



Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Di 10-12, H16

Seminar: Fr 8-10, H1

Das Übungsblatt wird im Seminar am 11.05.2018 als Präsenzübung bearbeitet

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

Übungsblatt 4

1. Aufgabe: Wiederholung Fkt. mehrer Variablen: Kreisprozess

Wie groß ist die Wärmemenge, die für folgenden Prozess benötigt wird? Zunächst wird ein Mol eines idealen Gases bei konstantem Volumen von 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:

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

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

2. Aufgabe: Wiederholung Lagrange Multiplikatoren

Bestimmen sie das Maximum der Funktion $f(x, y) = x + 2y$ auf dem Einheitskreis, d.h. die Nebenbedingung lautet $x^2 + y^2 - 1 = 0$. Verwenden sie dazu das Verfahren der Lagrange-Multiplikatoren.

3. Aufgabe: Wiederholung Totales Differential

Gegeben ist die Funktion $f(x, y) = x^2 + 3xy$

1. Berechnen Sie df .
2. Zeigen, dass df ein totales Differential ist.
3. Benutzen Sie das totale Differential um den Wert der Funktion an $(x, y) = (1.1, 0.9)$ zu rechnen

4. Aufgabe: Differentialgleichung zweiter Ordnung

Lösen Sie folgende Differentialgleichungen zweiter Ordnung:

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & y'' + 3y' + 2y = 0 \\ \text{(b)} & y'' + 4y' + 4y = 0 \\ \text{(c)} & \ddot{x} + 16x = 0 \\ \text{(d)} & y'' + 4y' - 7y = 0 \end{array}$$

5. Aufgabe: Wronski-Determinante

Mit Hilfe der Wronski-Determinante kann man (hinreichend oft differenzierbare) Funktionen auf lineare Unabhängigkeit prüfen. Die Wronski-Determinante ist definiert als

$$W(f_1, f_2, \dots, f_n) = \begin{vmatrix} f_1 & f_2 & \dots & f_n \\ f_1' & f_2' & \dots & f_n' \\ f_1'' & f_2'' & \dots & f_n'' \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ f_1^{(n-1)} & f_2^{(n-1)} & \dots & f_n^{(n-1)} \end{vmatrix}$$

Berechnen Sie die Wronski-Determinante für

a) $f_1(x) = \sin(\omega x)$, $f_2(x) = \cos(\omega x)$

b) $f_1(x) = e^x$, $f_2(x) = \cos(x)$, $f_3(x) = \sin(1+x)$

Was bedeutet das Ergebnis für die Funktionen?