

8 класс

Задача 1. Если масса молекулы первого газа в **4** раза меньше массы молекулы второго газа, а концентрация молекул первого вдвое больше второго, то отношение плотности первого газа к плотности второго равно ...?

Решение

По закону Менделеева-Клапейрона имеем:

$$PV = \frac{m}{\mu} RT,$$

где P – давление,

V – объем,

m – масса газа,

μ – молярная масса,

T – абсолютная температура.

Плотность газа равна:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{P\mu}{RT}.$$

Тогда отношение плотностей:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{P_1 \mu_1 R T_2}{R T_1 P_2 \mu_2} = \frac{P_1 m_1 N_A T_2}{T_1 P_2 m_2 N_A} = \frac{P_1 m_1 T_2}{T_1 P_2 m_2} = \frac{n_1 k T_1 m_1 T_2}{T_1 n_2 k T_2 m_2} = \frac{n_1 m_1}{n_2 m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2},$$

где N_A – постоянная Авогадро, k – постоянная Больцмана, n – концентрация.

Ответ: 1/2.

Задача 2. Тело брошено под углом 30^0 к горизонту. Определить отношение кинетической энергии к потенциальной в точке максимального подъема тела.

Решение

В точке максимального подъема скорость тела будет равна

$$V = V_x = V_0 \cos \alpha.$$

Тогда отношение энергий равно

$$\frac{W_k}{W_{\Pi}} = \frac{m V_x^2}{2mgh} = \frac{V_{ox}^2}{2g \frac{V_{oy}^2}{V_{oy}}} = \frac{V_{ox}^2}{V_{oy}^2} = \left(\frac{V_{ox}}{V_{oy}}\right)^2 = \operatorname{ctg}^2 \alpha = \operatorname{ctg}^2 30^0 = 3.$$

Ответ: 3,1 с.

Задача 3. Тело равномерно вращается по окружности радиусом **30 см** со скоростью **0,60 м/с**. Чему равен период колебаний проекции этого тела на ось, совпадающую с диаметром окружности?

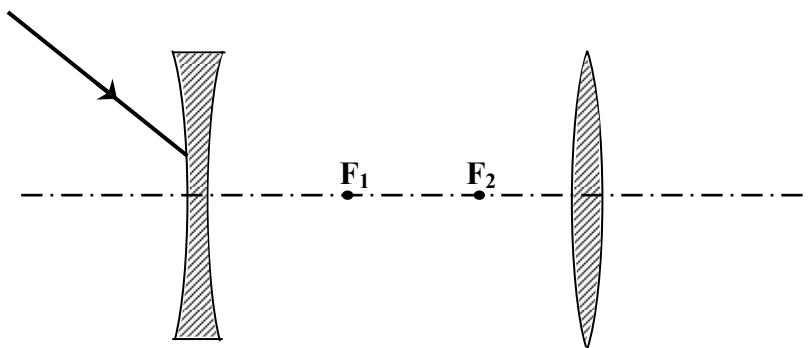
Решение

Период колебаний проекции будет равен времени, за которое тело сделает один полный оборот. Тогда получим

$$T = \frac{l_{окр}}{V} = \frac{2\pi R}{V} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 0,3}{0,6} \pi = 3,1 \text{ с.}$$

Ответ: 3,1 с.

Задача 4. Оптическая система состоит из собирающей и рассеивающей линз. На рассеивающую линзу падает луч (см. рис.). Найдите построением последующее направление распространения луча через оптическую систему и кратко объясните ход построения.



Решение

Ход построения приведен на рисунке.

F_1 – фокусное расстояние рассеивающей линзы, F_2 – фокусное расстояние собирающей линзы.

