Universität Ulm
Institut für Theoretische Chemie

Prof. Dr. Gerhard Taubmann
David Mahlberg

Mathematik II für Biochemie, Molekulare Medizin

Vorlesung: Mo 14-16, H3

Seminar: Mi 12-16, H7 (Biochemie), Mi 14-16, H1 (MolMed), Fr 12-14, N24/252 (Lehramt)

Das Übungsblatt wird in den Seminaren ab 10.05.2019 als Präsenzübung bearbeitet

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

Übungsblatt 3

Aufgabe 1

Gegeben sei $Z = f(x, y) = y^3 - xy + x$. Durch welche Kurvenform wird die Höhenlinie $Z = 1$ dargestellt? Skizzieren Sie die Höhenlinie.

Aufgabe 2

Zeichnen sie die Höhenlinien der Funktion $f(x, y) = x + 2y$. Zeichnen sie den Einheitskreis in ihre Zeichnung ein. Bestimmen sie aus dieser Skizze näherungsweise das Maximum der Funktion $f(x, y)$ auf dem Einheitskreis, d.h. $max(x + 2y)$ mit $x^2 + y^2 \leq 1$.

Aufgabe 3

Berechnen Sie folgende partielle Ableitungen:

(a) $\frac{\partial}{\partial x} \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$

(b) $\frac{\partial}{\partial y} \ln(xy)$

(c) $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} [x \sin(x^2 + y^2) + \ln(x + y^2)]$

(d) $\frac{\partial^3}{\partial y \partial z^2} [\sin(e^{x+y}) + z^2 y^3 x^4]$

(e) $\frac{\partial^2}{\partial x^2} \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$

Aufgabe 4

Das ideale Gasgesetz $pV = nRT$ beschreibt für ein „ideales“ Gas den Zusammenhang zwischen Druck p, Volumen V, Temperatur T und Teilchenzahl n in Mol. R ist die Gaskonstante. Die Entropie des idealen Gases ist gegeben durch:

$$S(T, V) = C_v \ln T + nR \ln V + S_0 \; .$$

Zusätzlich wird angenommen, dass die Wärmekapazität bei konstantem Volumen C_v und die Integrationskonstante $S_0 = S(T_0, V_0)$ Konstanten sind, die weder von T noch von V abhängen. Berechnen Sie nun die Wärmekapazität bei konstantem Druck:

$$C_p = T \frac{\partial}{\partial T} S(T, p)$$

Aufgabe 5

Untersuchen Sie, ob totale Differentiale vorliegen:

(a) $dz = (\sin y - y \cos x)dx + (x \cos y - \sin x)dy$

(b) $dz = y \cos(xy)dx + (x \cos(xy) + 2y)dy$

(c) $dz = x^{xy} y(1 + \ln x)dx + x^{xy} x \ln x dy$