



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-59-0830

Авиа и РКТ

№1

$$l = 54,6 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$v_1 = 15 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$$

$$v_2 = 12,2 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$$

$$l_1 = \frac{l}{3}$$

$$l_2 = \frac{2l}{3}$$

$v_{cp} = ?$

$$v_{cp} = \frac{l}{t} = \frac{l}{t_1 + t_2} = \frac{l}{\frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2}} = \frac{l}{\frac{l}{3} \cdot \frac{1}{15} + \frac{2l}{3} \cdot \frac{1}{12,2}} = \frac{3}{\frac{1}{15} + \frac{2}{12,2}} = \frac{3 \cdot 15 \cdot 12,2}{12,2 + 2 \cdot 15} = 13,009 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$$

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

Ответ: $v_{cp} = 13,009 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$

№2

$$R = 2,25 \cdot 10^8 \text{ км}$$

$$t = 700 \text{ сек} = 16800 \text{ с}$$

$$v = 3,14$$

$v_{cp} = ?$

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

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

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

Ответ: $v_{cp} = 84107,1 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

№3
 $R = 3,730 \text{ км}$
 $t = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ сек}$
 $v = 3,14$
 $\omega = \frac{v}{R} = \frac{3,14}{3,730} = 0,842 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}$
 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,0007} = 9054 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}$

N3

$$R = 3930 \text{ km}$$

$$T = 1477,5 \text{ мкм} = 88650 \text{ c}$$

$$\sqrt{L} = 3,14$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3,14}{88650 \text{ c}} = \frac{6,28}{88650 \text{ c}} = 0,0007 \frac{\text{рад}}{\text{c}}$$

$$r = \omega R = 0,0007 \frac{\text{рад}}{\text{c}} \cdot 3930 \text{ км} = 0,24 \frac{\text{км}}{\text{c}}$$

$$V_{\text{бер}}: r = 0,24 \frac{\text{км}}{\text{c}}$$

N4

$$R = 3430 \text{ км}$$

$$m = 6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

$$\sqrt{L} = 3,14$$

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

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{3 \cdot 6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}}{4 \cdot 3,14 \cdot (3430 \text{ км})^3}$$

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

$$V_{\text{бер}}: \rho_{\text{ср}} = 3729 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

N5

$$T = 88 \text{ мкм} = 8800 \text{ c}$$

$$T = 88 \text{ мкм} = 8800 \text{ c}$$

$$T = 88 \text{ мкм} = 8800 \text{ c}$$

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

$$R = 3930 \text{ км} = 3930000 \text{ м}$$

$$\sqrt{L} = 3,14$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3,14}{8800 \text{ c}} = 1,19 \cdot 10^{-3} \frac{\text{рад}}{\text{c}}$$

$$r = \omega z = \omega(R+h)$$

$$\omega = \frac{2 \cdot 3,14}{8800 \text{ c}} = 1,19 \cdot 10^{-3} \frac{\text{рад}}{\text{c}}$$

$$r = 1,19 \cdot 10^{-3} \frac{\text{рад}}{\text{c}} \cdot (3930000 \text{ м} + 220000 \text{ м}) = 1,19 \cdot 10^{-3} \frac{\text{рад}}{\text{c}} \cdot 3650000 \text{ м} = 4343,5 \frac{\text{м}}{\text{c}}$$

$$V_{\text{бер}}: \omega = 1,19 \cdot 10^{-3} \frac{\text{рад}}{\text{c}}, r = 4343,5 \frac{\text{м}}{\text{c}}$$