

Übungsblatt 14

Ausgabe: 29.01.2019

Abgabe: 05.02.2019, vor 10:00 Uhr

Besprechung: 07.02.2019 (Übungen)

- **Anmeldung zur Vorleistung: 23.01.2018 bis einschließlich 06.02.2018**
- **Anmeldung zur 1. Klausur: 09.02.2018 bis einschließlich 12.02.2018**
- **Alle Informationen zur Klausur finden Sie im Merkblatt „Ankuendigung_Klausur_1“ in ILIAS.**

Aufgabe 1**6 Punkte**

Ein Quecksilberthermometer aus Quarzglas bestehe aus einem kugelförmigem Vorratsgefäß und einer daran anschließenden Kapillare mit 0,1 mm Durchmesser. Bei 0°C erreicht das Quecksilber in der Kapillare eine Steighöhe von $h_0 = 10$ cm. Welchen Durchmesser muss das Vorratsgefäß haben, wenn die Zehntel-Grad-Striche auf der Temperaturskala einen Abstand von 1 mm haben sollen?

Hinweis: Der Volumenausdehnungskoeffizient von Quecksilber in Quarzglas beträgt $\gamma = 17.9 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

Aufgabe 2**6 Punkte**

- a) Drei unendlich ausgedehnte ideale schwarze Platten vernachlässigbarer Dicke stehen in kurzem Abstand parallel nebeneinander im Vakuum. Der Emissionsgrad aller drei Platten sei $\varepsilon = 1$. Die beiden äußeren Platten werden konstant auf den Temperaturen $T_1 = 2000$ K und $T_3 = 1000$ K gehalten. Berechnen Sie die Temperatur T_2 der mittleren Platte in dem thermodynamischen Gleichgewicht, das sich durch Wärmestrahlung einstellt. Benutzen Sie das Stefan-Boltzmann-Gesetz $P = \varepsilon \sigma AT^4$. **3 Punkte**
- b) Nun seien die Emissionsgrade der beiden äußeren Platten herabgesetzt auf $\varepsilon_1 = 0.2$ und $\varepsilon_3 = 0.7$. Berechnen Sie die Temperatur T_2 , die sich in der mittleren Platte jetzt einstellt. Gehen Sie dabei davon aus, dass Emissionsgrad und Absorptionsgrad eines Materials gleich sind und eintreffende Strahlung, die nicht absorbiert werden kann, reflektiert wird. **3 Punkte**