ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

ШИФР 3342

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Дисциплина	ФИЗИКА

Фамилия	ИСЛАМГАРЕЕВА
Имя	АЛЕКСАНДРА
Отчество	ПАВЛОВНА

№ школы	83
Населенный пункт	УФА

Номер варианта	8

ШИФР 3342

Класс 11 Вариант 8 Дата Олимпиады 19.02.2017

Площадка написания УГНТУ

Задача	1	2	3	4	5	Σ		Подпись
						Цифрой	Прописью	
Оценка	1	8	10	8	0	27	двадцать семь	

№2. Дано:

Т.к. поршень подвижный, то в положениях равновесия давление в левой части равно давлению в правой части. По закону Менделеева-Клапейрона: $pV = \nu RT \Rightarrow p = \frac{\nu RT}{V}$

До нагрева газа: $\frac{\nu_1 RT}{\frac{V}{3}} = \frac{\nu_2 RT}{\frac{2V}{3}} \Rightarrow \nu_2 = 2\nu_1$

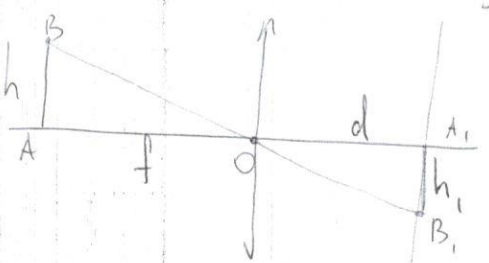
После нагрева газа: $\frac{\nu_1 RT_2}{\frac{2V}{3}} = \frac{\nu_2 RT}{\frac{V}{3}} \Rightarrow T_2 = \frac{2\nu_2 T}{\nu_1} = 4T$.

Ответ: $4T$

✓ на рисунке +8

№3

Пусть f - начальное расстояние от линзы до предмета, а d - начальное расстояние от ~~предмета~~ линзы до экрана.



Тогда $\frac{f}{d} = \frac{h}{h_1}$ (т.к. треугольники ABO и A_1B_1O подобны).

(т.к. $h_1 > h$, то $d > f$)

Пусть линзу переместим на Δx. Тогда $f_1 = f + \Delta x$ и $d_1 = d - \Delta x$.

По формуле тонкой линзы $\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{f+\Delta x} + \frac{1}{d-\Delta x}$.

$\frac{f+d}{fd} = \frac{f+d}{(f+\Delta x)(d-\Delta x)} \Rightarrow fd = fd + \Delta x(d-f) - \Delta x^2 \Rightarrow \Delta x = d - f$

После перемещения треугольники, аналогичные начальным, подобны:

$$\frac{(f+\Delta x)}{d-\Delta x} = \frac{h}{h_2} \Rightarrow h_2 = \frac{h(d-\Delta x)}{f+\Delta x} = \frac{h(d-d+f)}{f+d-f} = \frac{h\cdot f}{d} = h\cdot\frac{h}{h_1} < h \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ изображение уменьшенное, т.е. линза отстоит от предмета на расстоянии большем, чем двойной фокус этой линзы.

Ответ: $\frac{h^2}{h_1}$

№1.

Пусть радиус окружности, по которой движется нить, увеличился на Δx, т.е. стал равным $\frac{L}{2\pi}+\Delta x$. Тогда сама нить увеличился на $2\pi\Delta x$.

~~Пренебрегая поперечным растяжением, получим, что $F_0 = k\cdot 2\pi\Delta x$.~~

~~Откуда $\Delta x = \frac{F_0}{2\pi k}$.~~

~~По II закону Ньютона:~~ Примем, что в поперечном разрезе нить увеличился на Δx. Тогда в крайнем положении: $k\Delta x = \omega^2 R\cdot m$ (по II закону Ньютона)

F_0 есть векторная сумма двух сил упругости: $F_0^2 = (k\Delta x)^2 + (k2\pi\Delta x)^2 \Rightarrow \Delta x\cdot k = \frac{F_0}{\sqrt{4\pi^2+1}}$ (т.к. эти силы упругости перпендикулярны).

Тогда $\omega = \sqrt{\frac{k\Delta x}{mR}} = \sqrt{\frac{F_0\cdot 2\pi}{mL\sqrt{4\pi^2+1}}}$

Ответ: $\sqrt{\frac{F_0\cdot 2\pi}{mL\sqrt{4\pi^2+1}}}$

не рис.
не верно решено

№4. Дано:

В точке C: максимальная площадь $S_{max} = L^2\frac{\sqrt{3}}{2}$, $x = L$, $y = L\sqrt{3}$, время от начала движения перемычки $t_{max} = \frac{L}{V}$

Тогда ЭДС в т. C: $\mathcal{E}_{max} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{B S_{max}}{t_{max}}$ и сопротивление перемычки: $R_{max} = \rho L\sqrt{3}$

В момент времени t: $x = L\cdot\frac{t}{t_{max}}$ $y = L\sqrt{3}\frac{t}{t_{max}}$ $S = L^2\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{t^2}{t_{max}^2}$

$\mathcal{E} = \frac{BS}{t} = BL^2\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{t}{t_{max}^2}$ $R = \rho L\sqrt{3}\cdot\frac{t}{t_{max}}$

Тогда сила тока в момент времени t равна: $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{BL^2\sqrt{3}\,t/t_{max}^2}{2\cdot\rho\cdot L\sqrt{3}\cdot t/t_{max}} = \frac{BL}{2\rho t_{max}} = \frac{BL}{2\rho\cdot\frac{L}{V}} = \frac{BV}{2\rho}$ Значит сила тока постоянна.

Количество теплоты Q равно: $Q = I^2 R\Delta t$ для каждого Δt. Значит за время t_{max} оно будет равно: $Q = I^2\cdot\frac{R_{max}}{2}\cdot t_{max} = \frac{B^2V^2}{4\rho^2}\cdot\frac{\rho L\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{L}{V} = \frac{B^2L^2V\sqrt{3}}{8\rho}$

+8

Ответ: $\frac{B^2L^2V\sqrt{3}}{8\rho}$

№5.

Представим гуся и мышонка в виде шаров с одинаковой плотностью. Тогда радиус гуся-шара в 10 раз больше радиуса мышонка-шара. Охлаждение до температуры замерзания T_3 от начальной T_0:

$mc(T_0 - T_3) = N_т\cdot t \sim \pi R^2\cdot T'(x)$

Тогда $\frac{m_г}{m_м} = \frac{N_{т.г}\cdot t_г}{N_{т.м}\cdot t_м} = \frac{R_г^2/R_г\cdot t_г}{R_м^2/R_м\cdot t_м}$ Отсюда $t_м = \frac{R_г\cdot t_г}{R_м}\cdot\frac{m_м}{m_г} = \frac{t_г}{100} = 28{,}8$ г

Ответ: 28,8 часов не верно