



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 58-08-03

№1 Дано:

$$V_{cp} = ?$$

$$S_1 = \frac{1}{3} S$$

$$S_2 = \frac{2}{3} S$$

$$V_1 = 15 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$V_2 = 12,2 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$S = 54,6 \cdot 10^6 \text{ км}$$

№2 Дано:

$$V_{cp} = ?$$

$$S = 2\pi R$$

$$R = 2,25 \cdot 10^8 \text{ км} \quad 2,25 \cdot 10^7 \text{ м}$$

$$t = 700 \text{ гн} \quad 6,048 \cdot 10^{-7} \text{ с}$$

$$\pi = 3,14$$

Решение:

$$V_{cp} = \frac{S}{\frac{1}{3} \frac{S}{V_1} + \frac{2}{3} \frac{S}{V_2}} = \frac{S}{\frac{1}{3} \frac{1}{V_1} + \frac{2}{3} \frac{1}{V_2}} = \frac{S V_1 V_2}{S (\frac{1}{3} V_2 + \frac{2}{3} V_1)} = \frac{V_1 V_2}{\frac{V_2 + 2V_1}{3}} = \frac{3 V_1 V_2}{V_2 + 2V_1} = \frac{3 \cdot 15 \cdot 12,2 \frac{\text{км}}{\text{с}}}{(12,2 + 30) \frac{\text{км}}{\text{с}}} = \frac{549 \frac{\text{км}^2}{\text{с}}}{42,2 \frac{\text{км}}{\text{с}}} = 12,909 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 13009 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $V_{cp} = 13009 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

См:

Решение:

$$V_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{2\pi R}{t} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2,25 \cdot 10^7 \text{ м}}{6,048 \cdot 10^{-7} \text{ с}} = \frac{14,14 \cdot 10^4}{6,048} = 2,3363 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 23363 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $V_{cp} = 23363 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

№3 Дано: См: Решение:

$$V = ?$$

$$V = \frac{S}{T} = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 3430 \cdot 10^3 \text{ м}}{88650 \text{ с}} = \frac{21540,4 \cdot 10^3 \text{ м}}{88,65 \cdot 10^3} \approx 243 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$S = 2\pi R$$

$$T = 1477,5 \text{ мин} \quad 88650 \text{ с}$$

$$R = 3430 \text{ км} \quad 3430 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$\pi = 3,14$$

Ответ: $V = 243 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

№5 Дано: См: Решение:

$$\varphi = ?$$

$$V = ?$$

$$S = 2\pi(R+h)$$

$$\pi = 3,14$$

$$R = 3430 \text{ км} \quad 3430 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$h = 220 \text{ км} \quad 220 \cdot 10^3 \text{ м}$$

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

Решение:

$$\varphi = \frac{360^\circ}{T} = \frac{360^\circ}{5280 \text{ с}} = 0,068^\circ$$

$$V = \frac{S}{T} = \frac{2\pi(R+h)}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 (3430+220) \cdot 10^3 \text{ м}}{5280 \text{ с}} = \frac{22922 \cdot 10^3 \text{ м}}{5,28 \cdot 10^3 \text{ с}} \approx 4341,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $V = 4341,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \varphi = 0,068^\circ$

N4 Дано:

См:

Решение:

$$\rho_{cp} = ?$$

$$R = 3430 \text{ кг/м}^3 \quad 3430 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$m = 6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

$$\pi = 3,14$$

$$V = \pi r^3$$

$$\rho_{cp} = \frac{m}{V} = \frac{6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}}{\pi \cdot 3430^3 \cdot 10^3 \text{ м}^3} = \frac{6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}}{3,14 \cdot 403530 \cdot 10^3 \cdot 10^3} = \frac{6,3 \cdot 10^3}{1,2677} \approx$$
$$\approx 4972 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $\rho_{cp} = 4972 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$