



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Daniela Künzel, Katrin Tonigold, Dorothee Denot
Mathematische Methoden III für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 10:15 Uhr, H9, 028/2004, O25/346

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre> heruntergeladen werden.

Übungsblatt 5, verteilt am 14. 11. 2008, Übung am 21. 11. 2008

Aufgabe 1: Integral

Berechnen Sie

$$\iint_B x \, dx \, dy,$$

wobei B das durch zwei Kreise um den Ursprung mit Radien von 1 und 2 und durch die Bedingung $x \leq y$ begrenzte Gebiet ist.

Aufgabe 2: Kreisprozess

Wie groß ist die Wärmemenge, die für folgenden Prozess benötigt wird? Zunächst wird ein Mol eines idealen Gases bei konstantem Volumen vom 300 K auf 500 K erwärmt. Anschließend wird das Volumen bei konstanter Temperatur von 75 l auf 150 l ausgedehnt.

Welche Wärmemenge wird benötigt, um das Gas zuerst auszudehnen, dann zu erwärmen?

Hinweis:

$$c_v = 12,5 \text{ J K}^{-1}, R = 8,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$dQ = C_v dT + \frac{nRT}{V} dV$$

Aufgabe 3: Linienintegral

Stellen Sie fest, ob die gegebenen Integrale vom Weg unabhängig sind, und berechnen Sie sie vom Punkt (0,0) bis zum Punkt (1,2).

$$a) \int [2(x+2y)dx + (2x^2 - y^2)dy]$$

$$b) \int [2x(x+2y)dx + (2x^2 - y^2)dy]$$

Aufgabe 4: Linienintegral

Berechnen Sie

$$\int_{(a,0)}^{(-a,0)} x^2 \vec{ds}$$

längs der oberen Hälfte des Kreises $x^2 + y^2 = a^2$ im Gegenuhreigersinn.

Aufgabe 5: Linienintegral

Berechnen Sie die Bogenlänge eines Gangs der Schraubenlinie $x = a \cos(t)$ $y = a \sin(t)$ $z = bt$ von $t = 0$ bis $t = 2\pi$.