Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

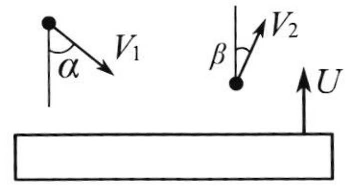
Класс 11

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.



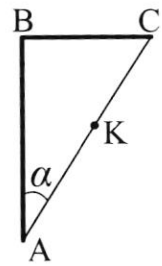
1) Найти скорость V_2.
2) Найти возможные значения скорости плиты U при таком неупругом ударе.

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?

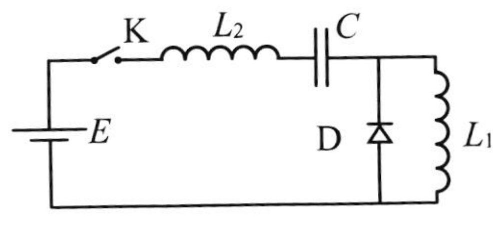
3. Две бесконечные плоские прямоугольные пластины AB и BC перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром B. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру B.



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?

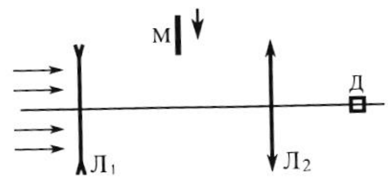
2) Пластины BC и AB заряжены положительно с поверхностной плотностью заряда $\sigma_1=\sigma, \sigma_2=2\sigma/7$, соответственно. Угол $\alpha=\pi/9$. Найти напряженность электрического поля в точке K на середине отрезка AC.

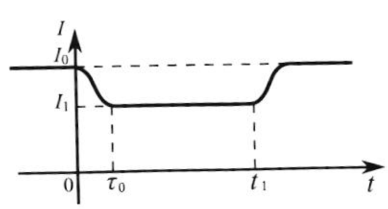
4. Электрическая цепь собрана из идеальных элементов: источника с ЭДС E, катушек с индуктивностями $L_1 = 5L$, $L_2 = 4L$, конденсатора емкостью C, диода D (см. рис.). Ключ K разомкнут, конденсатор не заряжен, тока в цепи нет. После замыкания ключа возникают колебания тока в L_2.



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.

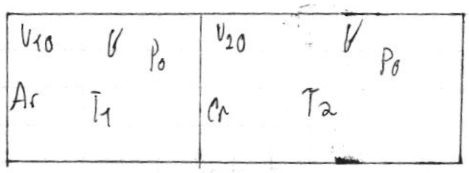
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №2 поршень - теплопроводящий; Ar; Cr; $\nu = \frac{3}{5}$ моль; $i = 3$; $R = 8{,}31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$.

$T_1 = 320К$; $T_2 = 400К$

Общий объем V.

S



1.) $\frac{V_{10}}{V_{20}}$ - ? 2) $T_к$ - ?; $Q_{Cr \to Ar}$ - ?

1.) М-К: $\begin{cases} p_0 V_{10} = \nu R T_1 \\ p_0 V_{20} = \nu R T_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{V_{10}}{V_{20}} = \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{320}{400}\right) = \frac{4}{5}$

$\Downarrow$

$\underline{V_{10} = 0{,}8 V_{20}}$

2.) В конце у газов будут одинаковые давления; температуры; ν; R ⇒ из-за М-К у них будут одинаковые объемы. $V_к = \frac{V}{2}$

3.) $\begin{cases} V_{10} + V_{20} = V \\ V_{10} = 0{,}8 V_{20} \end{cases} \Rightarrow 1{,}8 V_{20} = V \Rightarrow V_{20} = \frac{V}{1{,}8} \Rightarrow$

$\Rightarrow V_{10} = V - \frac{V}{1{,}8} = V\left(1 - \frac{1}{1{,}8}\right) \Rightarrow \begin{cases} V_{10} = \frac{4}{9} V \\ V_{20} = \frac{5}{9} V \end{cases}$

4.) $T_к$ нет внешнего воздействия ⇒ $Q_0 = Q_к$; $\delta Q = \delta A + dU$. ;

~~5.) V_{20} = $T_к$ $A = \int p\,dV$; $p = const$ (м.~~

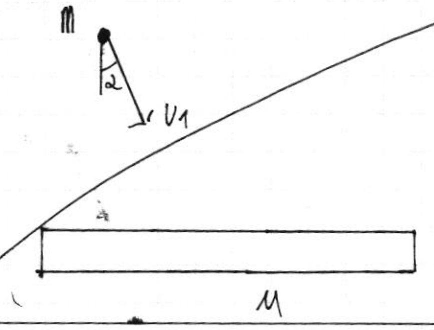
5.) $T_к$ $A = \int p\,dV$; $p_1 = p_2$ на протяжении всего процесса, то в финальном уравнении мы можем A не учитывать. ($|\Delta V_1| = \frac{0{,}5}{9} V$; $|\Delta V_2| = \frac{0{,}5}{9} V$)

Задача №1 u; $V_1 = 18$ м/с; α ($\sin\alpha = \frac{2}{3}$); V_2; β ($\sin\beta = \frac{3}{5}$) ; $\bar{p} = m\bar{v}$

1.) V_2 - ?
2.) u - ?

~~дальность~~ ~~2)~~ $u_{возм}$ - ?

~~1.) Из условия очевидно, что всегда дви~~



0.) $\sin\alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \cos\alpha = \sqrt{1-\frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$; $\sin\beta = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos\beta = \sqrt{1-\frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$

1.) Из условия очевидно, что плита движется с $u = const$ всё время вверх, $\Rightarrow$ массы мы учитывать не будем (нам их и не дали) $\Rightarrow$ $u_{горизонтальное} = 0$. (всё время)
(отношение масс)

2.) $\bar{V}_{шз} = \bar{V}_{шп} + \bar{V}_{пз} \Rightarrow \bar{V}_{шп} = \bar{V}_{шз} - \bar{V}_{пз}$ 3.) Неупругий удар $\Rightarrow$ теряется энергия при столкновении.

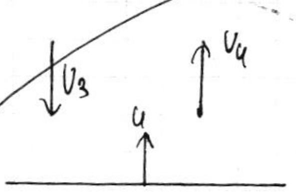
4.) Все силы ($\bar{N}$) при столкновении вертикальны (трения нет) $\Rightarrow$ З.С.И. по оси x выполняется. ~~$\Rightarrow x$: $m_{ш} V_1 \cos\alpha = m_{ш} V_2 \cos\beta \Rightarrow V_2 = V_1 \frac{\cos\alpha}{\cos\beta} = \left(18 \cdot \frac{\frac{\sqrt{5}}{3}}{\frac{4}{5}}\right)$ м/с $= \frac{15\sqrt{5}}{2}$ м/с~~

~~5.) З.С.Э. $\frac{mV_1^2}{2} + \frac{Mu^2}{2} = \frac{mV_2^2}{2} + \frac{Mu^2}{2} + A$~~ ~~6.)~~

~~$V_2 = 7{,}5\sqrt{5}$ м/с~~

~~6.) $\frac{mV_1^2}{2}$~~

~~5.) Сейчас будем работать только со скоростями по оси Y.~~



$V_3 = V_1 \cos\alpha$
$V_4 = V_2 \cos\beta$

$\Rightarrow x$: $m_{ш} V_1 \sin\alpha = m V_2 \sin\beta \Rightarrow V_2 = V_1 \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} \Rightarrow$

$\Rightarrow V_2 = \left(18 \cdot \frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{5}}\right)$ м/с $= 20$ м/с

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №2 (Продолжение)

6.) $\frac{i}{2}\nu R T_1 + \frac{i}{2}\nu R T_2 = \frac{i}{2}\nu R T_k + \frac{i}{2}\nu R T_k \Rightarrow T_1+T_2 = 2T_k \Rightarrow T_k = \frac{T_1+T_2}{2} = \left(\frac{400+320}{2}\right) K = 360K$

7.) Потерь энергии нет $\Rightarrow Q_{Cr\to Ar} = \frac{i}{2}\nu R T_2 - \frac{i}{2}\nu R T_k = \frac{i}{2}\nu R(T_2-T_k) \Rightarrow$

$\Rightarrow Q_{Cr\to Ar} = \left(\frac{3}{2}\cdot\frac{3}{5}\cdot 8,31\cdot(400-360)\right)$ Дж $= 299,16$ Дж

Ответ: $\frac{\nu_{10}}{\nu_{20}} = \frac{4}{5}$; $T_k = 360\,K$; $Q_{Cr\to Ar} = 299,16$ Дж

Задача №4 E (Далее в решении $\mathcal{E}$), $L_1 = 5L$; $L_2 = 4L$; C; $C_0 = 0$; $I = \frac{dq}{dt} = \dot q$

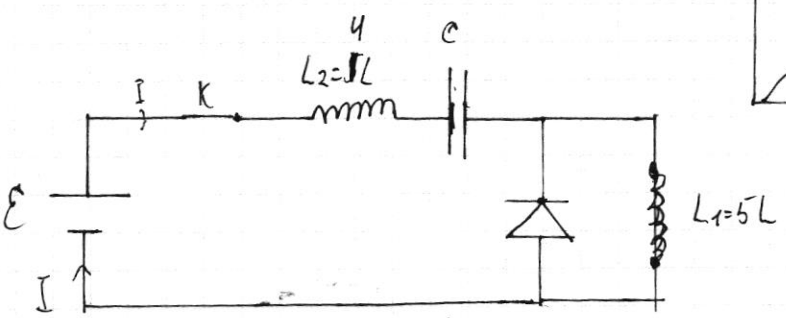
1.) T-? 2.) I_{01max}-?; I_{02max}-?

~~1.) $\mathcal{E} = L_2\frac{dI_2}{dt} + \frac{CU_c^2}{2} + L_1\cdot\frac{dI_1}{dt}$~~

~~$\mathcal{E} = L_2\dot I_2 + \frac{q_c^2}{2C} + L_1\dot I_1$~~

~~1.) $A_{ист} = \frac{LI_1^2}{2} + \frac{q^2}{2C} + \frac{LI_2^2}{2} \Rightarrow$~~

~~$\Rightarrow q\mathcal{E} = LI$~~



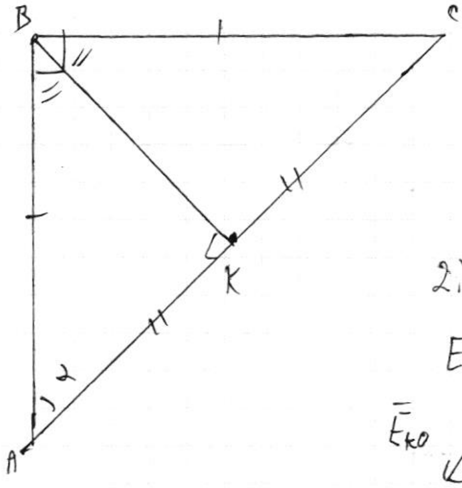
(когда D)

1.) $A_{ист} = \frac{L_1I_1^2}{2} + \frac{q^2}{2C} + \frac{L_2I_2^2}{2} \Rightarrow q\mathcal{E} = I^2\left(\frac{5L+4L}{2}\right) + \frac{q^2}{2C} \Rightarrow q\mathcal{E} = \frac{9L}{2}I^2 + \frac{q^2}{2C} \Rightarrow$

$\Rightarrow 2q\mathcal{E} = 9LI^2 + \frac{q^2}{C} \Rightarrow 2\mathcal{E}Cq = 9LCI^2 + q^2 \Rightarrow \cancel{2}\mathcal{E}C\cancel{I} = 9LC\cdot\cancel{2I}\dot I + \cancel{2}q\cdot\cancel{I} \Rightarrow$

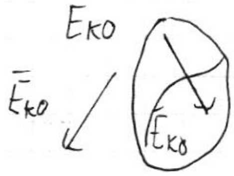
$\Rightarrow \mathcal{E}C = 9LC\ddot q + q \Rightarrow 9LC\ddot q + q - \mathcal{E}C = 0 \Rightarrow \ddot q + \frac{1}{9LC}(q - \mathcal{E}C) = 0$

Задача №3 $\angle B = 90^\circ$ а.) σ_{BC}; $\alpha = \frac{\pi}{4}$; $\frac{E_{кон}}{E_{нач}}$?, если $\sigma_{AB} = \sigma_{BC}$; $\alpha = \frac{\pi}{4}$



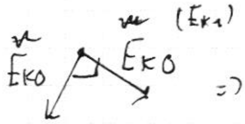
1.) Заметим, что $\alpha = \frac{\pi}{4} = 45^\circ \Rightarrow \triangle ABC$ - р/б, тк K - середина AC $\Rightarrow$ BK - медиана, биссектриса, высота.

2.) Предположим, что сначала у нас была E_{K0}

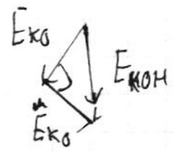


, потом, в силу симметрии, тк $AB \perp BC$ появилась $\bar{E}_{K1} \perp \bar{E}_{K0}$ $(|\bar{E}_{K1}| = |\bar{E}_{K0}|) \Rightarrow$

$\Rightarrow$



$\Rightarrow$

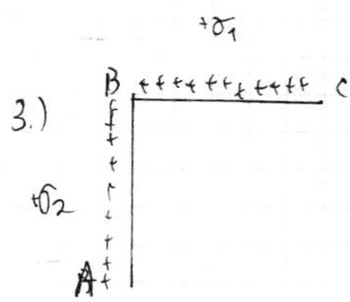


$\Rightarrow E_{кон} = \sqrt{E_{K0}^2 + E_{K0}^2} = \sqrt{2}\, E_{K0} \Rightarrow$

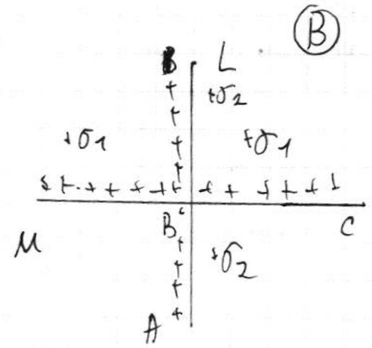
$$\Rightarrow \frac{E_{кон}}{E_{нач}} = \frac{\sqrt{2}\, E_{K0}}{E_{K0}} = \sqrt{2}$$

б.) $\sigma_{BC} = \sigma_1 = \sigma$; $\sigma_{AB} = \sigma_2 = \frac{2}{7}\sigma$; $\alpha = \frac{\pi}{9}$; $\bar{E}_K$ - ?

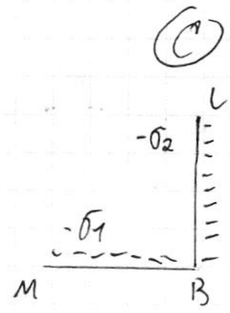
3.)



=

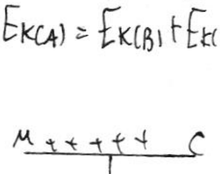


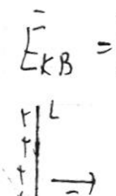
+

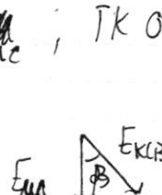


полу ∞ ∞ полу ∞

$\bar{E}_{K(A)} = \bar{E}_{K(B)} + \bar{E}_{K(C)}$; $\bar{E}_{KB} = \bar{E}_{LA} + \bar{E}_{MC}$; тк они ∞ $\Rightarrow E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \Rightarrow$ $E_{LA} = \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0}$, $E_{MC} = \frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0}$







$$tg\, \beta = \frac{E_{LA}}{E_{MC}} = \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{2}{7}$$

$$E_{KB} = \sqrt{E_{MC}^2 + E_{LA}^2} = \sqrt{\frac{\sigma^2 + \frac{4}{49}\sigma^2}{4\varepsilon_0^2}} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \cdot \frac{\sqrt{53}}{7} = \frac{\sqrt{53}}{14} \frac{\sigma}{\varepsilon_0}.$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача ии (Продолжение) $\Rightarrow$ Замена: $\begin{cases} t = q - \mathcal{E}C \\ \ddot{t} = \ddot{q} \end{cases} \Rightarrow \ddot{t} + \underbrace{\frac{1}{9LC}}_{\omega_1^2} t = 0$ — гарм. колеб. $\Rightarrow$

$\Rightarrow t = A\sin(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow$ Обр. замена: $q = A\sin(\omega t+\varphi_0) + \mathcal{E}C$; $\omega_1 = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{1}{LC}} \Rightarrow$

~~$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \cdot 3 \cdot \sqrt{LC} = 6\pi\sqrt{LC}$~~

~~$\boxed{2.)\ \mathcal{E}q = L_1}$ 2.) Найдем $I_{01max} \Rightarrow \mathcal{E}q = L_2$~~

$\Rightarrow T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = 6\pi\sqrt{LC}$; Аналогично; когда 5 $\Rightarrow A_{ист} = \frac{q^2}{2C} + \frac{L_2 I_2^2}{2} \Rightarrow$

получаем: $\ddot{q} + \frac{1}{4LC}(q - \mathcal{E}C) = 0 \Rightarrow \omega_2 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{LC}} \Rightarrow T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = 4\pi\sqrt{LC} \Rightarrow$

$\Rightarrow T = \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2} = \frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{10\pi\sqrt{LC}}{2} = 5\pi\sqrt{LC}$ — ; если $\pi \approx 3{,}14 \Rightarrow T = 15{,}7\sqrt{LC}$

2.) $q = A\sin(\omega t + \varphi_0) + \mathcal{E}C$;

$I = A\omega \cdot \cos(\omega t + \varphi_0)$ $\Rightarrow$

$I(0) = 0 \Rightarrow \cos\varphi_0 = 0 \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2}$; $q(0) = 0 \Rightarrow A \cdot \sin(\frac{\pi}{2}) + \mathcal{E}C = 0 \Rightarrow A = -\mathcal{E}C$

$\Rightarrow I = -\mathcal{E}C \cdot \omega \cdot \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow I = \mathcal{E}C\omega \cdot \sin(\omega t) \Rightarrow I_{max} = \mathcal{E}C\omega \Rightarrow$

$I_{01max} = \mathcal{E} \cdot C \cdot \omega_1 = \frac{1}{3}\mathcal{E}C \cdot \sqrt{\frac{1}{LC}} = \frac{1}{3}\mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L}}$ Ответ: $T = 5\pi\sqrt{LC}$; $I_{01max} = \frac{1}{3}\mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L}}$

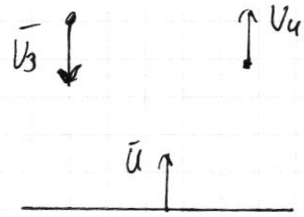
$\Rightarrow I_{02max} = \mathcal{E}C \cdot \omega_2 = \frac{1}{2}\mathcal{E}C \cdot \sqrt{\frac{1}{LC}} = \frac{1}{2}\mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L}}$ $I_{02max} = \frac{1}{2}\mathcal{E}\sqrt{\frac{C}{L}}$

Задача №1 (Продолжение)

5.) Сейчас будем работать для удобства только со скоростями по оси Y.

$V_3 = V_1 \cos\alpha$; $V_4 = V_2 \cos\beta$; $\bar{V}_{ш3} = \bar{V}_{шп} + \bar{V}_{п3} \Rightarrow \bar{V}_{шп} = \bar{V}_{ш3} - \bar{V}_{п3} \Rightarrow$

$\Rightarrow \bar{V}_{шп}' = -\bar{V}_{шп} = \bar{V}_{п3} - \bar{V}_{ш3} \Rightarrow$



$\Rightarrow \bar{V}_{ш3}' = \bar{V}_{шп}' + \bar{V}_{п3} \Rightarrow V_{ш3}' = 2V_{п3} - V_{ш3} \Rightarrow$

$\Rightarrow V_4 = 2u + V_3$ — если удар абсолютно упругий. $\Rightarrow$

$\Rightarrow u_{1} = \frac{V_4 - V_3}{2}$

~~[illegible]~~ очень мало потери энергии

минимально возможная потеря энергии.

6.) Чтобы шарик отлетел от плиты $\Rightarrow V_4 > u \Rightarrow u_{2} = V_4$

максимальная возможная потеря энергии

7.) Из всего выше сказанного $\Rightarrow u_1 < u < u_2 \Rightarrow \frac{V_4 - V_3}{2} < u < V_4 \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{V_2\cos\beta - V_1\cos\alpha}{2} < u < V_2\cos\beta \Rightarrow \left(\frac{20\cdot\frac{4}{5} - 18\cdot\frac{\sqrt{5}}{3}}{2}\right)$ м/с $< u < \left(20\cdot\frac{4}{5}\right)$ м/с $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ $8 - 3\sqrt{5}$ м/с $< u < 16$ м/с

Ответ: $V_2 = 20$ м/с

$8 - 3\sqrt{5}$ м/с $< u < 16$ м/с.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №5 (Продолжение)

$$\tau_0 \cdot v = \mu \Rightarrow v = \frac{\mu}{\tau_0} = \frac{17D}{40\tau_0}$$

$$v \cdot \mu = \tau_0 \Rightarrow v = \cancel{\frac{\tau_0}{\mu} = \frac{40\tau_0}{17D}} =$$

$$\cancel{t_1 = \frac{2EF - 2\mu}{v} = \frac{3}{4}D - \frac{17}{20} = \frac{2}{v}\left(\frac{3}{8D} - \mu\right)}$$

$$\cancel{t_1 = t_0 + \frac{2EF - 2\mu}{v} = t_0}$$

$$t_1 - t_0 = \frac{2EF - 2\mu}{v} \Rightarrow t_1 = t_0 + \frac{2\left(\frac{3}{8}D - \frac{17}{40}D\right)}{\frac{17D}{40\tau_0}} = t_0\left(1 + \frac{-\frac{1}{20}}{\frac{17}{40}}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = t_0\left(1 - \frac{1}{\frac{17}{2}}\right) = t_0\left(1 - \frac{2}{17}\right) = \frac{15}{17}t_0.$$

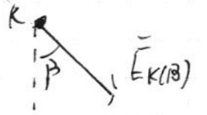
Ответ.

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

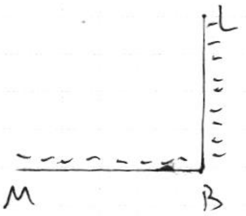
Задача №3 - продолжение: Итого:



$E_{KB} = \frac{\sqrt{53}}{14} \cdot \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

$tg\beta = \frac{2}{7}$

4.) что касается $E_{K(C)}$

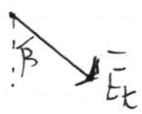


K находится в области краевых эффектов, соответственно на больших расстояниях $|\bar{E}_K| \approx 0 \Rightarrow$

$\bar{E}_K = \bar{E}_{KB}$; $|\bar{E}_K| = |\bar{E}_{KB}| \Rightarrow$

$tg\beta = \frac{2}{7}$; $\beta = arctg\frac{2}{7}$.

$\Rightarrow |\bar{E}_K| = \frac{\sqrt{53}}{14}\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$; $\bar{E}_K$



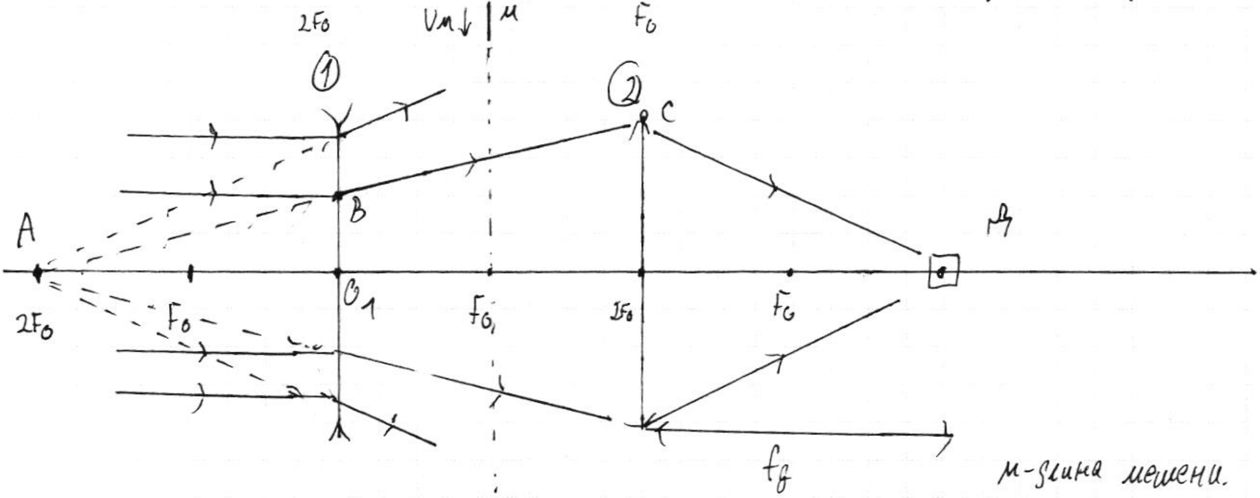
Ответ.

Задача №5 $-2F_0 \Rightarrow$ рассеивающая с $2F_0$. F_0; $L = 2F_0$; D; $D \ll F_0$

свет фокусится на Д $I \sim P_c$; М-круглая непрозрачная мишень; $U_м (F_0)$

$I_1 = \frac{7I_0}{16}$; 1.) S-? 2.) $U_м$-? t_1-?

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

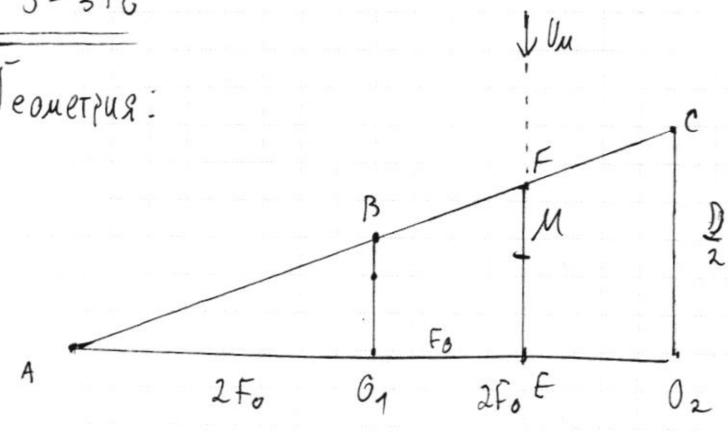


м-длина мешени.

1.) После Л1 ~~линза~~ линза② видит как-будто на неё падают лучи от реального предмета в точке А $\Rightarrow \frac{1}{F_0} = \frac{1}{4F_0} + \frac{1}{f_g} \Rightarrow \frac{1}{f_g} = \frac{3}{4F_0} \Rightarrow f_g = \frac{4}{3}F_0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \underline{\underline{S = \frac{4}{3}F_0}}$

2.) Геометрия:



BO_1 - ср. лин $\Rightarrow BO_1 = \frac{D}{4} \Rightarrow$

$\Rightarrow$ из подобия $EF = \frac{3}{4}\cdot\frac{D}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow EF = \frac{3}{8}D. \Rightarrow$

$\Rightarrow$ лучи падают в диапазоне $\frac{3}{4}D$

3.) Т.к $I \sim P_c \sim$ кол-во лучей $\sim l \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{I_0}{I_1} = \frac{\frac{3}{4}D}{\frac{3}{4}D - M} = \frac{16}{7} \Rightarrow \frac{21}{4}D = 12D - 16M \Rightarrow 16M = 6,8D \Rightarrow \underline{M = \frac{6,8D}{16} = \frac{17}{40}D}$

$MU_0 - mV_1 \cos\alpha = M$

$P_{сВ} =$

α – интенсивность

$\alpha = \frac{N}{}$ $\quad \alpha \sim N$

$\frac{16 - 6\sqrt{5}}{2} = 8 - 3\sqrt{5}$ $\quad N \sim D \quad \alpha \sim D$

$\cancel{18}^{3} \cdot \frac{\sqrt{5} \cdot 5}{\cancel{3} \cdot 4_2} = \frac{15\sqrt{5}}{2}$

$\pi = 180$

$\frac{\pi}{4} = 45^\circ$

$\sigma_1; \alpha$

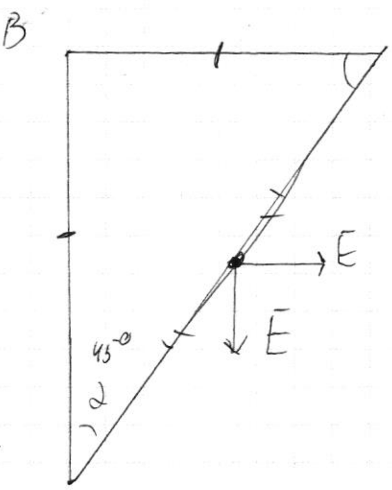
$\frac{\cancel{18}^{2} \cdot 2 \cdot 5}{\cancel{8}} = 20$

$\frac{1}{\varepsilon_0} - \frac{1}{4\varepsilon_0} = \frac{3}{4\varepsilon_0}$

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

① σ_1

$\frac{\cancel{20}^{4} \cdot 4}{\cancel{5}}$



$E\sqrt{2}$

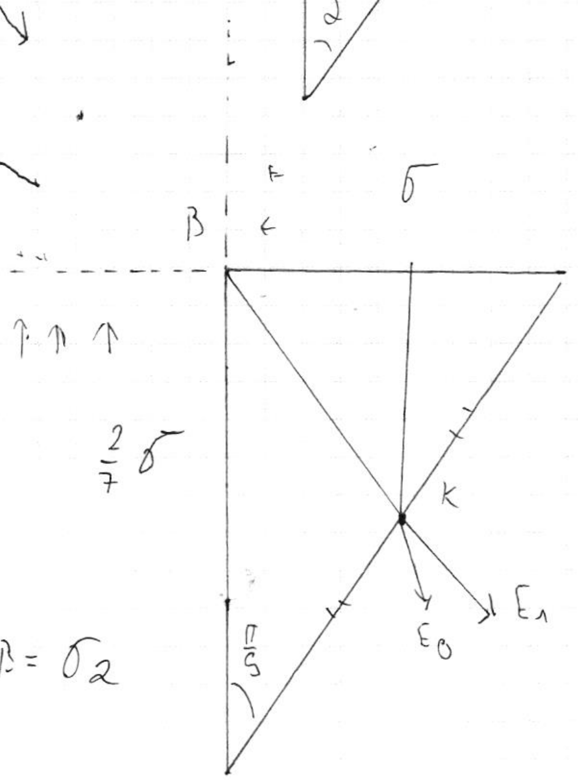
②

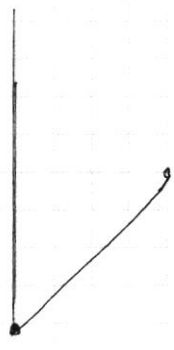
$\pi = 180^\circ$

$\frac{\pi}{5} = 20^\circ$

$\frac{6{,}8}{16 \cdot 10}$ $\quad \frac{34}{17}$

$\frac{53}{49}$





$12 - 5{,}2 =$

$4{,}8 \cdot 2 = 6{,}8$

$\frac{68}{16 \cdot 10} = \frac{17}{40}$

$\frac{17}{4}; \frac{3}{100}$

$\angle A = AB = \sigma_2$

☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\frac{32}{40} = \frac{4}{5}$ $\frac{V_{10}}{V_{20}} = 0{,}8$ $\frac{72}{2} = 36$ $\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{9LC}}} = \frac{1}{\frac{\sqrt{1}}{\sqrt{9LC}}} = 3\sqrt{LC}$

$1 - \frac{1{,}5}{9} = 1 - \frac{5}{9} = \frac{4}{9}V$

$\frac{9}{10} \cdot \frac{4}{40} \cdot 8{,}31$

$\frac{V5}{9}$ $A = pdV$ $36 \cdot 8{,}31$

$p_0($ $p_0 \frac{0{,}5}{9}V$

$$\begin{array}{r} \times\ 831 \\ 36 \\ \hline 4986 \\ 2493 \\ \hline 29916 \end{array}$$

~~288,16~~

$V_k - V_0$

$p_0\left(\frac{4{,}5}{9}V - \frac{4}{9}V\right) - \left(p_0\left(\frac{4{,}5}{9}V - \frac{5}{9}V\right)\right.$

$p_0\left(\frac{0{,}5}{9}V -\right.$ $U =$ $q = CU$

$I = \frac{dq}{dt} = \dot{q}$

$$\begin{array}{r} \times\ 314 \\ 5 \\ \hline 15{,}70 \end{array}$$

$q_2 - q_1$

$A_{ист} = \frac{LI_1^2}{2} + \frac{q^2}{2C} + \frac{LI_2^2}{2}$ $I =$ $\cos(90^\circ + \alpha) = -\sin\alpha$

$q \cdot \mathcal{E} = LI^2 + \frac{q^2}{2C}$

$q = 0$ $\sin($

$I^2\left(\frac{L_1+L_2}{2}\right)$

$\cos(90^\circ + \alpha) =$