

# Theorie 3: Vielteilchenphänomene

SS 2011, Studienziel Bachelor, TP-MAT 3

Dozent: F. Marquardt    Übungen: B. Kubala

---

## Übungsblatt 12    Abgabe: -

### Präsenzaufgaben

#### Aufgabe 24: Funktionaldeterminante

Leiten Sie mit Hilfe der Funktionaldeterminanten die folgende Beziehung ab

$$\kappa_S \equiv -\frac{1}{V} \left. \frac{\partial V}{\partial P} \right|_S = -\frac{1}{V} \left. \frac{\partial V}{\partial P} \right|_T \cdot \frac{\left. \frac{\partial S}{\partial T} \right|_V}{\left. \frac{\partial S}{\partial T} \right|_p} \equiv \kappa_T \cdot \frac{C_V}{C_P} .$$

#### Aufgabe 25: Clausius-Clapeyron Gleichung

a) Leiten Sie aus der Clausius-Clapeyron Gleichung und der barometrischen Höhenformel die Änderung der Siedetemperatur einer Flüssigkeit mit der Höhe ab. Betrachten Sie dazu den Dampf als ideales Gas mit  $V_{\text{Gas}} \gg V_{\text{fl}}$  und nehmen Sie die Umgebungstemperatur als  $T = 300 \text{ K}$  unabhängig von der Höhe und eine mittlere molare Masse der Luft von  $m_L = 28 \text{ g/mol}$  an. Auf Meeresniveau siede Wasser bei  $100^\circ\text{C}$  und die latente Wärme für Wasser betrage  $q_{\text{fl, Gas}} = 2250 \text{ kJ/kg}$ .

Geben Sie die Siedetemperaturen in 1 km und 10 km Höhe an.

b) Schätzen Sie ab, wie sich die Schmelztemperatur von Eis unter einem Schlittschuh erhöht, wenn die Auflagefläche 40 cm lang und 5 mm breit ist und mit 100 kg belastet wird. Das Volumen von Eis ist 10 % größer als das von Wasser und die latente Wärme sei  $-6000 \text{ J/mol}$ .

