



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Daniela Künzel, Katrin Tonigold

Mathematische Methoden III für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 10:15 Uhr, H7, O25/346

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

Übungsblatt 6, Übung am 3. 12. 2010

Aufgabe 1: *Linienintegral*

Berechnen Sie den Wert des Linienintegrals

$$\int_{(-1,1)}^{(1,1)} [(x+y)dx + (x-y)dy]$$

entlang der Parabel $y = x^2$.

Ist auch ein einfacherer Weg möglich?

Aufgabe 2: *Linienintegral*

Berechnen Sie das Linienintegral $\int_C \vec{f} d\vec{\gamma}$ über die Funktion

$$\vec{f} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2y + 3 \\ xz \\ yz - x \end{pmatrix}$$

entlang der Kurve

$$\vec{\gamma} = \begin{pmatrix} 2t^2 \\ t \\ t^3 \end{pmatrix}$$

mit den Grenzen

$$0 \leq t \leq 1$$

Aufgabe 3: *Linienintegral*

Berechnen Sie den Wert des Linienintegrals

$$\oint (x^2y dx + xy^2 dy)$$

entlang des geschlossenen Weges

$y = 0$ von $x = 0$ bis $x = 2$

$y = x - 2$ von $x = 2$ bis $x = 4$

$y^2 = x$ von $x = 4$ bis $x = 0$.

Ist eine einfache Lösung möglich, bei der die Integrale nicht explizit berechnet werden müssen?

Aufgabe 4: *Linienintegral*

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

Aufgabe 5: *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:

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

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