

Astrofyzika – příklady

Určete vzdálenost hvězdy, která září stejně jako Slunce a má 6. hvězdnou velikost.

$$r = ?$$

$$m = 6 \text{ mag}$$

$$M = 4,8 \text{ mag} \quad (\text{absolutní hvězdná velikost Slunce})$$

$$M = m + 5 - 5 \cdot \log r$$

$$\log r = \frac{m + 5 - M}{5}$$

$$r = 10^{\frac{m+5-M}{5}} = 10^{\frac{6+5-4,8}{5}} = 10^{1,24} = 17,378 \doteq 17,4 \text{ pc}$$

Vzdálenost hvězdy je přibližně 17,4 parseků.

Spočtete hmotnost Země znáte-li střední vzdálenost Měsíce 384 000 km a jeho oběžnou dobu 27,4 dne.

$$M_{\oplus} = ?$$

$$r = 384\,000 \text{ km} = 3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$$

$$T = 27,4 \text{ dne} = 2367360 \text{ s} \doteq 2,367 \cdot 10^6 \text{ s}$$

$$\kappa \doteq 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2} \quad (\text{všeobecná gravitační konstanta})$$

z rovnosti dostředivé a gravitační síly vychází:

$$\frac{1}{2} m \cdot \frac{v^2}{r} = \kappa \cdot \frac{M_{\oplus} \cdot m}{r^2} \quad (\text{m - hmotnost Měsíce})$$

$$M_{\oplus} = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{\kappa \cdot T^2} = \frac{4\pi^2}{6,674 \cdot 10^{-11}} \cdot \frac{3,84^3 \cdot 10^{24}}{2,367^2 \cdot 10^{12}} \doteq 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

Země má hmotnost přibližně $5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.