



Saarbrücken, 03.12.2008

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 08

abzugeben vor der Vorlesung am Mittwoch, dem 17.12.2008

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

Allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitsätze

1. Man überführe folgende Anfangswertprobleme in Differentialgleichungssysteme und löse diese nach Picard – Lindelöf (jeweils die ersten fünf Koeffizienten berechnen):

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & y'' + 2y' + 5y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0, \\ \text{b)} \quad & y^{(4)} - 5y'' + 4y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = y''(0) = y'''(0) = 0. \end{aligned}$$

4 Punkte

Gewöhnliche Differentialgleichungen höherer Ordnung

2. Man beweise das Superpositionsprinzip für gewöhnliche lineare Differentialgleichungen n -ter Ordnung

$$a_0(x)y^{(n)} + a_1(x)y^{(n-1)} + \dots + a_n(x)y = f(x).$$

4 Punkte

3. Man beweise die Aussage von Lemma 4.12 iv).

4 Punkte

4. Man bestimme die allgemeinen Lösungen von

$$\begin{array}{l} \text{a)} \quad y'' + 2y' + 5y = 0, \\ \text{b)} \quad y^{(4)} - 5y'' + 4y = 0, \\ \text{c)} \quad y'' + y = 0, \\ \text{d)} \quad y'' - 6y' + 9y = 0. \end{array}$$

4 Punkte

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