

Übungsblatt 3

Ausgabe: 30.10.2018

Abgabe: 06.11.2018, vor 10:00 Uhr

Besprechung: 08.11.2018 (Übungen, zusammen mit Übungsblatt 2)

Aufgabe 1

6 Punkte

Sie pumpen einen Fahrradreifen morgens bei einer Lufttemperatur von 15°C in sehr kurzer Zeit mit Luft von 100 kPa auf 300 kPa auf. Ihre Luftpumpe hat einen Kolbendurchmesser von 3,2 cm und einen Kolbenhub von 38 cm. Das Volumen des Reifens ist durch den Mantel auf 2,05 l begrenzt. Nehmen Sie an, dass hier eine adiabatische Zustandsänderung erfolgt und dass Luft nur aus Stickstoff mit einem Adiabatenkoeffizienten von $\gamma = 7/5$ besteht.

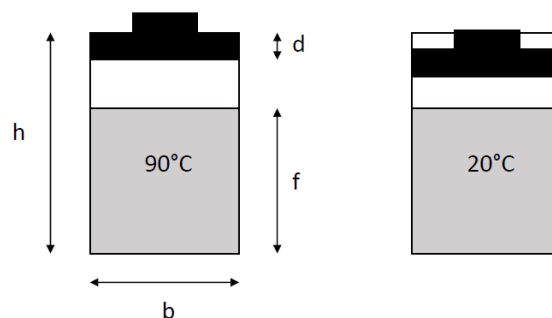
- Wie lässt sich die Annahme einer adiabatischen Zustandsänderung begründen? **½ Punkt**
- Berechnen Sie die Anzahl der nötigen Pumphübe der Luftpumpe. **2½ Punkte**
- Berechnen Sie die Temperatur der Luft im Reifen unmittelbar nach dem Aufpumpen.
1½ Punkte
- Nach einiger Zeit kühlt sich die Luft im Reifen auf die Umgebungstemperatur ab. Berechnen Sie den Luftdruck im Reifen. Am Nachmittag steigt die Umgebungstemperatur auf 25°C an. Wie groß ist nun der Druck im Reifen? **1½ Punkte**

Aufgabe 2

5 Punkte

Beim Marmelade-Einkochen haben Sie im Eifer des Gefechts übersehen, dass Sie für das letzte Glas keinen Deckel mehr übrig haben. Stattdessen verwenden sie einen luftdicht abschließenden Gummistopfen (siehe Skizze). Beim Abkühlen der Marmelade von 90°C auf Raumtemperatur (20°C) wird der Stopfen ins Glas gezogen.

- Welchen Abstand hat der Stopfen nach Erreichen der Raumtemperatur von der Marmelade? **2 Punkte**
- Wieviel Arbeit müssen Sie verrichten, um den Stopfen wieder aus dem Glas zu ziehen? **3 Punkte**



Hinweis: Direkt nach Einsetzen des Stopfens hat die Luft im Glas denselben Druck $p_0 = 1013 \text{ hPa}$ wie die Luft außerhalb. Nehmen Sie die Marmelade als inkompressibel an. $h = 15 \text{ cm}$, $b = 7 \text{ cm}$, Füllhöhe der Marmelade $f = 8 \text{ cm}$, Dicke des Gummistopfens: $d = 0,5 \text{ cm}$.