



Saarbrücken, 15.10.2008

## Übungsaufgaben zur Vorlesung Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

**Ablauf der Übungen und Kriterien zur Erlangung der Zulassung zur Klausur:**

- wurden in der Vorlesung am 22.10.2008 vorgestellt,
- sind auf der Homepage der Vorlesung  
<http://www.math.uni-sb.de/ag/john/LEHRE/lehre1.html>  
abrufbar

### Serie 03

abzugeben vor der Vorlesung am Mittwoch, dem 12.11.2008

Es werden nur Lösungen bewertet, deren Lösungsweg klar erkennbar ist. Alle Aussagen sind zu begründen. Aus der Vorlesung bekannte Sachverhalte können vorausgesetzt werden.

### Integrierbare Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen

1. Man skizziere das Richtungsfeld der Dgl.  $y'(x) = x^2 + y^2(x)$ . **4 Punkte**
2. Man bestimme die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y'(x) = (x - y(x))^2 + 1.$$

Hinweis : Geeignete Substitution. **4 Punkte**

3. Man zeige, dass das Anfangswertproblem

$$y'(x) = \sqrt{|y(x)|}, \quad y(0) = 0$$

nicht eindeutig lösbar ist.

Hinweis: Eine Lösung ist offensichtlich, für eine andere betrachte man das AWP getrennt für  $x \geq 0$  und  $x \leq 0$ . **4 Punkte**

4. Man löse die Anfangswertprobleme

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & xy'(x) + 3y(x) = x^2, & x_0 = 0, y_0 = 0 \\ \text{b)} \quad & y'(x) + 2xy(x) = 2xe^{-x^2}, & y(0) = 1 \\ \text{c)} \quad & y'(x) + x^2y(x) = x^2, & y(2) = 1 \\ \text{d)} \quad & y'(x) = \frac{1 + xy(x)}{1 - x^2}, & |x| < 1, y(0) = 4711. \end{aligned}$$

**4 Punkte**

**Gewertet werden nur Lösungen mit vollständigem Lösungsweg, bloße Angabe der Ergebnisse gibt keine Punkte !**