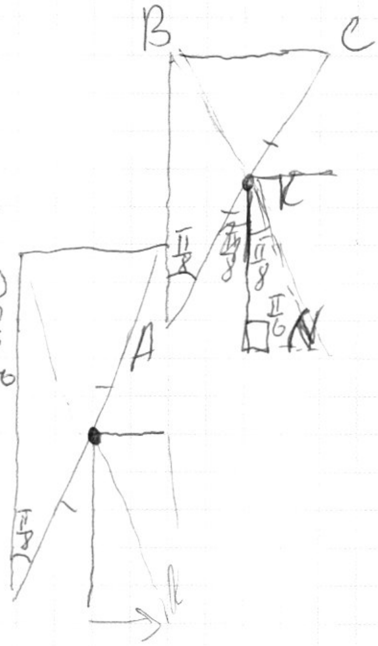
$$E(K)_2 = \sqrt{2}E_{AB} = \frac{\sqrt{2}}{2}\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$$

$$E(K)_1 = E_{AB} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

$$\frac{E(K)_2}{E(K)_1} = \sqrt{2} \approx 1,41$$

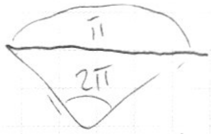
$$E_{BC} = \frac{2\sigma}{\varepsilon_0}$$

$$E_{AB} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$



$$\begin{array}{r} \times\, 8,3 \\ 2,2 \\ \hline 166 \\ 166 \\ \hline 18,26 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times\, 18,3 \\ 8,3 \\ \hline 549 \\ 1464 \\ \hline 151,89 \end{array}$$



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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{3}{3F_0} - \frac{2}{3F_0} = \frac{7}{3F_0}; \quad f = \frac{3}{7}d$$

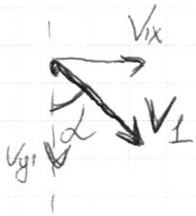
$$\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{\frac{3}{7}}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{7}$$

u

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

ШИФР
(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$V_{x_1} = V_1 \cos\alpha$

$V_{y_1} = V_1 \sin\alpha = 4$ м/с

$M >> m$

oy] $Mu + mV_{x_1} \sin\alpha = Mu + mV_2 \sin\beta$

$V_{2y} = \dfrac{V_1 \sin\alpha}{\sin\beta} = 12$ м/с

OX]

№ 2

$A_{мех} = 0$

V_1, $T_1 = 440K$	V_2, $T_2 = 330K$

1) $p_1 = p_2$

$\begin{cases} p \cdot V_1 = \nu_1 R T_1 \ (1) \\ p \cdot V_2 = \nu_2 R T_2 \ (2) \end{cases}$

$\dfrac{(1)}{(2)} = \dfrac{V_1}{V_2} = \dfrac{T_1}{T_2} = \dfrac{4}{3}$

$\dfrac{V_{He}}{V_{Ne}} = \dfrac{3}{4} \Rightarrow V_{He} = \dfrac{8}{14} V$

2) $p = const$, $T = const$

$\begin{cases} p' \cdot V_1' = \nu R T \\ p' \cdot V_2' = \nu R T \end{cases}$

$T = \dfrac{T_1 + T_2}{2} = 385$ K

$\begin{cases} p_1 \frac{8}{14} V = \nu R T_1 \\ p_2 \frac{7}{14} V = \nu R T_2 \end{cases} \Rightarrow$

$Q =$

$A = \int p dV = \dfrac{\Delta p}{2} \cdot \Delta V$ $\quad \dfrac{V}{14}(p_1 - p_2) = \nu R \Delta T \Rightarrow$ $\quad \Delta p = \dfrac{14 \nu R \Delta T}{V}$

$Q = -\Delta U + A = -\left(\dfrac{3}{2}\nu R\Delta T + \dfrac{\nu R \Delta T}{2}\right)$ $\quad p_1 - p_2 = \dfrac{14 \nu R \Delta T}{V}$

$= -2\nu R\Delta T = 12 \cdot R \cdot \dfrac{55}{25}$

$\Delta p = \dfrac{14 \nu R \Delta T}{V} \cdot \Delta V$ $\quad A = \dfrac{1}{2} \dfrac{14 \nu R \Delta T}{V} \cdot \dfrac{V}{14} =$

$= \quad A = \dfrac{\nu R \Delta T}{2}$

☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)