

Experimentalphysik II

Abzugeben am 15.04.2014

1. Übung

1.1

Bei Standardbedingungen ($T = 273,15 \text{ K}$, $p = 101325 \text{ Pa}$) beträgt der kubische Ausdehnungskoeffizient von Quecksilber $\alpha \approx 0,18 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$. Bei der Standardtemperatur besitzt die isotherme Kompressibilität von Quecksilber den Wert $\kappa \approx 3,9 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$. Um welchen Wert muss der äußere Druck erhöht werden, um das Volumen des Quecksilbers bei einer Temperaturerhöhung um 10 K konstant zu halten (d. h. die thermische Ausdehnung des Quecksilbers zu verhindern)?

1.2

Ein Bimetallstreifen ist aus zwei übereinanderliegenden dünnen schmalen Streifen Nickel und Wolfram zusammengesetzt, die jeweils eine Dicke von $d = 1 \text{ mm}$ haben. Anfangs ist der Streifen eben, seine Länge ist $L = 10 \text{ cm}$. Wie weit biegt sich der Streifen bei einer Temperaturerhöhung um $\Delta T = 100 \text{ K}$ durch? Die linearen Ausdehnungskoeffizienten sind $\alpha_1 = 13 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ für Nickel und $\alpha_2 = 4,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ für Wolfram.

1.3

- a) Erklären Sie die mikroskopische Ursache der Wärmeausdehnung eines Festkörpers.
- b) Begründen Sie warum es prinzipiell keine negativen Temperaturen (Kelvinskala) gibt.

1.4

Bei einem Messingstabpendel beträgt bei einer Temperatur von 10°C die Zeit für eine Schwingung $\tau_1 = 1 \text{ s}$. Um welchen Betrag ändert sich diese Zeit wenn die Temperatur auf 25°C ansteigt? Um wieviel würde eine Uhr im Laufe eines Tages nachgehen, die mit einem derartigen Pendel angetrieben würde? ($\alpha \approx 0,19 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)