

Satelliten in der Erdumlaufbahn

Datum: 27. September 2024, Name: Sothra

Berechnung der Bahngeschwindigkeit eines Satelliten:

Gegeben:

- Höhe des Satelliten über der Erdoberfläche: $h = 408 \text{ km} = 408 \cdot 10^3 \text{ m}$
- Masse der Erde: $m_{\text{Erde}} = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$
- Gravitationskonstante: $\gamma = 6.673 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$
- Radius der Erde: $r_{\text{Erde}} = 6371 \times 10^3 \text{ m}$

Gesucht: Bahngeschwindigkeit v des Satelliten

Wir verwenden einen Kraftansatz:

$$F_R = F_G$$

$$m_{\text{Satellit}} \cdot \frac{v^2}{r} = \gamma \cdot \frac{m_{\text{Satellit}} \cdot m_{\text{Erde}}}{r^2}$$

Die Masse des Satelliten kürzt sich heraus, und wir lösen nach der Geschwindigkeit v auf:

$$v^2 = \gamma \cdot \frac{m_{\text{Erde}}}{r}$$

$$v = \sqrt{\gamma \cdot \frac{m_{\text{Erde}}}{r}}$$

Mit $r = r_{\text{Erde}} + h$:

$$r = 6371 \times 10^3 \text{ m} + 408 \times 10^3 \text{ m} = 6779 \times 10^3 \text{ m}$$

Einsetzen der Werte:

$$v = \sqrt{6.673 \times 10^{-11} \cdot \frac{5.97 \times 10^{24}}{6779 \times 10^3}} \quad v \approx 7665.93 \text{ m/s}$$

Ergebnis: Die Bahngeschwindigkeit des Satelliten beträgt $v \approx 7665.93 \text{ m/s}$.