



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 02

abzugeben vor der Vorlesung am Mittwoch, dem 05.11.2008

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

Wiederholung: bestimmte Integrale

1. Man berechne die folgenden Integrale:

$$\int_0^{\pi} e^{2x} \cos 3x \, dx, \quad \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x} \, dx, \quad \int_0^1 \sqrt{1-x^2} \, dx, \quad (\text{Subst. } x = \cos t).$$

4 Punkte

Wiederholung: einfache Quadraturverfahren

2. Der Wert von

$$\int_{-1}^1 \frac{(x-0.5)^3}{\sqrt{x+8}} \, dx$$

soll mit Hilfe der Mittelpunkregel numerisch approximiert werden. Das Integrationsgebiet ist nacheinander in 5, 10, 20, 40, 80 gleichlange Intervalle zu unterteilen und der Fehler zum exakten Integralwert

$$\frac{12371}{20} \sqrt{7} - \frac{229179}{140}$$

ist anzugeben.

Zur Erfüllung dieser Aufgabe ist ein MATLAB-Programm zu schreiben und dieses ist vor den Übungen an den Bremser zu senden. **4 Punkte**

3. Die Aufgabenstellung ist wie in Aufgabe 2, nur ist die Mittelpunkregel durch die Trapezregel zu ersetzen. **4 Punkte**

Integrierbare Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen

4. Man löse die folgenden gewöhnlichen Differentialgleichungen:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} & y'(x) + y^2(x) = 1, \\ \text{b)} & y'(x) + y(x) \cos x = 0, \\ \text{c)} & y'(x) = xy^7(x), \\ \text{d)} & 2y(x)y'(x) = x^2. \end{array}$$

4 Punkte

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