

119

W pewnym układzie planetarnym planeta X porusza się wokół gwiazdy centralnej po orbicie kołowej o promieniu  $\frac{1}{2}$  au. Odległość jej odległa została zmierzona, jeśli masa gwiazdy jest  $1,67$  razy większa od masy Słońca.

$$D = \quad \quad \quad S_2$$

$$r = 0,5 \text{ au} = 7,5 \cdot 10^{10} \text{ m} \quad \quad \quad T: ?$$

$$M = 1,67 M_{\odot} \text{ gdzie } M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{kg}^2}$$

$$F_{\text{g}} = \frac{GMm}{r^2}$$

$$F_{\text{centrifugalna}} = \frac{Mv^2}{r}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

$F_{\text{g}} = F_{\text{d}}$  bo planeta porusza się po orbicie kołowej

$$\frac{GMm}{r^2} = \frac{Mv^2}{r}$$

$$\frac{GM}{r} = v^2$$

$$\frac{GM}{r} = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} \quad | \cdot T^2$$

$$GM T^2 = 4\pi^2 r^3 \quad | : GM$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{G \cdot 1,67 M_{\odot}}}$$

podstawiamy:

$$T = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot (7,5 \cdot 10^{10})^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,67 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}}}$$

$$T \approx 8642000 \text{ s} = \frac{\text{d}}{86400} \approx 2400 \text{ h} \approx \frac{1}{24} \text{ dni}$$

$$T \approx 100 \text{ dni}$$