Universität Ulm
Institut für Theoretische Chemie

Prof. Dr. Gerhard Taubmann
Dr. Holger Euchner

Mathematik für Chemie und Wirtschaftschemie
Do 9-10 Uhr: N24/226

Übungsblatt 6, Übung am 08. 06. 2017

Aufgabe 1: *Totales Differential*

Zeigen Sie, dass das Differential $\delta G = 3xy^2dx + 2x^2ydy$ kein totales Differential ist. Geben Sie einen integrierenden Faktor $\lambda(x, y)$ so an, dass $\lambda(x, y)\delta G$ ein totales Differential wird. Hinweis: Der integrierende Faktor ist nur von x abhängig $\lambda(x, y) = \lambda(x)$ und hat eine sehr einfache Form.

Aufgabe 2: *Totales Differential*

Berechnen Sie $f(x, y)$ aus dem folgenden total Differential:

$$df(x,y) = \left(\frac{y}{\sqrt{xy}} + \frac{1}{x} + 2x\right) dx + \left(\frac{x}{\sqrt{xy}} + \frac{1}{y}\right) dy$$

Hinweis: Berechnen Sie $\int M(x, y)dx$ und $\int N(x, y)dy$.

Aufgabe 3: *Lagrange Multiplikatoren*

Sie wollen aus Brettern mit einer Gesamtfläche von 10 m^2 einen Quader mit möglichst grossem Volumen herstellen. Bestimmen Sie mittels der Methode der Lagrange Multiplikatoren die Seitenlängen x, y und z (in m).
Hinweis: Das Volumen $V = xyz$ soll maximiert werden. Die Nebenbedingung lautet $2xy + 2xz + 2yz = 10$. Das Problem ist analog zur Vorlesung zu lösen. Bestimmen Sie die Lagrange-Funktion $F(x, y, z, \lambda)$ und setzen Sie die partiellen Ableitungen $(F_x, F_y, F_z, F_\lambda)$ gleich 0.

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) $\ddot{x}(t) + \omega_0^2\, x(t) = 0$