Universität Ulm
Institut für Theoretische Chemie

Prof. Dr. Gerhard Taubmann
Christian Mosch
Sebastian Schnur

Mathematische Methoden II für Biochemie und Molekulare Medizin
Mi 13-15 N25/568 (BioChem), Mi 14-16 N24/131 (MolMed)
Übungsblatt 5, verteilt 16.5.2007, Übung 23.5.2007

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

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: *Separierbare gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung: Clausius-Clapeyron Gleichung*

Der Dampfdruck einer Flüssigkeit im Gleichgewicht mit ihrem Dampf wird durch die Clausius-Clapeyron Gleichung beschrieben. Diese lautet

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{T\Delta V} \ .$$

Hierbei sind L die latente Wärme der Vaporisation und ΔV der Unterschied zwischen dem Volumen der gasförmigen Phase V_g und der flüssigen Phase. Man nehme an, dass der Dampf sich wie ein ideales Gas verhält, d.h. $pV_g = n_gRT$. Außerdem machen wir folgende Näherungen: $\Delta V \approx V_g$ und $L = n_gL_0$, wobei L_0 unabhängig von T (und V_g) ist. Bestimmen Sie nun aus dieser Differentialgleichung den Dampfdruck $p(T)$.