ulm university universität uulm

Institut für Theoretische Chemie
Prof. Dr. Gerhard Taubmann
Dr. Yoshihiro Gohda

Mathematik für Chemiker II

Übungsblatt Nr. 2
Fr. 11.05.2007 ab 11:00

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

Aufgabe 1: *Parameterdifferentiation* [3pt]

Berechnen Sie

$$\int_{-\infty}^{\infty} dx\ x^2 \frac{e^x}{(e^x+1)^2}$$

mit Hilfe von

$$\int_0^{\infty} dx\ \frac{x}{e^{ax}+1} = \frac{\pi^2}{12a^2}\ .$$

Aufgabe 2: *Kettenregel* [3pt]

Berechnen Sie $\frac{\partial}{\partial x} f(x,y)$ und $\frac{\partial}{\partial y} f(x,y)$ mit $r = \sqrt{x^2+y^2}$ und $\theta = \arctan \frac{y}{x}$ in Form von

$$\frac{\partial}{\partial x} f(x,y) = M(r,\theta) \frac{\partial}{\partial r} \tilde{f}(r,\theta) + N(r,\theta) \frac{\partial}{\partial \theta} \tilde{f}(r,\theta)\ ,$$

wobei $f(x,y) = \tilde{f}(r,\theta)$.

Aufgabe 3: *Implizite Differentiation I* [3pt]

Berechnen Sie y' aus der folgenden Gleichung mit Hilfe der impliziten Differentiation:

$$F(x,y) = \tan y - x = 0$$

Aufgabe 4: *Implizite Differentiation II* [3pt]

Die Funktion $y(x)$ sei implizit gegeben durch

$$F(x,y) = e^{xy} - y + x - 1 = 0.$$

Bestimmen Sie $y(0)$ und $y'(0)$.

Aufgabe 5: *Tripelintegrale* [3pt]

Berechnen Sie

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dy \int_{-\infty}^{\infty} dz\ \sqrt{x^2+y^2+z^2}\ \frac{3}{4\pi} \left| \frac{z}{2\sqrt{6a^5}}\ \exp\left[-\frac{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}{2a} \right] \right|^2$$

mit Hilfe von

$$\int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dy \int_{-\infty}^{\infty} dz\ f(x,y,z) = \int_0^{\infty} \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} f(r\sin\theta\cos\phi, r\sin\theta\sin\phi, r\cos\theta) r^2 \sin\theta d\phi d\theta dr\ .$$