



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann und M.Sc. Anja Kobel

## Mathematik II für Biochemie und Molekulare Medizin

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

### Übungsblatt 12, Übung am 29.06.2011

**Aufgabe 1:** Lineare gewöhnliche homogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung

Lösen Sie folgende Differentialgleichungen zweiter Ordnung:

(a)  $y'' + 3y' + 2y = 0$

(b)  $y'' - 4y' + 3y = 0$

(c)  $y'' + 4y' + 4y = 0$

(d)  $y'' + 6y' + 9y = 0$

(e)  $y'' - 16y = 0$

(f)  $y'' + 16y = 0$

(g)  $y'' - 2y' + 2y = 0$

(h)  $y'' + 4y' - 7y = 0$

**Aufgabe 2:** Differentialgleichungen zweiter Ordnung

Lösen Sie folgende Differentialgleichungen zweiter Ordnung jeweils ohne/mit Anfangsbedingung:

$$y'' + 3y' - 10y = 0$$

$$y'' + 25y = 0 \quad ; \quad y\left(\frac{\pi}{5}\right) = 1 \quad ; \quad y\left(\frac{\pi}{10}\right) = 1$$

**Aufgabe 3:** 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 4:** Lineare gewöhnliche homogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung: Eindimensionale Welle

Wir betrachten folgende Differentialgleichung, die eine stationäre Welle beschreibt:

$$\frac{d^2}{dx^2}u(x) = -k^2u(x)$$

Die Wellenzahl  $k$  ist eine positive Konstante. Bestimmen Sie

(a) die allgemeine Lösung,

(b) die Lösung mit den Anfangsbedingungen  $u(0) = u_0$  und  $u'(0) = 0$ ,

(c) die Lösung mit den Randbedingungen  $u(0) = u\left(\frac{\pi}{2k}\right) = u_0$ ,

(d) die Lösung mit den Randbedingungen  $u(0) = u\left(\frac{2\pi}{k}\right) = 0$ .

Hinweis: In Teilaufgabe (d) enthält die Lösung noch eine unbestimmte Konstante.