

Experimentalphysik 1

für Umweltwissenschaftler, Biologen und Humanbiologen

15. Übung – Besprechung am 25./27.1.2017

Aufgabe 1

In der sibirischen Taiga werden im Winter bei einer Temperatur von -30°C Eisenbahnschienen aus Stahl (Längenausdehnungskoeffizient $\beta = 1,17 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$) verlegt. Dabei wird darauf geachtet, dass zwischen den aufeinanderfolgenden Schienenenden ein Freiraum von 20 mm besteht.

Welche Länge dürfen die Schienen nur haben, wenn man im Sommer mit Temperaturen von $+40^{\circ}\text{C}$ rechnen muss und es zu keinen Gleisverwerfungen kommen soll?

Aufgabe 2

In Julius Robert Meyers Veröffentlichung von 1843 steht: „Die Erwärmung einer bestimmten Menge Wassers (spez. Wärme $c_{\text{Wasser}} = 4,187 \cdot 10^3 \text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$) von 0°C auf 1°C entspricht dem Fall dieser selben Menge Wassers von einer Höhe von ungefähr 365m“.

Überprüfen Sie dieses mechanische Äquivalent der Wärmeenergie: Um wie viel Prozent weicht Meyers Abschätzung von dem von ihnen berechneten Wert ab?

Aufgabe 3

Ein Kalorimeter besteht aus einer dünnen 150g schweren Kupferschale (spez. Wärme $c_{\text{Cu}} = 385,2 \text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$), gefüllt mit 500g Wasser (spez. Wärme $c_{\text{Wasser}} = 4,187 \cdot 10^3 \text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$) bei 20°C . Von einem unbekanntem Material wird eine Probe von 225g mit einer Temperatur von 508°C in das Wasserbad gesenkt. Daraufhin wird das Gefäß verschlossen, so dass Wärmeverluste vernachlässigt werden können. Nach ein paar Minuten hat das System eine Temperatur von 40°C angenommen.

Welche spezifische Wärme hat die Probe?