

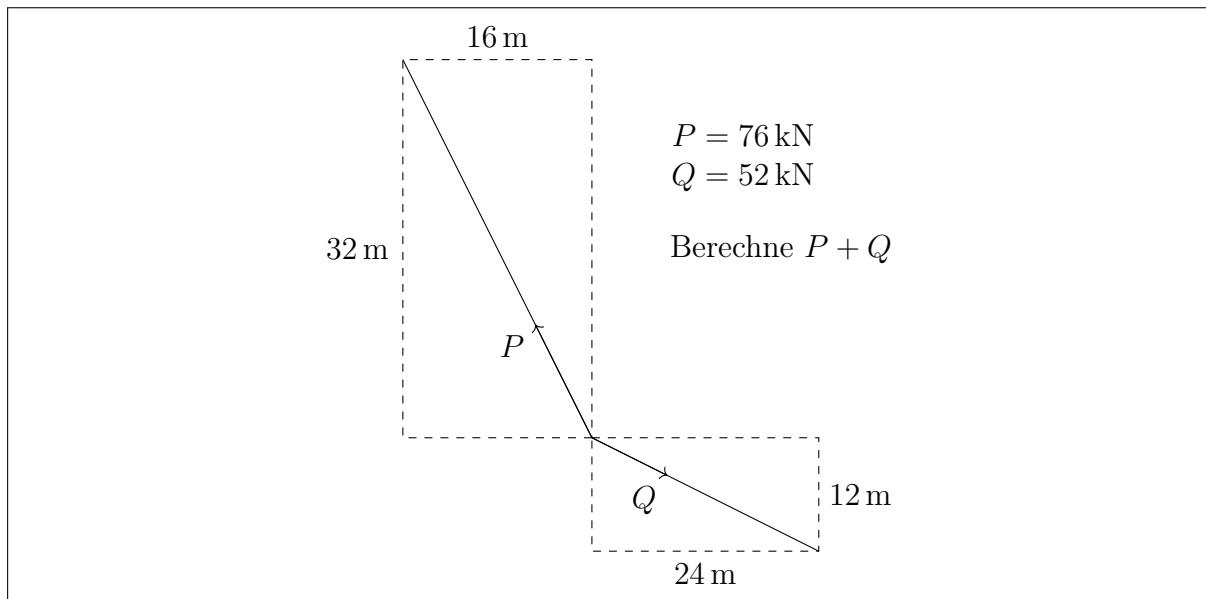
## Vorrechenübung 4

Student: *Joshua Feld, 406718*

---

Kurs: *Mechanik I* – Professor: *Prof. Dr. Behr*

### Aufgabe 1. (Stationäre Wärmeleitung)



**Lösung.**

### Aufgabe 2. (Wärmeausdehnung I)

Ein Würfel aus einem unbekannten Stoff ist komplett mit 1 L bei  $3,98^\circ\text{C}$  gefüllt. Die Seiten des Würfels haben eine Dicke von 1 cm. Welchen Wert muss der Linearausdehnungskoeffizient haben, damit der Würfel bei  $0^\circ\text{C}$  immer noch komplett gefüllt ist? Der Raumausdehnungskoeffizient von Wasser in diesem Temperaturbereich beträgt ungefähr  $-0,5 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$ . Halten Sie den errechneten Wert für sinnvoll?

**Lösung.**

**Aufgabe 3. (Wärmeausdehnung II)**

Aufgrund von Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter und der damit verbundenen Längenänderung von metallischen Bauteilen, werden beim Bau von Brücken üblicherweise Dehnungsfugen eingeplant. Die Ingenieure von Impractical Ideas, Inc. entwickeln eine alternative Methode: Die Hauptkonstruktion einer Versuchsbrücke der Länge 100 m besteht aus Baustahl mit einem Linearausdehnungskoeffizienten  $\alpha_S = 1,2 \cdot 10^{-5} \frac{1}{K}$ . An einem Brückenkopf wird ein Konstruktionselement der Länge 1 m aus einer speziellen Legierung verbaut. Die Legierung besitzt einen besonders hohen Linearausdehnungskoeffizienten  $\alpha_L = 4,2 \cdot 10^{-4} \frac{1}{K}$ . Die Brücke wird im Winter bei einer Temperatur von  $-20^\circ\text{C}$  spannungsfrei montiert und das spezielle Konstruktionselement soll im Sommer so gekühlt werden, dass die Brücke bis zu einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$  spannungsfrei bleibt. Berechnen Sie die minimale Temperatur, die das spezielle Konstruktionselement erreichen können muss.

**Lösung.**