

16.3

Wasteń dużej prędkości krąży na Ziemi wznosi 11,2 km/s. Oblicz ile razy więcej musiał być promień Ziemi, przy niezmiennym gęstości, żeby duża prędkość krążyła wznosiła wartość 16,8 km/s

$$v_1 = 11,2 \frac{\text{km}}{\text{s}} \quad v_2 = 16,8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$p_1 = p_2$$

$$p_1 = \frac{3v_1^2}{8\pi g R_1^2}$$

$$p_2 = \frac{3v_2^2}{8\pi g R_2^2}$$

$$p_1 = p_2$$

$$\frac{3v_1^2}{8\pi g R_1^2} = \frac{3v_2^2}{8\pi g R_2^2} \quad / \cdot \frac{8\pi g}{3}$$

$$\frac{v_1^2}{R_1^2} = \frac{v_2^2}{R_2^2} \quad \text{na krzyż}$$

$$v_{1,1}^2 \cdot R_{2,2}^2 = v_{1,2}^2 \cdot R_{2,1}^2 \quad / : v_{1,1}^2$$

$$R_{2,2} = \frac{v_{1,2}}{v_{1,1}} \cdot R_{2,1}$$

$$\text{podstawiamy}$$

$$R_{2,2} = \frac{16,8}{11,2} \cdot R_{2,1}$$

$$R_{2,2} = 1,5 \cdot R_{2,1}$$

$$M = \rho \cdot V \rightarrow V_1 = \frac{4}{3} \pi R_{Z1}^3$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi R_{Z2}^3$$

$$M_{Z1} = \rho_1 \cdot \frac{4}{3} \pi R_{Z1}^3$$

$$M_{Z2} = \rho_2 \cdot \frac{4}{3} \pi R_{Z2}^3$$

$$V_{1,1} = \frac{M_{1,1}}{\rho_1} = \frac{\frac{4}{3} \pi R_{Z1}^3 \rho_1}{\rho_1}$$

$$\text{podstawiamy} \rightarrow V_{1,1} = \frac{4}{3} \pi g R_{Z1}^2 \rho_1$$

$$v_{1,1}^2 = \frac{4}{3} \pi g R_{Z1}^2 \rho_1 \quad / \cdot \frac{3}{4\pi g}$$

$$\frac{3}{4\pi g} v_{1,1}^2 = R_{Z1}^2 \rho_1 \quad / : \pi g R_{Z1}^2$$

$$\frac{3v_{1,1}^2}{8\pi g R_{Z1}^2} = \rho_1$$

$$v_{1,1}^2 \cdot R_{2,2}^2 = v_{1,2}^2 \cdot R_{2,1}^2 \quad / : v_{1,1}^2$$

$$R_{2,2} = \frac{v_{1,2}}{v_{1,1}} \cdot R_{2,1}$$

$$\text{podstawiamy}$$

$$R_{2,2} = \frac{16,8}{11,2} \cdot R_{2,1}$$

$$R_{2,2} = 1,5 \cdot R_{2,1}$$

Odp: promień musiał być 50% większy, t.j. 1,5 raza

e