ulm university universität
uulm

Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Christian Carbogno

Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

1. Sem.: Mo. 14:00 c.t., N25/568 – 3. Sem.: Do. 10:00 c.t., N25/568

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

Übungsblatt 13, verteilt am 31.1.2008, Übung am 4. & 7. 2. 2008

Aufgabe 1: *Separierbare gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung*

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

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

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

Aufgabe 2: *Separierbare gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung mit Anfangsbedingungen*

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen unter Beachtung der Anfangsbedingungen:

$$\text{(a)}\quad y' = x^2y^2 \text{ für } y(0) = -1 \qquad \text{(b)}\quad y' = \frac{x^2}{\sin y} \text{ für } y(0) = \frac{\pi}{3} \qquad \text{(c)}\quad (y')^2 - \frac{x^6}{y^2} = 0 \text{ für } y(0) = 0$$

Aufgabe 3: *Lineare inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung*

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

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

Aufgabe 4: *Lineare inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung mit Anfangswert*

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 5: *Lineare inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung: Reaktion erster Ordnung*

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 Funtkion 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.