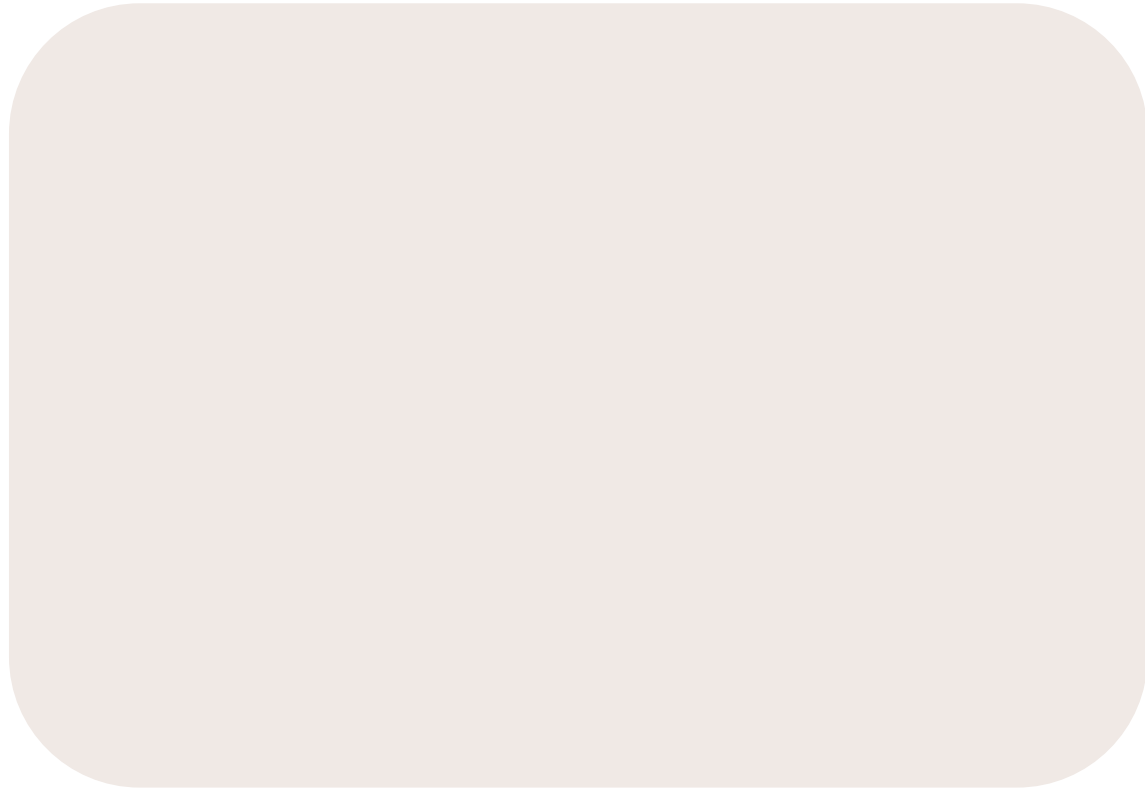


Arbeitsblatt “Raumstationen”



Aufgabe 1: Berechne die Rotationsperiode, die eine Raumstation mit einem Radius von 900 m haben müsste, um 1 g zu erzeugen.



Lösung:

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

$$F_{ZF} = \omega^2 r$$

$$1g = \omega^2 900 \text{ m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{900 \text{ m}}} = 0,105 \frac{1}{\text{s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 60 \text{ s}$$



Aufgabe 2: In wie vielen Tagen müsste sich eine Ringwelt mit einem Abstand Erde-Sonne um die Sonne bewegen? Berechne anschließend die Bahngeschwindigkeit und vergleiche diese mit der aktuellen Geschwindigkeit der Erde (29,78 km/s).

Lösung:

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

$$F_{ZF} = \omega^2 r$$

$$1g = w^2 149 \times 10^9 m$$

$$\omega = \sqrt{\frac{9.81 \frac{m}{s^2}}{149 \times 10^9 m}} = 8.11 \times 10^{-6} \frac{1}{s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 774.745 s = 8.962 \text{ Tage}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi r}{\frac{2\pi}{\omega}} = \omega r = 8.11 \times 10^{-6} \frac{1}{s} \times 149 \times 10^9 m = 1.208 \times 10^6 \frac{m}{s} = 1.208 \frac{km}{s}$$

Die berechnete Geschwindigkeit ist etwa 40,56-mal größer als die aktuelle Bahngeschwindigkeit der Erde.

**Aufgabe 3:** Berechne die Masse einer Ringwelt mit folgenden Abmessungen:

Erdbahndurchmesser	$r \sim 149 \text{ Mio. km Radius}$
Breite	$\omega = 1.6 \text{ Mio. km}$
Dicke	$d = 250m$
Dichte Stahl	7860 kg/m^3

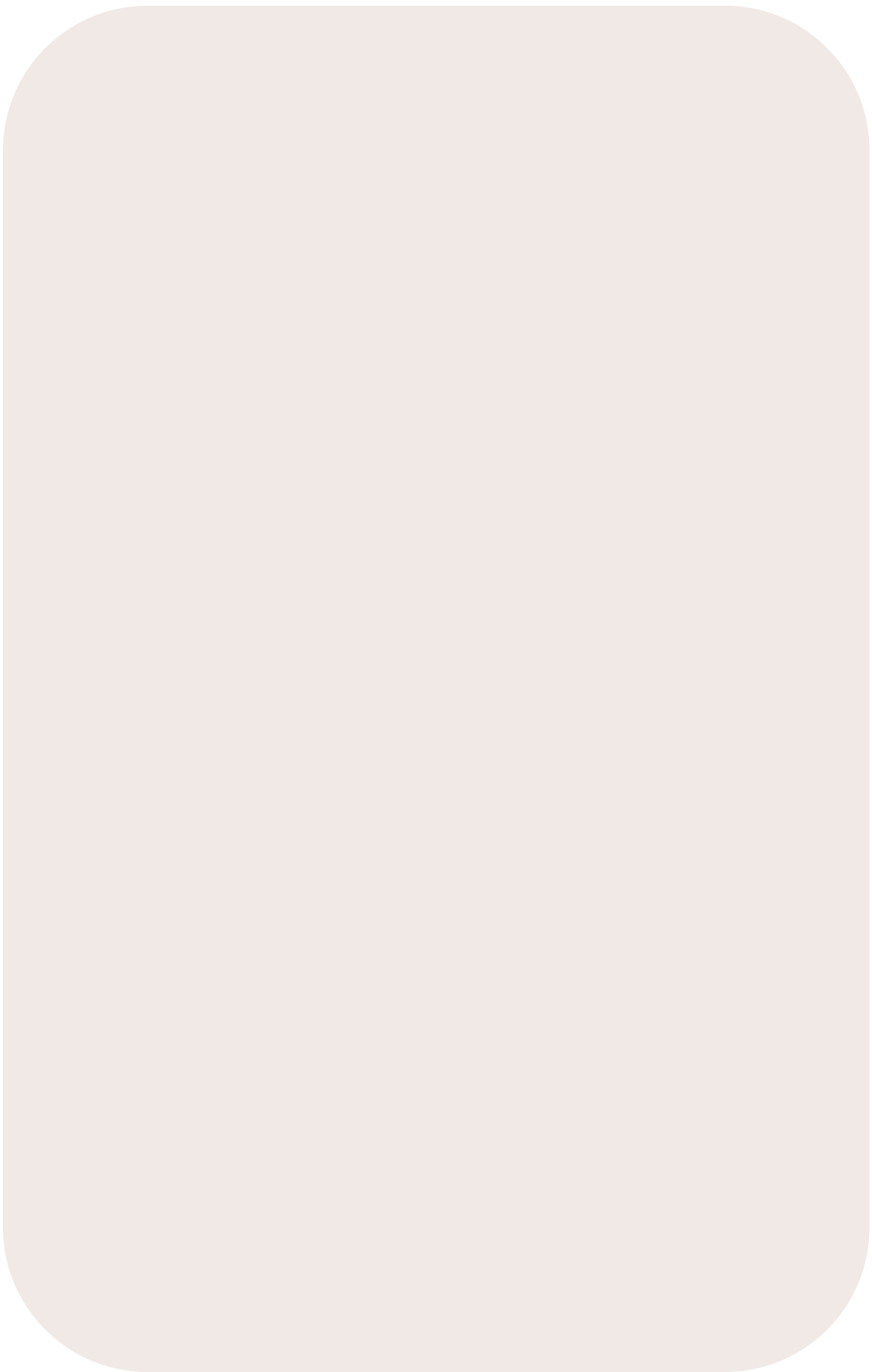
Verschiedene Massen als Vergleich:

$$M_{\text{Sonne}} = 1.99 \times 10^{31} kg$$

$$M_{\text{Jupiter}} = 1.90 \times 10^{27} kg$$

$$M_{\text{Erde}} = 5.97 \times 10^{24} kg$$

$$M_{\{\text{Aster.Gürtel}\}} = 3 \times 10^{21} kg$$



Lösung:

1. Berechnung der Oberfläche O:

$$O = 2\pi r \omega$$

$$O = 2 \times 3.14159 \times 149 \times 10^9 m \times 1,6 \times 10^6 m$$

$$O \approx 1.50 \times 10^{21} m^2$$

2. Berechnung des Volumens V:

$$V = O \times d$$

$$V = 1.50 \times 10^{21} m^2 \times 250 m$$

$$V \approx 3.74 \times 10^{23} m^3$$

3. Berechnung der Masse M:

$$M = V \times \rho$$

$$M = 3.74 \times 10^{23} m^3 \times 7860 kg/m^3$$

$$M \approx 2.94 \times 10^{27} kg$$

Die berechnete Masse M der Ringwelt beträgt etwa $2.94 \times 10^{27} kg$, was ungefähr 300-400

Erdmassen bzw. einer Jupiter-Masse entspricht.