



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-59-08-28

Задача №1

$$\begin{aligned} v_1 &= 15 \text{ км/ч} \\ v_2 &= 12,2 \text{ км/ч} \\ l_1 &= \frac{l}{3} \\ l_2 &= \frac{2l}{3} \quad l = 546 \text{ м} \times 10^3 \\ v_{cp} &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_{cp} &= \frac{C}{t} = \frac{C}{t_1 + t_2} = \frac{l}{\frac{l}{3v_1} + \frac{2l}{3v_2}} = \frac{t}{\frac{1}{3}(\frac{1}{v_1} + \frac{2}{v_2})} = \frac{3}{\frac{v_2 + 2v_1}{v_1 v_2}} = \\ &= \frac{3v_1 v_2}{v_2 + 2v_1} \end{aligned}$$

$$v_{cp} = \frac{3 \cdot 15 \text{ км/ч} \cdot 12,2 \text{ км/ч}}{2 \cdot 15 \text{ км/ч} + 12,2 \text{ км/ч}} = \frac{549}{42,2} = 13,009 \text{ км/ч}$$

Ответ: $v_{cp} = 13,009 \text{ км/ч}$

Задача №2

$$\begin{aligned} R &= 2,25 \cdot 10^8 \text{ км} \\ t &= 700 \text{ сут} = 16800 \text{ ч} \\ \pi &= 3,14 \\ v_{cp} &= ? \end{aligned}$$

$$v_{cp} = \frac{L}{t} = \frac{2\pi R}{t}$$

$$v_{cp} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2,25 \cdot 10^8 \text{ км}}{16800 \text{ ч}} = 84107,1 \text{ км/ч}$$

Ответ: $v_{cp} = 84107,1 \text{ км/ч}$

Задача №3

$$\begin{aligned} R &= 3430 \text{ км} \\ T &= 1471,5 \text{ мин} = \frac{88650 \text{ с}}{60} \\ \pi &= 3,14 \\ v_n &= ? \end{aligned}$$

~~Для данной планеты минимальная скорость
к которой она приближается за каждый год
равна~~

$$v_n = \omega R = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 3430 \text{ км}}{1471,5}$$

$$v_n = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 3430 \text{ км}}{1471,5} = 0,124 \text{ км/с} = 874,7 \text{ км/ч}$$

Ответ: $v_n = 874,7 \text{ км/ч}$



Задача 14

$$R = 3430 \text{ км} = 3430000 \text{ м}$$

$$m = 6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

$$\pi = 3,14$$

$$\rho_{\text{ф}} = ?$$

$$\rho_{\text{ф}} = \frac{m_{\text{ф}}}{V_{\text{ф}}} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3m}{4\pi R^3}$$

$$\rho_{\text{ф}} = \frac{3 \cdot 6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}}{4 \cdot 3,14 \cdot (3430000 \text{ м})^3} \approx 3729 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: $\rho_{\text{ф}} \approx 3729 \text{ кг/м}^3$

Задача 15

$$T = 88 \text{ мин} = 5280 \text{ с}$$

$$h = 220 \text{ км} = 220000 \text{ м}$$

$$R = 3430 \text{ км} = 3430000 \text{ м}$$

$$\pi = 3,14$$

$$\omega = ? \quad v_{\text{л}} = ?$$

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

$$v_{\text{л}} = \omega r = \omega(R+h)$$

$$\omega = \frac{2 \cdot 3,14}{5280 \text{ с}} \approx 1,19 \cdot 10^{-3} \text{ рад/с}$$

$$v_{\text{л}} = 1,19 \cdot 10^{-3} \text{ рад/с} \cdot (3430000 \text{ м} + 220000 \text{ м}) =$$

$$= 1,19 \cdot 10^{-3} \text{ рад/с} \cdot 3650000 \text{ м} = 4343,5 \text{ м/с}$$

Ответ: $\omega = 1,19 \cdot 10^{-3} \text{ рад/с}$, $v_{\text{л}} = 4343,5 \text{ м/с}$