

ШИФР 7057

Класс 11 Вариант 8 Дата Олимпиады 19.02.17

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	Σ		Подпись
						Цифрой	Прописью	
Оценка	6	7	10	8	—	31	Тридцать один	Тихомиров

Задача 2.

Дано:

1.) $T, \frac{V}{3}, \frac{2V}{3}$

2.) $T_2, T, \frac{2V}{3}, \frac{V}{3}$

$T_2 = ?$

1.) $\begin{array}{|c|c|} \hline P_1 & P_2 \\ \hline T, \frac{V}{3} & T, \frac{2V}{3} \\ \hline \end{array}$

$P_1 \cdot \frac{V}{3} = \nu \cdot R \cdot T, \quad P_1 = \frac{3\nu \cdot R \cdot T}{V}$

$P_2 \cdot \frac{2V}{3} = \nu \cdot R \cdot T, \quad P_2 = \frac{3\nu \cdot R \cdot T}{2V}$

2.)

$\begin{array}{|c|c|} \hline T_2, \frac{2V}{3} & T, \frac{V}{3} \\ \hline \end{array}$

$P_1 \cdot \frac{2V}{3} = \nu \cdot R \cdot T_2 \Rightarrow \frac{3\nu \cdot R \cdot T}{V} \cdot \frac{2V}{3} = \nu \cdot R \cdot T_2$

$P_2 \cdot \frac{V}{3} = \nu \cdot R \cdot T$

Итак: $T_2 = 2T$

$$\begin{array}{r} 1-3 \\ 2-1 \\ 3-1 \\ 4-2 \\ 5- \\ \hline 7 \end{array}$$

$T_2 = 2T$

т.е. газ в левой части нужно нагреть до $T_2 = 2T$.

Задача 1.

Дано:

L, m, k, F_0

$\omega = ?$



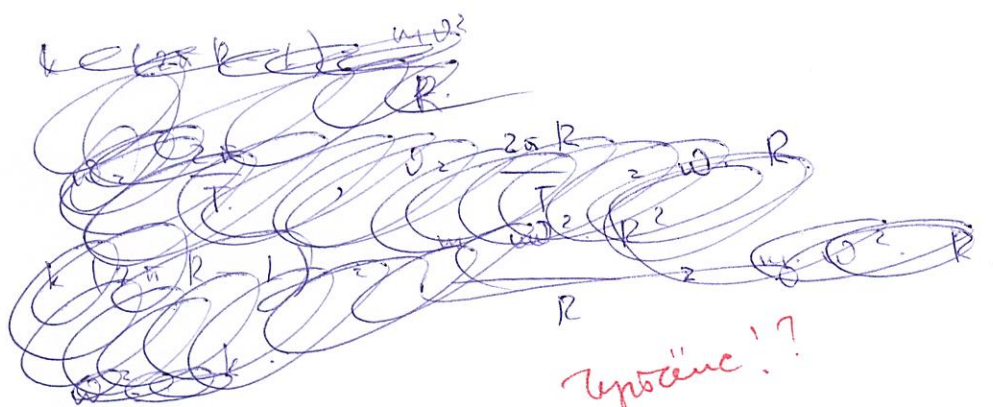
кольцо разорвётся, когда в ней сила упругости становится равной F_0 .
 $F_y = k \cdot \Delta x = F_0$

Т.к. дано кольцо, мы разделим его на маленькие звенья, которые составляют собой кольцо.

$$F_y = F_x$$

$$k \Delta x = \frac{m \omega^2}{R}$$

при вращении длины нити увеличивается и становится $2\pi R$, отсюда $\Delta x = 2\pi R - L$.



упрощение!?

$$2F \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{m \cdot \omega^2}{R}$$

$$\omega = \frac{2\pi R}{T} = \omega \cdot R$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} \approx \frac{\alpha}{2}, \quad \alpha \rightarrow 0$$

$$\Delta \cdot F = \frac{m \cdot \omega^2 R \cdot \Delta}{2\pi}$$

$$k \Delta x = \frac{m \omega^2 R}{2\pi}$$

$$k (2\pi R - L) = \frac{m \omega^2 R}{2\pi}$$

$$\frac{2\pi k \cdot 2\pi R - 2\pi k \cdot L}{m \cdot R} = \omega^2$$

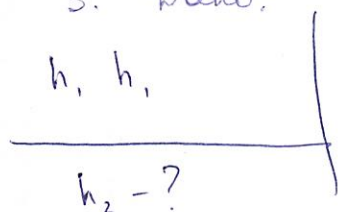
$$\omega = \sqrt{\frac{4\pi^2 k R - 2\pi \cdot k \cdot L}{m \cdot R}}$$

ответ: $\omega = \sqrt{\frac{4\pi^2 k R - 2\pi \cdot k \cdot L}{m \cdot R}}$

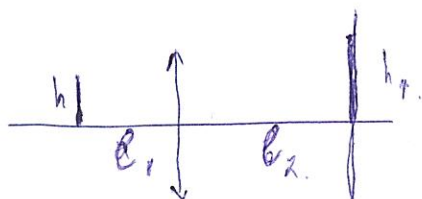
1 - 2
2 - 1
3 - 1
4 - ~~1~~
5 - 1

6

3. Дано:



1.

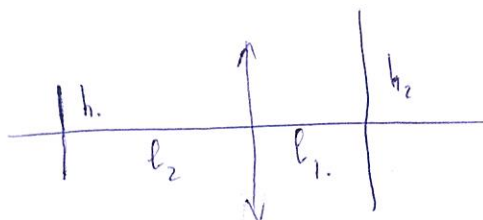


Пусть l_1 - расстояние от предмета до линзы, l_2 - расст. от линзы до изображения.

Получаем:

$$\frac{h}{l_1} = \frac{h_1}{l_2}$$

2.



Во втором положении линзы из-за обращения световых лучей предмет и изображение меняются местами, т.е. l_1 - расст. от линзы до изображения, l_2 - расст. от предмета до линзы:

$$\frac{h}{l_2} = \frac{h_2}{l_1}$$

$$\begin{array}{r} 1 - 3 \\ 2 - 2 \\ 3 - 1 \\ 4 - 2 \\ 5 - 2 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{h}{l_1} = \frac{h_1}{l_2} \\ \frac{h}{l_2} = \frac{h_2}{l_1} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} h \cdot l_2 = h_1 \cdot l_1 \\ h \cdot l_1 = h_2 \cdot l_2 \end{array} \right. \Rightarrow l_1 = \frac{h_2 \cdot l_2}{h}$$

Подставляем l_1 :

$$h \cdot l_2 = h_1 \cdot \frac{h_2 \cdot l_2}{h}$$

$$h^2 = h_1 \cdot h_2, \quad \cancel{h_2 \cdot l_2} \quad h_2 = \frac{h^2}{h_1}$$

Ответ: $h_2 = \frac{h^2}{h_1}$

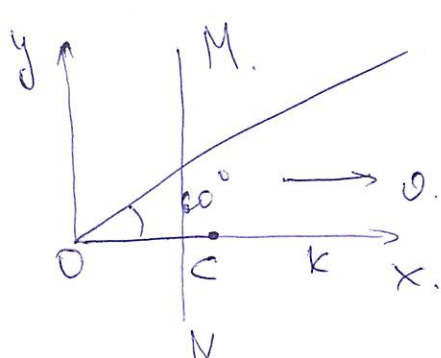
Задача 4.

Дано:

$L, \alpha = 60^\circ.$

R, B, v

$Q = ?$



$\odot B.$

1.) ЭДС индукции $E = B \cdot v \cdot l, \quad l = L \cdot \sin \alpha.$

2.) Сопротивление перемычки $R = \rho \cdot l = \rho \cdot L \cdot \sin \alpha.$

3.) Мощность max:

$$P_{\max} = \frac{E^2}{R} = \frac{B^2 \cdot v^2 \cdot l^2}{\rho \cdot l} = \frac{B^2 \cdot v^2 \cdot L \cdot \sin \alpha}{\rho}.$$

4.) Мощность средняя:

$P_{\text{ср}} = \frac{P_{\max}}{2}$ за время $t = \frac{L}{v}$

5.) Теплота:

$$Q = P_{\text{ср}} \cdot t = \frac{1}{2} \cdot P_{\max} \cdot t = \frac{1}{2} \cdot \frac{B^2 \cdot v^2 \cdot L \cdot \sin \alpha}{\rho} \cdot \frac{L}{v} =$$

$$= \frac{B^2 \cdot L^2 \cdot v}{\rho} \cdot \frac{1}{2} \cdot \sin \alpha = \frac{B^2 \cdot L^2 \cdot v \cdot \sin \alpha}{2\rho}, \quad \sin \alpha =$$

$\sin \alpha = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}.$

$$Q = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{B^2 \cdot L^2 \cdot v}{\rho}.$$

Ответ: $Q = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{B^2 \cdot L^2 \cdot v}{\rho}.$

1 - 3
 2 - 2
 3 - 1
 4 -
 5 - 2
 8