

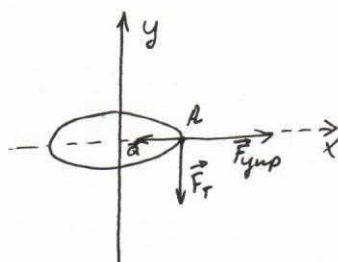
Задача	1	2	3	4	5	Σ		Подпись
						Цифрой	Прописью	
Оценка	3	10	7	2	3	25	двадцать пять	

№1 Дано:
 $k, L, m,$
 ω

 $R - ?$

Решение

1) Сделаем рисунок



Силы упругости стремятся разорвать кольцо поперечному направлению от него.

По 2 закону Ньютона

$$m\vec{a}_y = \vec{F}_r + \vec{F}_{\text{уп}}$$

$$\text{ОК: } -ma_y = F_{\text{уп}}$$

$$-ma_y = -k\Delta x$$

$$ma_y = k\Delta x$$

2) Если L - длина жгутика, то L - длина окружности, то есть кольца. Согласно формуле найдем R_1

$$2\pi R_1 = L$$

$$R_1 = \frac{L}{2\pi} - \text{радиус кольца}$$

При движении радиус кольца увеличивается на величину Δx ; $R = R_1 + \Delta x$

$$3) ma_y = k\Delta x$$

а) центростремительное ускорение равно: $a_y = \frac{v^2}{R}$

б) циклическая частота (угловая скорость) равна: $\omega = \frac{v}{R}$

Из а) - б) $\Rightarrow a = \omega^2 R$; подставим в формулу из пункта 1) и выразим Δx :

$$m\omega^2 R = k\Delta x$$

$$m\omega^2 \left(\frac{L}{2\pi} + \Delta x \right) = k\Delta x$$

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

$$\boxed{\text{Ответ: } R = \frac{L}{2\pi} \left(1 + \frac{m\omega^2}{k - m\omega^2} \right)}$$

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

$$R = \frac{L}{2\pi} + \Delta x = \frac{L}{2\pi} + \frac{m\omega^2 L}{k - m\omega^2} = \frac{L}{2\pi} \left(1 + \frac{m\omega^2}{k - m\omega^2} \right)$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР 14340

уд. Дано:

$$V_1 = \frac{V}{3}$$

$$V_2 = \frac{2V}{3}$$

$$T$$

$$T_2 = ?$$

Решение

1) По охлаждению газа в правой части.

По уравнению Менделеева - Клапейрона

$$P_1 V_1 = \nu_1 R T \quad - \text{в правой части сосуда}$$

$$P_2 V_2 = \nu_2 R T \quad - \text{в левой части сосуда}$$

поршень находится $\Rightarrow P_1 = P_2$

$$P_1 = \frac{\nu_1 R T}{V_1}$$

$$P_2 = \frac{\nu_2 R T}{V_2}$$

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = \frac{\nu_1 R T}{V_1} \\ P_2 = \frac{\nu_2 R T}{V_2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\nu_1 R T}{V_1} = \frac{\nu_2 R T}{V_2}$$

$$\frac{3 \nu_1 R T}{V} = \frac{3 \nu_2 R T}{2V} \quad | \cdot \frac{V}{R T}$$

$$3 \nu_1 = \frac{3}{2} \nu_2$$

$$\nu_1 = \frac{1}{2} \nu_2$$

2) После охлаждения газа в правой части.

По уравнению Менделеева - Клапейрона:

$$P_1 V_2 = \nu_1 R T \quad - \text{в правой части сосуда}$$

$$P_2 V_2 = \nu_2 R T_2 \quad - \text{в левой части сосуда}$$

Т.к. система ~~изотермическая~~ герметична, то количество вещества в правой и в левой части остается неизменным. $\Rightarrow$

$$\nu_1 = \frac{1}{2} \nu_2$$

$$\frac{P_1 V_2}{R T} = \frac{1}{2} \frac{P_2 V_1}{R T_2} \quad ; \text{ Поршень установится в этом}$$

положении когда $P_1 = P_2 \Rightarrow$

$$\frac{V_2}{R T} = \frac{1}{2} \frac{V_1}{R T_2}$$

$$\frac{2V}{3 R T} = \frac{1 \cdot V}{2 \cdot 3 R T_2} \quad | \cdot \frac{R \cdot 3}{V}$$

$$\frac{2}{3 T} = \frac{1}{2 T_2}$$

$$4 T_2 = T$$

$$T_2 = \frac{T}{4}$$

Ответ: $T_2 = \frac{T}{4}$ (нужно охладить до температуры $\frac{T}{4}$)

ШИФР 14340

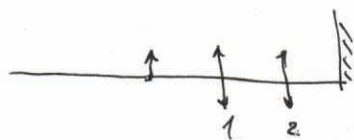
№3. Дано:

$$\frac{L}{f_1 f_2} = m$$

$\Phi = ?$

Решение

1) Сделаем рисунок.



Для 1-ого изображения
 Формула тонкой линзы $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{d_1} = \frac{f_1 + d_1}{f_1 d_1} = \frac{L}{f_1 d_1}$

Для 2-ого изображения
 Формула тонкой линзы $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_2} + \frac{1}{d_2} = \frac{f_2 + d_2}{d_2 f_2} = \frac{L}{f_2 d_2}$

Формула для линейного увеличения линзы
 $\Gamma = \frac{f}{d}$; получаем $\frac{f_1}{L} = m$ $\frac{f_1 \cdot d_2}{d_1 \cdot f_2} = m$; $f_2 d_1 = m f_1$

$$\begin{cases} \frac{1}{F} = \frac{L}{f_1 d_1} \\ \frac{1}{F} = \frac{L}{f_2 d_2} \end{cases}$$

$$\frac{m d_2}{d_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$d_1^2 = m d_2^2$$

$$d_1 = d_2 \sqrt{m}$$

$$f_1 = L - d_2 \sqrt{m}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{m d_1}{d_1}$$

$$f_1 = \frac{m d_1 f_2}{d_2}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{L}{d_2 \sqrt{m} \cdot (L - d_2 \sqrt{m})} = \Phi = \frac{L}{d_2 \sqrt{m} \cdot (L - d_2 \sqrt{m})}$$

Ответ ~~неверно~~

ней условие

№4. Дано:

$$y = kx^2$$

$$y - bx$$

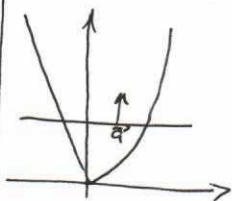
$$\rho$$

$$B$$

$$a$$

$N = ?$

Решение



1) В проводнике в связи с изменением магнитного поля возникает индукционный ток.

$$N = \frac{W}{t} = \frac{\Phi \cdot I}{2t} = \frac{E^2}{R}; \text{ где } R - \text{увеличивающаяся сопротивление}$$

Площадь найдем по формуле Кюри-Вейсманса

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

$$\Phi = \frac{B \cdot S \cdot I}{2t} = \frac{B \cdot S \cdot x \cdot I}{2} = \frac{B \cdot a \cdot t \cdot x \cdot I}{2}, \text{ где}$$

x - длина перемычки (увеличивающаяся)

$$E_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \cdot S}{\Delta t} = B \cdot a \cdot t \cdot x,$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР 14340

№5. Дано:

$$m_1 = 6 \text{ кг}$$

$$t_1 = 24^\circ \text{C}$$

$$m_2 = 6 \text{ кг}$$

S

$$T'(x) = \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

$$x \perp S$$

$N = ?$

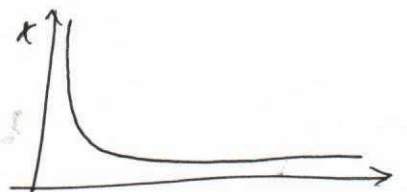
Решение

Из условия

$$N \sim S \sim T'(x) \Rightarrow$$

$$N = \frac{k \cdot S \cdot \Delta T}{\Delta x}, \text{ где } k - \text{коэффициент подобия}$$

Построим график градиента температуры



Тем меньше расстояние, тем
больше температура

$$N = \frac{Q}{t} = \frac{cm\Delta T}{t} = \frac{c\Delta T}{4} - \text{для воды.}$$

$$\frac{c\Delta T}{4} = \frac{k \cdot S \cdot \Delta T}{\Delta x}; \quad \frac{c}{4} = \frac{k \cdot S}{\Delta x}$$

$$N_1 = \frac{c_1 m_1 \Delta T_1}{t_1}; \quad N_2 = \frac{c_2 m_2 \Delta T_2}{t_2}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{c_1 m_1 \Delta T_1 \cdot t_2}{t_1 c_2 m_2 \Delta T_2}; \text{ если } \Delta T_1 = \Delta T_2, \text{ то}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{c_1 m_1 t_2}{c_2 m_2 t_1}; \quad c_1 = c_2, \text{ тогда}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{m_1 t_2}{m_2 t_1}$$

$$N_1 = \frac{k \cdot S_1 \cdot \Delta T}{\Delta x}$$

$$N_2 = \frac{k \cdot S_2 \cdot \Delta T}{\Delta x}$$

$$N_1 = \frac{S_1 \cdot \Delta T}{\Delta x}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

$$N_2 = \frac{S_2 \cdot \Delta T}{\Delta x}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{m_1 t_2}{m_2 t_1}$$

$$t_2 = \frac{S_1 \cdot 6000 \cdot 24}{S_2 \cdot 6} = \frac{24000 S_1}{S_2}$$

$$t_2 = \frac{S_1 m_2 t_1}{S_2 m_1}$$

нет в условии