



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dr. Luis Mancera

Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 08:00-10:00 Uhr, O25/648, O26/4309, N25/2103, N25/2101

Übungsblatt 12,* Übung am 01.07.2011

Aufgabe 1: Kettenregel: Wärmekapazität des idealen Gases

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 2: Lokale Extremwerte und Sattelpunkte

Bestimmen Sie die lokalen Extremwerte und Sattelpunkte der folgenden Funktionen:

a) $f(x, y) = x^2 - 2xy$

b) $g(x, y) = x^2 - 2xy + y^2$

Aufgabe 3: Partielle Ableitung

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

Aufgabe 4: Differentialgleichungen

Ordnen Sie folgenden Differentialgleichungen die Begriffe 'linear/nichtlinear, homogen/inhomogen, 1. Ordnung/2. Ordnung, explizite/implizite Darstellung, partiell' zu:

(a) $(x - 1)y'' - xy' + y = 0$ (b) $\frac{\partial}{\partial t} u(x, t) = a^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(x, t)$ (c) $y' = 4x - 2xy$

(d) $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 4x - 2xy = 0$ (e) $\ddot{x}(t) + \omega_0^2 x(t) = 0$

Aufgabe 5: Separierbare gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

(a) $y' + 3y = 0$ (b) $y' = (y - 3) \sin^2 x$ (c) $y' = \frac{y}{\sqrt{9 - x^2}}$

Hinweis: Die Integration des Aufgabenteils (c) kann man mittels trigonometrischer Substitution lösen.