МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **ФИЗИКА**

ФИО участника олимпиады: **Капитонов Глеб Сергеевич**

Класс: 11

Технический балл: **84**

Дата проведения: 26 февраля 2022 года

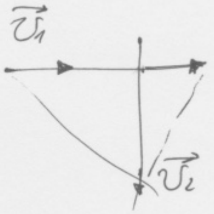
ШИФР РАБОТЫ 9569332

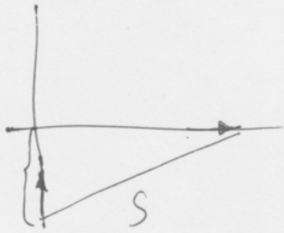
	1	2	3	4	∑
Задача	*14*	*12*	*15*	*10*	***84***
Вопрос	*9*	*7*	*8*	*9*	

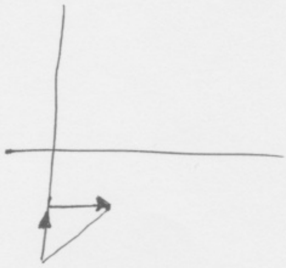
Черновик 1

$S_1 = 100$ м
$\tau = 10$ с
$S_2 = 2S_1$
$v_2 = 36\ \frac{км}{ч}$

$v_1 = ?$

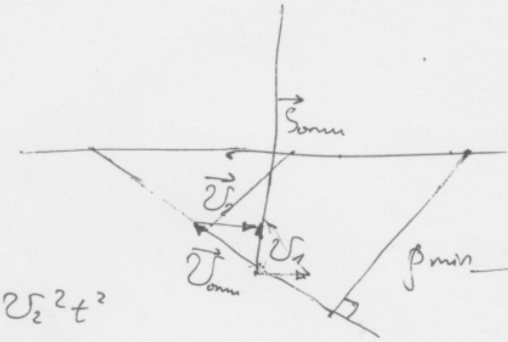


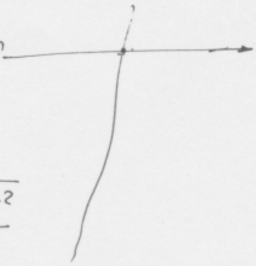




$\vec{v}_1$
$\vec{v}_1 = \vec{v}_2 + \vec{v}_{отн}$

75 | 32
0





$S(t) = v_1^2 t^2 + v_2^2 t^2$

$p_п V = RT \cdot \frac{3}{2} \nu_1$ $\quad \frac{v_1}{\rho_{min}} = \frac{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{S}$

$V = 0,1\ м^3$
$\nu_1 = 0,05$ моль
$\nu_2 = 1$ моль
$t = 20°C \quad T = 293\ K$
$p_н = 2330$ па
$m_{O_2} = 0,23\,m$

$f = ?$

$f = \frac{p_п}{p_н} \cdot 100\%$

$p_п V = \nu R T$ $\quad \nu = \frac{m}{\mu} \Rightarrow m = \nu \cdot \mu$

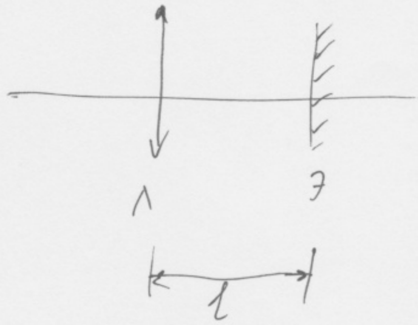
$\nu_1 \cdot \mu_1 + \nu_2 \mu_2 =$

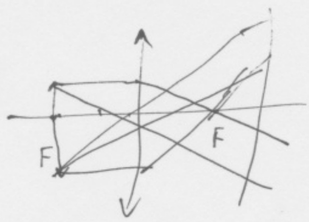
$\cancel{m_п} = \quad \nu_п = \nu_1 + \cancel{0,46\nu_2}\ 2\nu_1$

$l = 8$ см
$D = 5$ см
$d = 3$ см

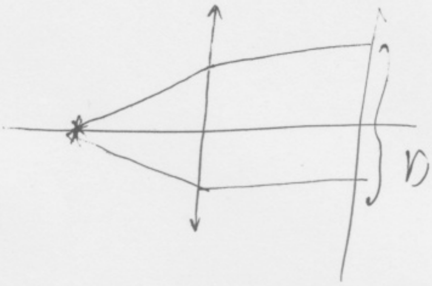
$F = ?$

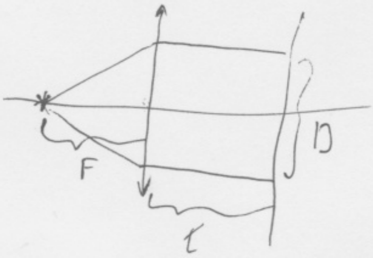
Черновик 2

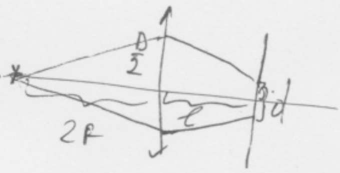


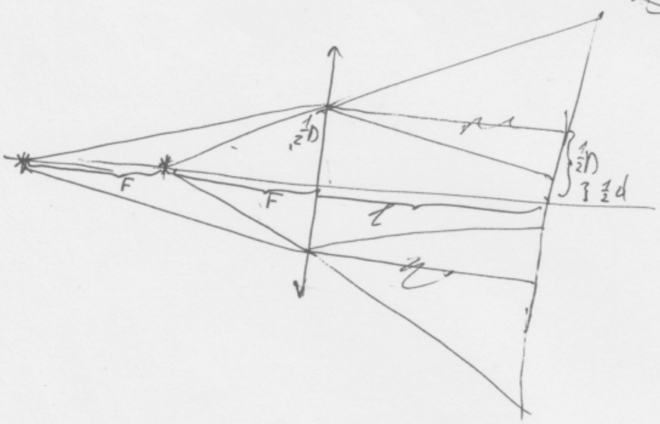


1)



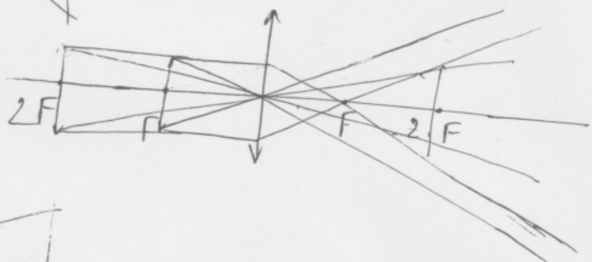






$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{F} =$$

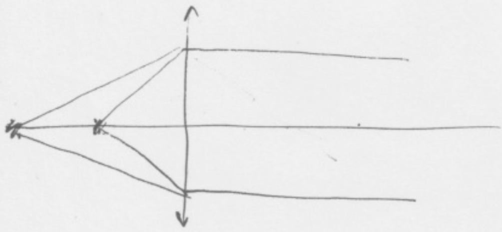


$$\frac{1}{F} = \frac{1}{2F} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{2F}$$

Черновик 3

$$4\pi^2 f^2 = \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3 m} - \frac{k}{m}$$



$$\cancel{k = 4\pi^2 f^2 \cdot m}$$

$$k = \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3} - 4\pi^2 f^2 \cdot m$$

$$k = \frac{10^{-12}}{2\cdot 3{,}14\cdot 8{,}85\cdot 10^{-12}\cdot 125\cdot 10^{-3}} - 40\cdot 2{,}25\cdot 10^{-2}$$

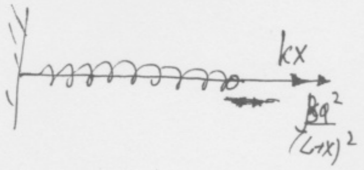
$m = 10$ г

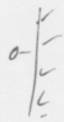
$q = 10^{-6}$ Кл

$L = 50$ см

$f = 1{,}47$ Гц

$k = ?$





$$\frac{1000}{125\cdot 6{,}28\cdot 8{,}885} - \frac{9}{10}$$

$$kx + \frac{\beta q^2}{(L+x)^2} = -m\cdot\ddot{x}$$

$$\frac{8}{54} - \frac{9}{10}$$

$$k\cdot x + \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0\cdot(L+x)^2} = m\cdot\ddot{x}$$

$$\cancel{m\ddot{x} + kx + \beta q^2\cdot(1}$$

$$k\cdot x + \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 L^2 (1+\frac{x}{L})^2} = m\cdot\ddot{x}$$

$$kx + \frac{\beta q^2}{L^2\cdot(1+\frac{x}{L})^2} = -m\cdot\ddot{x}$$

$$\frac{80 - 9\cdot 54}{54\cdot 10} =$$

$$\frac{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot kx}{q^2} + \left(1+\frac{x}{L}\right)^{-2} = \frac{4\pi\varepsilon_0 L^2 m}{q^2}\cdot\ddot{x}$$

$$m\ddot{x} + \frac{\beta q^2}{L^2}\cdot\left(1 - \frac{2x}{L}\right) + kx = 0$$

$$= \frac{466}{540}$$

$$\frac{4\pi\varepsilon_0\cdot L^2\cdot kx}{q^2} + 1 - \frac{2x}{L} = \frac{4\pi\varepsilon_0 L^2 m}{q^2}\cdot\ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \frac{\beta q^2}{L^2 m} - \frac{2\beta q^2}{L^3 m}\cdot x + \frac{k}{m}x = 0$$

$$\frac{k}{m}\cdot x + \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot m} - \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3\cdot m}x = \ddot{x}$$

$$\omega^2 = -\frac{2\beta q^2}{L^3 m} + \frac{k}{m}$$

$$\ddot{x} + \left(\frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3\cdot m} - \frac{k}{m}\right)\cdot x = -\frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 L^2 m}$$

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$\sqrt{-\frac{2\beta q^2}{L^3 m} + \frac{k}{m}} = 2\pi f$$

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

$$\frac{\beta q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3} - k = 4\pi^2 f^2$$

$$k = \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3} - 4\pi^2 f^2 =$$

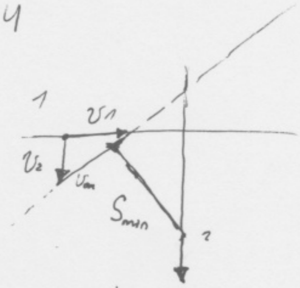
$$= \frac{10^{-12}}{2\cdot 3{,}14\cdot 8{,}85\cdot 10^{-12}\cdot 125\cdot 10^{-3}} - 4\cdot 10\cdot 1{,}47$$

$$= \frac{1000}{}$$

Черновик 4

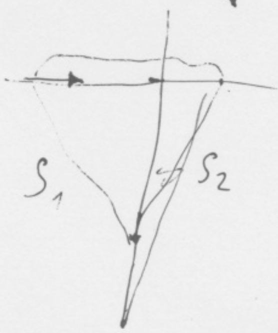
СО 2

$$\vec{v_1} = \vec{v_2} + \vec{v}_{отн}$$



$L - v_1 t$

$L + v_2 t$



$$S^2(t) = L^2 - 2v_1 t\cdot L + v_1^2 \cdot t^2 + L^2 + 2v_2 t\cdot L + v_2^2\cdot t^2$$

$$S^2(t) = \sqrt{2L^2 - 2Lt(v_1 - v_2) + (v_1^2 + v_2^2)t^2}$$

$$S(t) = \sqrt{(v_1^2+v_2^2)t^2 - 2L\cdot t(v_1 - v_2) + 2L^2}$$

$S_1 = S$

$\min$

$$t_0 = \frac{2L(v_1 - v_2)}{2(v_1^2+v_2^2)} = L\frac{v_1 - v_2}{v_1^2+v_2^2}$$

$$\frac{\cancel{(v_1^2+v_2^2)}\cdot L^2\cdot(v_1-v_2)^2}{\cancel{(v_1^2+v_2^2)^2}} - 2L^2\cdot\frac{(v_1-v_2)^2}{v_1^2+v_2^2} + 2L^2$$

$$L\cdot\sqrt{\frac{(v_1-v_2)^2 - 2(v_1-v_2)^2 + 2(v_1+v_2)^2}{v_1^2+v_2^2}}$$

$$-\cancel{v_1^2} + 2v_1v_2 - \cancel{v_2^2} + 2v_1^2 + 4v_1v_2 + 2v_2^2$$

$$L\cdot\sqrt{\frac{v_1^2 + 6v_1v_2 + v_2^2}{v_1^2+v_2^2}} = S_1$$

$2S_1 = S(\tau) =$

$$4S_1^2 = (v_1^2+v_2^2)\tau^2 - 2L\tau\cdot(v_1 - v_2) + 2L^2$$

$$\frac{S_1^2}{L^2} = \frac{v_1^2 + 6v_1v_2 + v_2^2}{v_1^2+v_2^2}$$

Черновик §

$$S(t) = \sqrt{(L - v_1 t)^2 + v_2^2 \cdot t^2} = \sqrt{L^2 - 2v_1 t + v_1^2 \cdot t^2 + v_2^2 \cdot t^2} =$$

$$= \sqrt{(v_1^2 + v_2^2) \cdot t^2 - 2v_1 \cancel{L} t + L^2}$$

$$t_0 = \frac{2v_1}{2(v_1^2 + v_2^2)} = \frac{v_1 L}{v_1^2 + v_2^2}$$

$$S(t_0) = \sqrt{\frac{(v_1^2 + v_2^2) \cdot v_1^2 \cdot L^2}{(v_1^2 + v_2^2)^2} - \frac{2v_1^2 L^2}{v_1^2 + v_2^2} + L^2} =$$

$$= \cancel{L} \sqrt{\frac{v_1^2 \cdot L^2 - 2v_1^2 \cdot L^2}{v_1^2 + v_2^2} + L^2} = L \cdot \quad - \cancel{2v_1^2} L^2$$

$$L \frac{-v_1^2 + 2v_1^2 + v_2^2}{\sqrt{v_1^2 + v_1^2}} = \frac{v_2 \cdot L}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}$$

Чистовик 2 Черновик. Б

Задача 1.2.1

Дано:

$v_2 = 30 \frac{км}{ч}$ | СИ $10 \frac{м}{с}$

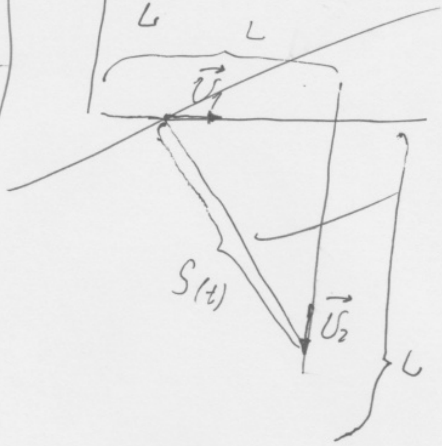
$S = 100 м$

$\tau = 10 с$

$v_1 = ?$

Решение:

Пусть длина дорог до перекрестка равна L



Пусть $S(t)$ – ф-ия расстояния между автомобилями, тогда по т. Пифагора:

$S(t) = (L - v_1 \cdot t)^2 + ($

$2S = S(t_0 + \tau)$

$(v_1^2 + v_2^2) \cdot \left(\frac{v_1^2 \cdot L^2}{(v_1^2 + v_2^2)^2} + \frac{2\tau v_1 L}{v_1^2 + v_2^2} + \tau^2 \right)$

$- 2 v_1 L \cdot \left(\frac{v_1 L}{v_1^2 + v_2^2} + \tau \right) +$

~~Задача~~ 3.8.2

Черновик 7

$m = 10 г$

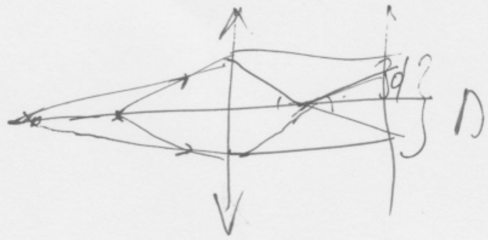
$q = 10^{-6} Кл$

Задача:

$l = 8 см$ $\quad 8 \cdot 10^{-2} м$

$D = 5 см$ $\quad 5 \cdot 10^{-2} м$

$d = 3 см$ $\quad 3 \cdot 10^{-2} м$



$$\frac{d}{2X} = \frac{D}{2F} \Rightarrow X = \frac{dF}{D}$$

$O_2 + 4H = 2H_2O$

$2H_2O = 4H + O_2$

$O_2 + 4H = 2H_2O$

$pn \cdot V =$

9569332

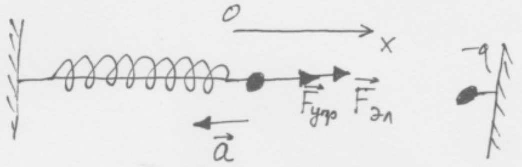
~~Чистовик 1~~ Чистовик 1

Задача 3.8.2

Дано:	СИ
$m = 10$ г	$1\cdot10^{-2}$ кг
$q = 10^{-6}$ Кл	
$f = 1{,}47$ Гц	
$\varepsilon_0 = 8{,}85\cdot10^{-12}\ \frac{Ф}{м}$	
$k = ?$	
$L = 50$ см	$5\cdot10^{-1}$ м

Решение:

Сместим подвижный шарик на малый x влево



2ЗН: OX: $F_{упр} + F_{эл} = -m\cdot a \Rightarrow$

$$\Rightarrow k\cdot x + \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0\cdot(L+x)^2} = -m\cdot\ddot{x}$$

$$k\cdot x + \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot\left(1+\frac{x}{L}\right)^2} = -m\cdot\ddot{x} \quad \Big|\cdot \frac{4\pi\varepsilon_0 L^2}{q^2}$$

$$\frac{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot k\cdot x}{q^2} + \left(1+\frac{x}{L}\right)^{-2} = -\frac{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot m}{q^2}\cdot\ddot{x}$$

Так как x - малый, то $\frac{x}{L}$ - малая величина, поэтому $\left(1+\frac{x}{L}\right)^{-2} \approx 1 - \frac{2x}{L}$

$$\Rightarrow \frac{4\pi\varepsilon_0 L^2 k x}{q^2} + 1 - \frac{2x}{L} = -\frac{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot m}{q^2}\cdot\ddot{x} \quad \Big|\cdot\frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot m}$$

$$\frac{k}{m}\cdot x + \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot m} - \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3\cdot m}\cdot x = -\ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \left(\frac{k}{m} - \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3\cdot m}\right)\cdot x = -\frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 L^2\cdot m}$$

Мы получили дифференциальное ур-ие гармонических колебаний, значит, циклическая частота этих колебаний находится, как

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m} - \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3\cdot m}}$$

Т.к. $\omega = 2\pi f$, то $\omega^2 = 4\pi^2\cdot f^2 \Rightarrow$

Чистовик 2

$$\Rightarrow \frac{k}{m} - \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3 \cdot m} = 4\pi^2 \cdot f^2$$

$$\boxed{k = 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot m + \frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 L^3}}$$

$$k = 4 \cdot 3{,}14^2 \cdot 1{,}47^2 \cdot 10^{-2} + \frac{10^{-12}}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12} \cdot 125 \cdot 10^{-3}} \approx$$

$$\approx \frac{40 \cdot 2{,}25}{100} + \frac{\overset{8}{\cancel{1000}}}{\cancel{125} \cdot 6{,}28 \cdot 8{,}85} \approx \frac{9}{10} + \frac{8}{54} = \frac{486+80}{540} = \frac{566}{540} \approx 1 \frac{H}{M}$$

<u>Ответ</u>: $1 \frac{H}{M}$

Чистовик 3

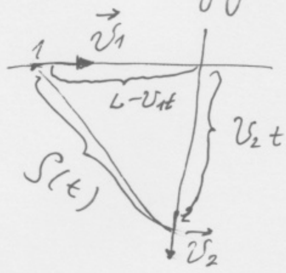
Задача 1.2.1.

Дано:
$S = 100$ м
$\upsilon_2 = 36\ \frac{км}{ч}$
$\tau = 10$ с

$\upsilon_1 = ?$

Решение:

Пусть в некоторый момент времени автомобиль 2 находится на перекрестке, а автомобиль 1 на некотором расстоянии L от перекрестка. Тогда мы можем ввести ф-ию расстояние между автомобилями — $S(t)$



По т. Пифагора:

$$S(t) = \sqrt{(L-\upsilon_1 t)^2 + \upsilon_2^2 t^2} =$$

$$= \sqrt{L^2 - 2\upsilon_1 L \cdot t + \upsilon_1^2 \cdot t^2 + \upsilon_2^2 \cdot t^2} =$$

$$= \sqrt{(\upsilon_1^2+\upsilon_2^2)t^2 - 2\upsilon_1 L \cdot t + L^2}$$

Т.к. по условию $S = \min(S(t))$, то $S = S(t_0)$, где t_0 — абцисса ~~пароб~~ вершины параболы на графике $S(t)$, $t_0 = \frac{2\upsilon_1 L}{2(\upsilon_1^2+\upsilon_2^2)} = \frac{\upsilon_1 L}{\upsilon_1^2+\upsilon_2^2}$

Значит, $S = \sqrt{\cancel{(\upsilon_1^2+\upsilon_2^2)} \cdot \frac{\upsilon_1^2 \cdot L^2}{(\upsilon_1^2+\upsilon_2^2)^{\cancel{2}}} - \frac{2\upsilon_1^2 \cdot L^2}{\upsilon_1^2+\upsilon_2^2} + L^2} =$

$$= L \cdot \frac{\sqrt{\upsilon_1^2 - 2\upsilon_1^2 + \upsilon_1^2 + \upsilon_2^2}}{\sqrt{\upsilon_1^2+\upsilon_2^2}} = \frac{\upsilon_2 \cdot L}{\sqrt{\upsilon_1^2+\upsilon_2^2}} \quad (*)$$

По условию через время τ расстояние удвоилось, значит, $2S = S(t_0+\tau)$

$$2S = \sqrt{(\upsilon_1^2+\upsilon_2^2)\cdot\left(\frac{\upsilon_1^2 L^2}{(\upsilon_1^2+\upsilon_2^2)^2} + \frac{2\upsilon_1 L\cdot\tau}{\upsilon_1^2+\upsilon_2^2} + \tau^2\right) - 2\upsilon_1 L\cdot\left(\frac{\upsilon_1 L}{\upsilon_1^2+\upsilon_2^2}+\tau\right) + L^2} =$$

Чистовик 4

$$= \sqrt{\frac{v_1^2 \cdot L^2}{v_1^2+v_2^2} + \cancel{2v_1 L\tau} + (v_1^2+v_2^2)\tau^2 - \frac{2v_1^2 L^2}{v_1^2+v_2^2} - \cancel{2v_1 L\cdot\tau} + L^2} = \pm\sqrt{-\frac{v_1^2 L^2}{v_1^2+v_2^2} + (v_1^2+v_2^2)\tau^2 + L^2}$$

$$\Longrightarrow \quad 4S^2 = L^2 + (v_1^2+v_2^2)\tau^2 - \frac{v_1^2 \cdot L^2}{v_1^2+v_1^2} \quad (**)$$

Из $(*)$ $\quad L = \frac{S}{v_2}\cdot\sqrt{v_1^2+v_2^2}$

Подставим в $(**)$

$$4S^2 = \frac{S^2(v_1^2+v_2^2)}{v_2^2} + (v_1^2+v_2^2)\tau^2 - \frac{v_1^2\cdot S^2\cdot\cancel{(v_1^2+v_2^2)}}{v_2^2\cdot\cancel{(v_1^2+v_2^2)}} \Big| \cdot v_2^2$$

$$\cancel{4S^2 \cdot v_2^2 = S^2 v_1^2 + S^2\cdot v_2^2 + v_1^2\tau + v_2^2\tau - v_1^2 S^2}$$

$$\cancel{3S^2\cdot v_2^2 = v_1^2\tau + v_2^2\tau}$$

$$\cancel{v_1^2\tau =}$$

$$4S^2 v_2^2 = \cancel{S^2 v_1^2} + S^2\cdot v_2^2 + v_1^2\cdot v_2^2\cdot\tau^2 + v_2^4\tau^2 - \cancel{v_1^2 S^2}$$

$$v_1^2\cdot v_2^2\cdot\tau^2 = 3S^2\cdot v_2^2 - v_2^4\cdot\tau^2$$

$$v_1^2 = \frac{3S^2}{\tau^2} - v_2^2$$

$$\boxed{v_1 = \sqrt{\frac{3S^2}{\tau^2} - v_2^2}}$$

$\left(v_2 - 36\,\frac{км}{ч} = 10\,\frac{м}{с}\right)$

$$v_1 = \sqrt{\frac{3\cdot 100^2\,м^2}{100\,с^2} - 100\,\frac{м^2}{с^2}} = \sqrt{200}\,\frac{м}{с} \approx 14\,\frac{м}{с} \approx$$

$\approx 4\,\frac{км}{ч}$

Ответ: $4\,\frac{км}{ч}$

Чистовик 5

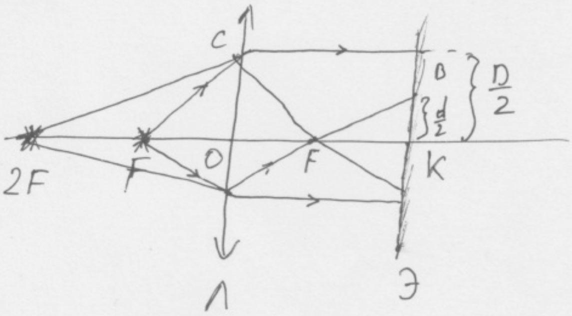
Задача 4.1.1

	СИ
$l = 8$ см	$8 \cdot 10^{-2}$ м
$D = 5$ см	$5 \cdot 10^{-2}$ м
$d = 3$ см	$3 \cdot 10^{-2}$ м
$F = ?$	

Решение:

Т.к. изображение получено на экране, то оно действительное.

По условию в первом случае лампочка находится в фокусе линзы, это значит, что преломившийся свет выйдет в виде параллельных лучей. Отметим это и нарисуем два случая на одном чертеже



Заметим, что

$\triangle COF \sim \triangle BKF$, поскольку $\angle BFK = \angle CFO$ и $\angle COF = \angle BKF = 90°$

Пусть $FK = x$, тогда

~~$\frac{x}{\frac{1}{2}d} = \frac{CO}{F} \Rightarrow \frac{2x}{d} = ?$~~

$$\frac{x}{\frac{1}{2}d} = \frac{F}{CO} \Rightarrow \frac{2x}{d} = \frac{2F}{D} \Rightarrow x = \frac{dF}{D}$$

По условию $OK = l$, значит, $l = x + F \Rightarrow$

$$\Rightarrow l = \frac{dF}{D} + F \Rightarrow F\left(1 + \frac{d}{D}\right) = l \Rightarrow \boxed{F = \frac{l}{1 + \frac{d}{D}}}$$

$$F = \frac{8 \cdot 10^{-2}\text{ м}}{1 + \frac{3 \cdot 10^{-2}\text{ м}}{5 \cdot 10^{-2}\text{ м}}} = \frac{8}{1 + \frac{3}{5}} \cdot 10^{-2}\text{ м} = 5 \cdot 10^{-2}\text{ (м)} = 5\text{ см}$$

Ответ: 5 см

9569332

Чистовик 6

Задача 2.8.1.

Дано:

$V=0{,}1\,м^3$

$\nu_1=0{,}05$ моль

$\nu_2=1$ моль

$t=20°C$ | $T=293\,K$

$p_н=2330\,Па$

$m_{O_2}=0{,}23\cdot m$

$R=8{,}31\,\frac{Дж}{моль\cdot K}$

$f=?$

Решение:

По определению $f=\frac{p_п}{p_н}\cdot 100\%$,

где $p_п$ — давление полученного пара

Найдем кол-во вещества кислорода:

Т.к. $m_{O_2}=0{,}23\,m$, где m — масса сухого воздуха, то $\nu_{O_2}=0{,}23\,\nu_2$

Т.к. в процессе сгорания получается водяной пар, то есть вода, то на одну молекулу кислорода приходится две молекулы водорода, значит, ~~пр~~ всего прореагирует $\nu=\nu_1+\frac{1}{2}\nu_1=\frac{3}{2}\nu_1$ ~~вещес~~ вещества, где $\frac{1}{2}\nu_1$ - количество прореагирующего кислорода

То есть количество пара будет равно $\nu_п=\frac{3}{2}\nu_1$

Запишем ур-ие Менделеева-Клапейрона для ~~полученной смеси пара и воздуха~~: пара:

$$p_п\cdot V=\frac{3}{2}\nu_1 RT \Rightarrow p_п=\frac{3\nu_1 RT}{2V} \Rightarrow f=\frac{3\nu_1 RT}{2V\cdot p_н}\cdot 100\%$$

$$f=\frac{3\cdot 0{,}05\cdot 8{,}31\cdot 293}{2\cdot 0{,}1\cdot 2330}\cdot 100\% \approx \frac{300\cdot 25\cdot 0{,}05}{230\cdot 2}\cdot 100\% \approx$$

$$\approx \frac{375}{460}\cdot 100\% = \frac{75}{92}\cdot 100\% \approx 80\%$$

Чистовик 7

Ответы на вопросы:

3.8.2. • Любой точечный заряд создает вокруг себя электростатическое поле, которое можно охарактеризовать в каждой точке пространства с помощью векторной величины, называемой напряженностью $\vec{E}$. Напряженность характеризует меру силы создаваемой электр. полем в заданной точке пространства. В системе СИ $[E] = \frac{В}{м}$

• Если на точечный заряд действует несколько полей, то напряженности ~~их~~ можно складывать, как векторные величины, получая суммарную результирующую напряженность, то есть $\vec{E} = \sum\limits_{i=1}^{N} \vec{E}_i$, где N - количество полей. Возможность получать результирующую напряженность и называется принципом суперпозиции.

1.2.1. • Скорость - это быстрота изменения радиус-вектора. В СИ $[v] = \frac{м}{с}$

В малой окрестности, при малом Δt вводится понятие мгновенной скорости, которая задается следующим образом: $\vec{v} = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ - это предел средней скорости. Для любых Δt можно ввести среднюю скорость $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$

Чистовик 8

• ~~Для~~ Если существует объект, который движется поступательно и равномерно в инерциальной системе отсчета (например Земли), то мы можем перейти в СО ~~данного объекта~~, связанную с данным объектом, в которой мы будем двигатся с относительной скоростью $\vec{V}_{отн}$, а сама СО движется со скоростью $\vec{V}_{пер}$, тогда для будет справедлив закон сложения скоростей:

$\vec{V} = \vec{V}_{отн} + \vec{V}_{пер}$, где $\vec{V}$ - скорость нама в СО не связанной с данным объектом, это есть это абсолютная скорость. Примером является равномерное и прямолин. движ машины, то есть мы можем перейти в её СО ~~из~~ системы отсчета связанной с землей.

4.1.1.

Если пустить параллельных лучей пучок на тонкую линзу, то после прохождения линзы все лучи пересекутся в одной точке, находящейся по другую сторону от ~~линзы~~ пучка для собирающей, ~~и по о~~ если это рассеивающая линза, то продолжения лучей сходятся в одной точке по одной стороне с пучком, это точка и называется фокусом линзы

Чистовик 9

Расстояние от данной точки до линзы называемое фокусным. Это расстояние принято обозначать F, в СИ $[F]=м$

Оптическая сила линзы характеризует способность линзы увеличивать или уменьшать, находится она, как $D=\pm\frac{1}{F}$, где „+" – для собирающей линзы и „–" для рассеивающей.
В СИ $[D]=дптр$, $дптр=\frac{1}{м}$

2.8.1.

• Существуют следующие виды парообразования: кипение, испарение

Кипение происходит, когда в пар превращается вся жидкость (или газ) одновременно, достигается это, когда давление пара равно внешнему давлению, например атмосферному.

Испарение происходит с любой пов-ти и при любой температуре и давлении, но в данном случае испаряется лишь небольшой слой, уходят самые „быстрые" молекулы, то ~~те~~ есть те у которых наибольш. эн-ия, поэтому остальная поверхность может охлаждаться. При расчетах оказалось, что количество подводимой теплоты пропорционально массе испарившейся воды, или в случае отвода теплоты массе сконденсировавши.. У этот коэффа и называется удельной теплотой парообразования. Он характеризует способность вещества к испарению или к конденсации. Обозначается зачастую. как r, в сист СИ $[r] = \frac{Дж}{кг \cdot K}$ или $[r] = \frac{Дж}{моль \cdot K}$. Для каждого вещества удельная теплота парообр. своя. Она вычисляется, как необходимое кол-во теплоты для нагрева вещества или охлаждения на 1K.

Черновик 10