

Aufgabe 1: Strahlungsleistung von Planeten

$$A := 0.77 \quad S_{\odot} := 2609 \frac{W}{m^2} \quad \sigma_{SB} := 5.6704 \cdot 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4}$$

$$T_{GG} := \left(\frac{1-A}{4} \cdot \frac{S_{\odot}}{\sigma_{SB}} \right)^{\frac{1}{4}} = 226.794 \text{ K}$$

Aufgabe 2: CO2-Speicherung in Kalkstein

$$A_{Zs} := 4 \text{ km} \cdot 4 \text{ km} \quad h_{Zs} := 2 \text{ km}$$

$$V_{Zs} := A_{Zs} \cdot \frac{h_{Zs}}{3} = 10.667 \text{ km}^3 \quad V_{Zs} = (1.067 \cdot 10^{16}) \text{ cm}^3$$

$$\rho_{CaCO_3} := 2.7 \frac{gm}{cm^3} \quad a_{CO_2} := \frac{44.01 \text{ gm} \cdot \text{mol}^{-1}}{100.09 \text{ gm} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.44$$

$$m_{CO_2} := V_{Zs} \cdot \rho_{CaCO_3} \cdot a_{CO_2} = (1.266 \cdot 10^{10}) \text{ tonne}$$

$$m_{CO_2 \text{ Deutschland}} := 902 \cdot 10^6 \cdot \text{tonne} \quad (2014)$$

$$\frac{m_{CO_2 \text{ Deutschland}}}{m_{CO_2}} = 0.071 \quad \text{entspricht also rund 15 Jahren CO2-Austoß}$$

Aufgabe 3: Strahlungsleistung des Menschen

a)

$$A_{Körper} := 1.5 \text{ m}^2 \quad T_{Körper} := 37 \text{ °C} \quad P(T) := A_{Körper} \cdot \sigma_{SB} \cdot T^4$$

$$P_{ab} := P(T_{Körper}) = 787.031 \text{ W}$$

b)

$$P_{auf} := P(293 \text{ K}) = 626.867 \text{ W}$$

$$\Delta P := P_{auf} - P_{ab} = -160.164 \text{ W}$$

Aufgabe 4: Die "Eislinie" in protoplanetaren Scheiben

b)

$$L_{\odot} := 3.846 \cdot 10^{26} \text{ W} \quad A := 0.5 \quad T_{GG} := 140 \text{ K}$$

$$D(L) := \sqrt{\frac{(1-A) \cdot L}{16 \cdot \pi \cdot \sigma_{SB} \cdot T_{GG}^4}} \quad \text{vgl.} \quad T_{GG} := \left(\frac{L}{16 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot \sigma_{SB}} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$D(L_{\odot}) = (4.191 \cdot 10^8) \text{ km} \quad D(L_{\odot}) = 2.801 \text{ AE} \quad \text{zwischen Mars und Jupiter}$$

$$D(20 L_{\odot}) = (1.874 \cdot 10^9) \text{ km} \quad D(20 L_{\odot}) = 12.528 \text{ AE} \quad \text{zwischen Saturn und Uranus}$$

Aufgabe 5: Wiensches Verschiebungsgesetz

$$\lambda_{max}(T) := 2.90 \cdot 10^{-3} T^{-1} \text{ m} \cdot \text{K}$$

a)

$$\lambda_{max}(5800 \text{ K}) = 500 \text{ nm} \quad \rightarrow \text{weiß}$$

b)

$$\lambda_{max}(3000 \text{ K}) = 966.667 \text{ nm} \quad \rightarrow \text{rot}$$

c)

$$\lambda_{max}(10000 \text{ K}) = 290 \text{ nm} \quad \rightarrow \text{blau}$$