TH Mittelhessen, Sommersemester 2012 | Übungsblatt 7
Mathematik 2 für KMUB (BMT, KTM) | 30. Mai / 5. Juni 2012
Prof. Dr. Hans-Rudolf Metz

# Systeme von Dgln., Ordnungsreduktion, partielle Dgln.

**Aufgabe 1.**
Lösen Sie mit dem Einsetzverfahren das System von zwei Differentialgleichungen

$$\begin{aligned} y_1' &= x + y_2 \\ y_2' &= y_1 - 1 \end{aligned}$$

zuerst allgemein und dann mit den Anfangsbedingungen $y_1(0) = y_2(0) = 1$.

**Aufgabe 2.**
Wandeln Sie die Differentialgleichung 2. Ordnung $y'' = 2yy'$ in ein System aus zwei Differentialgleichungen 1. Ordnung um.

**Aufgabe 3.**
Schreiben Sie die AWA

$$y''' = (y' - y)^2 + 4\sqrt{y''} \qquad \text{mit} \qquad y(1) = -2, \quad y'(1) = 0, \quad y''(1) = 7$$

in ein System aus expliziten Differentialgleichungen 1. Ordnung mit den entsprechenden Anfangswerten um.

**Aufgabe 4.**
Es sei das System von Differentialgleichungen

$$\begin{aligned} \ddot{x}_1 - k(t\dot{x}_1 - x_2)^2 + 3t &= 0, \\ \ddot{x}_2 + k(t\dot{x}_2 - x_1)^2 - 5t &= 0 \end{aligned}$$

mit den Anfangswerten $x_1(0) = a$, $\dot{x}_1(0) = b$, $x_2(0) = c$ und $\dot{x}_2(0) = d$ gegeben. Formen Sie es in ein System von Differentialgleichungen 1. Ordnung mit den entsprechenden Anfangswerten um.

**Aufgabe 5.**
Für die Temperatur $u(x,t)$ in einem Stab gilt die partielle Differentialgleichung

$$\dot{u} = a \cdot u'' \qquad \text{bzw.} \qquad \partial u/\partial t = a \cdot \partial^2 u/\partial x^2.$$

Hierbei ist $a$ eine Materialkonstante und heißt Temperaturleitfähigkeit.

Zeigen Sie, daß $u = A \cdot \sin(kx) \cdot e^{-k^2 at}$ mit den Konstanten $A$ und $k$ diese Differentialgleichung erfüllt. Wie groß muß die Konstante $k$ sein, damit die Randbedingungen $u(0,t) = 0$ und $u(l,t) = 0$ erfüllt sind ($l$: Stablänge)?