

Übungsaufgabe 1

Strahlungsenergie im System Sonne-Erde

- (i) Berechnen Sie die extraterrestrische Solarkonstante aus idealen geometrischen Annahmen für
- (i.1) Sonnenradius ($r_S = 6.96 \cdot 10^8 \text{ m}$)
 - (i.2) Erdbahnradius ($r_{SE} = 1.496 \cdot 10^{11} \text{ m}$)
- sowie unter Annahme homogener Strahlungsdichte auf der Sonnenoberfläche von
- (i.3) $J_S = 62.8 \text{ MW m}^{-2}$.
- (ii) Schätzen Sie die Temperatur der Erde im Strahlungsgleichgewicht mit der Sonnenstrahlung und der kosmischen Hintergrundstrahlung nach oben und unten ab.
- Nutzen Sie
- (ii.1) das Stefan-Boltzmann'sche Gesetz.
 - (ii.2) die Angaben aus (i.1, i.2)
 - (ii.3) die Temperaturen der
 - (ii.3.1) Sonnenoberfläche ($T_S = 5770\text{K}$)
 - (ii.3.2) kosmischen Hintergrundstrahlung ($T_{ALL} = 3\text{K}$)
- Setzen Sie Schwarzkörperstrahlung voraus.
- Korrigieren Sie evtl. die eingestrahlte Energie mit der
- (ii.3.3) Albedo der Erde für Sonnenlicht ($\alpha \cong 0,34$).
- (iii) Diskutieren Sie evtl. Abweichungen der von Ihnen ermittelten Temperaturen von der beobachteten Mitteltemperatur der Erde (ca. 292 K).