

1. Man leite aus dem **Äquipartitionstheorem** die **mittlere innere Energie** \bar{u} und die **spezifische Wärme** c_V ab. Berechnen Sie ferner für **Normalbedingungen** \bar{u} und c_V für ein **einatomiges** und ein **zweiatomiges** Gas.

2. Man bestimme den **Durchmesser** eines **Neonatoms**, von dem bekannt ist, daß es bei der **Temperatur** $\vartheta = 327 \text{ °C}$ und dem **Druck** $p = 133,3 \text{ Pa}$ durchschnittlich $2,2 \cdot 10^6$ Zusammenstöße in der Zeiteinheit ausführt. (*Lösung:* $d = 1,89 \text{ Å}$)

3. Ein **1 Liter-Glaskolben** enthalte 10^{23} **H₂-Moleküle**. Wenn der **Druck** des Gases **100 kPa** beträgt, wie hoch ist dann die **Temperatur** des Gases und die **quadratisch gemittelte Geschwindigkeit** $\overline{v^2}$ der Moleküle? Findet man für **O₂-Moleküle** eine andere Temperatur? (*Lösung:* $\sqrt{\overline{v^2}} = 946,5 \text{ ms}^{-1}$, $T = 72,41 \text{ K}$)

Anleitung: Man rechne für ein ideales Gas!

4. Man berechne die **Schallgeschwindigkeit** in **Argon** ($\kappa = \frac{5}{3}$, $\rho_0 = 1,66 \text{ kgm}^{-3}$) bei Normalbedingungen.
(*Lösung:* $v_S = 318,92 \text{ ms}^{-1}$)

→ Man berechne weiters daraus die mittlere und die wahrscheinlichste Geschwindigkeit der Moleküle!
(*Lösung:* $\sqrt{\overline{v^2}} = 427,87 \text{ ms}^{-1}$, $v_W = 349,35 \text{ ms}^{-1}$)

5. Unter **Laborbedingungen** ($p_0 = 1 \text{ bar}$, $T_0 = 295 \text{ K}$) beträgt die mittlere freie Weglänge eines **Wasserstoffmoleküls** $\bar{l}_0 = 0,13 \text{ μm}$.

a) Man berechne daraus den Durchmesser des Moleküls. (*Lösung:* $d = 2,655 \text{ Å}$)
b) Man berechne außerdem seine mittlere freie Weglänge für den Fall, daß bei gleichbleibender Temperatur der Druck nur mehr $p_1 = 10^{-4} \text{ mbar}$ beträgt. (*Lösung:* $\bar{l} = 1,3 \text{ m}$)
c) Welche Bedeutung hat dieses Resultat für die Dimensionierung von Vakuumanlagen?

6. Man schätze ab, wie hoch der Anteil an Molekülen mit Geschwindigkeiten zwischen $v_1 = 250 \text{ ms}^{-1}$ und $v_2 = 260 \text{ ms}^{-1}$ in einem Stickstoffgas bei $\vartheta = 0 \text{ °C}$ ist. (*Lösung:* 1,5 %)