Universität Ulm
Institut für Theoretische Chemie

Prof. Dr. Gerhard Taubmann
Andreas Steinau
Dr. Holger Euchner

Mathematik für Chemie und Wirtschaftschemie
Mi 10-12: O29/2006 und Fr 10-12: O25/H7

Übungsblatt 2, Übung am 02./04. 11. 2016

Aufgabe 1: *Differentialgleichungen* **(1 Punkt)**

Ordnen Sie folgenden Differentialgleichungen die Begriffe 'linear/nichtlinear, homogen/inhomogen, 1. Ordnung/2. Ordnung, explizite/implizite Darstellung, partiell' zu und fassen Sie die letzte Vorlesung kurz zusammen:

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

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

Aufgabe 2: *Differentialgleichungen erster Ordnung* **(2 Punkte)**

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

$$\text{(a)} \quad y' + 3y = 0 \qquad \text{(b)} \quad y' = (y-3)\sin^2 x$$

Aufgabe 3: *Differentialgleichungen erster Ordnung mit Anfangsbedingungen* **(2 Punkte)**

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen unter Beachtung der Anfangsbedingungen:

$$\text{(a)} \quad y' = x^2y^2 \text{ für } y(0) = -1 \qquad \text{(b)} \quad y' = \frac{x^2}{\sin y} \text{ für } y(0) = \frac{\pi}{3}$$

Aufgabe 4: *Inhomogene Differentialgleichungen erster Ordnung* **(2 Punkte)**

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

$$\text{(a)} \quad x^2y' - 2xy = \frac{1}{x} \qquad \text{(b)} \quad \dot{x}(t) + x(t) = \sin(t)$$

Aufgabe 5: *Inhomogene Differentialgleichungen erster Ordnung mit Anfangswert* **(2 Punkte)**

Bestimmen Sie die allgemeine sowie die partikuläre Lösung der folgenden Differentialgleichung durch den gegebenen Punkt P(x,y) = (0,2):

$$y' + xy = 2xe^{-x^2}$$

Aufgabe 6: *Differentialgleichungen: Reaktionen erster Ordnung* **(3 Punkte)**

Bei einer Reaktion $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ mit den Geschwindigkeitskonstanten k_1 und k_2 folgt die Konzentration c_B folgender Ratengleichung

$$\frac{dc_B}{dt} = -k_2c_B + k_1c_A^0e^{-k_1t} \ .$$

c_A^0 ist die Anfangskonzentration von A. Bestimmen Sie c_B als Funktion der Zeit t mit der Anfangsbedingung $c_B^0 = 0$ für die folgenden Fälle (a) $k_2 > k_1$ und (b) $k_2 = k_1$. Diskutieren Sie die Ergebnisse. **Hinweis:** Eine ähnliche Aufgabe wird im Skript behandelt.