



Mathematische Methoden II für Biochemie und Molekulare Medizin
Mi 13-15 N25/568 (BioChem), Mi 14-16 N24/131 (MolMed)
Übungsblatt 8, verteilt 13.6.2007, Übung 20.6.2007

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

Aufgabe 1: *Lineare gewöhnliche inhomogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung*

Lösen Sie folgende Differentialgleichung unter Beachtung der Anfangsbedingungen.

$$y'' - y' - 2y = 4x^2 + 3e^{-x} \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = 1$$

Aufgabe 2: *Lineare gewöhnliche inhomogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung: Erzwungene Schwingung*

Wir betrachten eine harmonische Schwingung mit einer äußeren, in der Zeit periodischen Wechselwirkung, z.B. einer äußeren mechanischen Kraft oder einer elektromagnetischen Welle:

$$\ddot{x}(t) + \omega_0^2 x(t) = \gamma \sin \omega t$$

Lösen Sie diese Differentialgleichung für (a) $\omega \neq \omega_0$ und (b) $\omega = \omega_0$.

Aufgabe 3: *Partielle Differentialgleichungen*

Zeigen Sie, dass man die Wellengleichung

$$\left[\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right] u(x, y, t) = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} u(x, y, t)$$

in folgender Weise separieren kann: $u(x, y, t) = X(x)Y(y)T(t)$ mit $\ddot{T}(t) = -\omega^2 T(t)$, $X''(x) = -k_x^2 X(x)$, $Y''(y) = -k_y^2 Y(y)$. Hierbei gilt für die drei Separationskonstanten $\omega^2 = (k_x^2 + k_y^2)c^2$. Bestimmen Sie die allgemeine Lösung $u(x, y, t)$. Siehe auch Blatt 7 Aufgabe 1.