

Experimentalphysik I: Mechanik

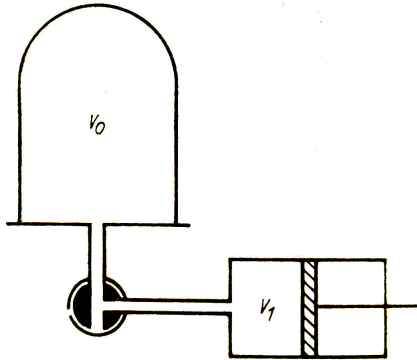
Abzugeben am 28.01.2014

13. Übung

13.1

(6 Punkte)

Der Zylinder einer Kolbenluftpumpe hat ein Volumen der Größe $V_1 = 2\text{l}$, der zugehörige Rezipient ein Volumen von $V_0 = 3\text{l}$. Berechnen Sie Luftdruck und Luftdichte im Rezipienten nach dem vierten Kolbenhub unter der Voraussetzung, dass der Pumpvorgang so langsam erfolgt, dass die Temperatur als konstant angesehen werden kann. Wie viele Kolbenhübe müssen ausgeführt werden, damit der Luftdruck im Rezipienten auf $1/10$ des ursprünglichen Wertes sinkt?



13.2

(5 Punkte)

Berechnen Sie, in welcher Tiefe unter der Wasseroberfläche eines Sees die Dichte eines Luftbläschens den Wert von einem Prozent der Wasserdichte erreicht. Die Temperatur des Luftbläschens betrage 4°C , der Außendruck über dem Wasser sei p_0 , die Luftdichte unter Normalbedingungen ist $\rho_0 = 1,290 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$.

13.3

(5 Punkte)

- Wasserstoff (H_2) befinde sich auf einer Temperatur von $T = 300 \text{ K}$ und soll als ideales Gas betrachtet werden. Wie groß ist das Verhältnis des Zahlen der H_2 -Moleküle, deren Geschwindigkeitskomponenten v_x im Intervall $3000 \text{ m/s} < v_x < 3010 \text{ m/s}$ liegen, zu denen, deren Geschwindigkeitskomponente nv_x im Intervall $1500 \text{ m/s} < v_x < 1505 \text{ m/s}$ liegen?
- Bei welcher Temperatur fällt die Verteilungsfunktion der Geschwindigkeiten der H_2 -Moleküle mit der der N_2 -Moleküle bei 300 K zusammen? Betrachten Sie beide Gase als ideale Gase.

13.4

(9 Punkte)

- Ermitteln Sie unter Hinzuziehung des Maxwellschen Gesetzes der Geschwindigkeitsverteilung die Beziehung für die wahrscheinlichste und die durchschnittliche Geschwindigkeit der Gasmoleküle.
- Wie groß ist die mittlere quadratische Schwankung der Molekülgeschwindigkeit eines idealen Gases?