

21. Auf einen Körper mit einem Absorptionsvermögen 0.8 trifft sowohl Sonnenstrahlung (400 W/m^2) als auch Infrarotstrahlung aus der Atmosphäre ($T=15^\circ\text{C}$) auf. Der Körper befindet sich in einem evakuierten Raum, d.h. Wärmeabgabe ist nur durch Strahlung möglich. Auf welche Temperatur erwärmt sich der Körper? (Anm: Körper im IR „schwarz“).
Anleitung: die aufgenommene und abgestrahlte Leistung müssen gleich sein.
22. Während einer Nachtfrostperiode sei die Lufttemperatur -1°C . Welchen Nettostrahlungsfluß gibt dann der Erdboden (schwarzer Strahler, 2°C) ab?
Zum Schutz vor Nachtfrost werde ein dichter Nebel aus feinen Wassertröpfchen versprüht, der eine Temperatur von 0°C habe, und wie ein schwarzer Körper bei dieser Temperatur strahlt. Wie groß ist jetzt der Nettostrahlungsverlust?
23. Die Blätter von Bäumen und anderen Pflanzen absorbieren einen Großteil der photosynthetisch aktiven Strahlung. Betrachten Sie einen Baum mit einer projizierten Grundfläche von 100 m^2 und einer Blattfläche von 250 m^2 . Ermitteln Sie vorerst den Blattflächenindex.
Wie groß ist die Beleuchtungsichte am Erdboden, wenn die Beleuchtungsichte oberhalb des Baumes 700 W/m^2 beträgt?
Wie groß ist der Index der sonnenbestrahlten Blätter L^* bei einem Formfaktor für beliebige Blätterorientierung von 0.9?
24. Eine Eisenbrücke mit einer Länge von 50 m wurde im Sommer bei einer Temperatur von 25°C erbaut. Wie verändert sich die Länge der Brücke an sehr kalten Wintertagen (-15°C). Ausdehnungskoeffizient Fe $123 \cdot 10^{-7}/\text{K}$.
25. Bei einer Außentemperatur von 5°C ist es sinnvoll, sich etwas Wärmeres anzuziehen, z.B. einen Daunenmantel. Wie dick muß dieser sein, damit bei einer Hauttemperatur von 28°C vom Körper nicht mehr Wärme verloren geht, als durch den Stoffwechsel nachgeliefert werden kann (Wärmeleistung 160 W). Vernachlässigen Sie andere Bekleidungsstücke. Nehmen Sie näherungsweise den Körper zylindrisch mit einem Radius von 15 cm und einer Höhe von 160 cm, und betrachten Sie den Radius als Innenradius (also exkl. Mantel). Wärmeleitfähigkeit der Federn 0.025 W/m/K .
26. Bei einem Gegenstromwärmetauscher tritt die kalte Flüssigkeit z.B. links mit einer Temperatur von 20°C ein und verlässt den Tauscher (rechts) mit 80°C . Die warme Flüssigkeit hatte am Anfang 90° . Mit welcher Temperatur verlässt sie den Tauscher?
Nehmen Sie an, die erste kalte Flüssigkeit ist Wasser mit einer Flußrate von 0.2 l/sek, das auf 95° erhitzt werden sollte. Wieviel Wärmeleistung wäre nötig, sie ohne Wärmetauscher zu erwärmen? Wieviel mit Wärmetauscher?