

Übungen zur Thermodynamik/Statistischen Physik**Blatt 1****1. Integralsatz von Green****3 Punkte**Der Integralsatz von Green in R^2 lautet

$$\oint_C (X dx + Y dy) = \int \int_G \left(\frac{\partial Y}{\partial x} - \frac{\partial X}{\partial y} \right) dx dy$$

mit einer geschlossenen Kurve C und der von C eingeschlossenen Fläche G . Zeigen Sie, dass das Linienintegral

$$\int_A^B \{ (6xy^2 - y^3) dx + (6x^2y - 3xy^2) dy \}, \quad A = (1, 2), \quad B = (3, 4)$$

wegunabhängig ist und berechnen Sie es.

2. Gasthermometer**3 Punkte**Die thermische Zustandsgleichung eines Gases lautet $f(p, V, T) = 0$.

Konstruieren Sie ein Thermometer, welches als thermometrische Eigenschaft den Druck verwendet. Die thermische Zustandsgleichung des van der Waals-Gases ist durch

$$\left(p + \frac{N^2}{V^2} a \right) \left(\frac{V}{N} - b \right) = kT, \quad a, b \text{ positive Konstanten}$$

gegeben. Das ideale Gas erhält man für $a = b = 0$. Vergleichen Sie die Temperaturskalen dieser beiden Gase qualitativ und zeigen Sie deren Übereinstimmung im Grenzfall unendlicher Verdünnung.

3. reversible Ausdehnung von Gasen**3 Punkte**

Ein Mol eines idealen Gases dehnt sich reversibel auf das doppelte Volumen aus: a) unter konstantem Druck (isobar) b) unter konstanter Temperatur (isotherm). Wie groß sind die Ausdehnungsarbeiten und die zuzuführenden Wärmemengen. Geben Sie diese ebenfalls für ein Mol eines van der Waals-Gases an.

Abgabetermin: vor der Vorlesung am Donnerstag, den 27.10.