

Klimaphysik

Übungsblatt I

Vorlesung: PD. Dr. M. Kleinmann
Übungen: K. Hansenne

Ausgabe: Freitag, 14.04.2023
Abgabe: Dienstag, 18.04.2023

1. Beteigeuze (10 + 10)

Mit einem Radius von etwa tausend Sonnenradien ist Beteigeuze ein roter Überriese und einer der größten bekannten Sterne. Würde er sich im Zentrum des Sonnensystems befinden, würde sich sein Radius über den Asteroidengürtel hinaus erstrecken und die Bahnen von Merkur, Venus, Erde und Mars einschließen. Wir nehmen an, dass seine Leuchtkraft $L = 126000 L_S$ ($L_S = 3,83 \cdot 10^{26}$ W) und die Wellenlänge mit maximaler Strahlungsintensität $\lambda = 805$ nm beträgt.

- (a) Berechnen Sie die Oberflächentemperatur des Sterns. Wir gehen davon aus, dass der Stern ein idealer schwarzer Strahler ist.
- (b) Berechnen Sie den Radius von Betelgeuse. Geben Sie ihn in Einheiten des Sonnenradius an ($R_S = 6,96 \cdot 10^8$ m).

2. Sonnenstrahlung auf der Erde (10 + 10)

- (a) Wenn Sie wissen, dass die Strahlungsflussdichte F am Ort der Erde etwa $1360 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ beträgt, berechnen Sie die Strahlung pro Quadratmeter, die man auf der Erde erhält, wenn man sich am 21. Juni und am 21. Dezember um 12 Uhr mittags auf 45° N befindet. Für die Neigung der Erde nehmen Sie $23,5^\circ$ an.
- (b) Nehmen wir nun an, dass wir uns auf einer Bergkette befinden, die sich von Westen nach Osten erstreckt und deren Nord- und Südhänge eine Neigung von 15° aufweisen. Wie ist die Strahlung pro Quadratmeter auf jedem der beiden Hänge bei den beiden Sonnenwenden?