ulm university universität uulm

Institut für Theoretische Chemie:

Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur

Mathematik II für Biochemie und Molekulare Medizin

Biochemie: Mi. 15:00 , H16 — Molekulare Medizin: Mi. 8:15 , 43.2.104

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

Übungsblatt 8, verteilt am 17. 6. 2009, Übung am 24. 6. 2009

Aufgabe 1: *Lineare inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung*

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

(a) $xy' + 5y = x^2$ (b) $y' + xy = 2xe^{-x^2} \quad y(0) = 2$ (c) $xy' + y = x \sin x$

(d) $xy' + y = x^2 + 3x + 2$ (e) $y' + \frac{2xy}{1+x^2} - \frac{2x^2}{1+x^2} = 0$ (f) $y' x \ln x + y = 2x$

Aufgabe 2: *Lineare gewöhnliche homogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung*

Zeigen sie, dass $y = Ae^{4x}$ und $y = Be^{x}$ Lösungen der Differentialgleichung:

$$y'' - 5y' + 4y = 0$$

sind. Wie sieht die allgemeine Lösung der Differentialgleichung aus? Wie lautet die Lösung mit den Randbedingungen $y(1) = 0$ und $y'(1) = 1$?

Aufgabe 3: *Lineare gewöhnliche homogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung*

Zeigen sie, dass $y = Ae^{-3x}$ und $y = Bxe^{-3x}$ Lösungen der Differentialgleichung:

$$y'' + 6y' + 9y = 0$$

sind. Wie sieht die allgemeine Lösung der Differentialgleichung aus? Wie lautet die Lösung mit den Randbedingungen $y(3) = 2$ und $y'(3) = -1$?

Aufgabe 4: *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

$$\frac{dc_B}{dt} = -k_2 c_B + k_1 c_A^0 e^{-k_1 t} \ .$$

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.