

**Höhere Mathematik II für den Bachelorstudiengang Automobilproduktion**

**Hausaufgabe 2: Differenzialgleichungen  $n$ -ter Ordnung**

**Letzter Abgabetermin: 27. November 2008**

(in Übung oder Briefkasten bei Zimmer Rh. Str. 41/712)

**Bitte die Arbeiten oben mit einer grünen Linie kennzeichnen!**

1. Geben Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differenzialgleichungen an:
  - a)  $y'' + y' - 2y = 0$ ,
  - b)  $2y'' - 5y' + 2y = 0$ ,
  - c)  $y'' - 4y' + 5y = 0$ ,
  - d)  $y^{(4)} - y = 0$ ,
  - e)  $y^{(4)} + 2y'' + y = 0$ .
2. Lösen Sie die inhomogene lineare Differenzialgleichung  $y'' - 2y' + y = \frac{e^t}{t}$  mittels Konstantenvariation und führen Sie die Probe aus.
3. Lösen Sie die Anfangswertprobleme für die homogenen linearen Differenzialgleichungen
  - a)  $y'' + \omega_0^2 y = 0$ ,  $y(0) = y_0$ ,  $y'(0) = 0$ ,
  - b)  $y'' + 2\delta y' + \omega_0^2 y = 0$ ,  $y(0) = y_0$ ,  $y'(0) = 0$  für  $\delta \begin{matrix} \leq \\ \geq \end{matrix} \omega_0$ .
4. Geben Sie die allgemeine Lösung der Differenzialgleichung  $y'' = 1$  an. Untersuchen Sie das Anfangswertproblem mit den Anfangsbedingungen  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$  sowie das Randwertproblem unter folgenden Randbedingungen
  - a)  $y(0) = 0$ ,  $y(1) = 1$ ,
  - b)  $y'(1) = 1$ ,  $y'(2) = 2$ ,
  - c)  $y'(1) = 1$ ,  $y'(2) = 1$ .
5. Lösen Sie das Anfangswertproblem für die folgende inhomogene lineare Differenzialgleichung  $y'' + 2y' + 2y = te^{-t}$ ,  $y(0) = y'(0) = 0$ .
6. Lösen Sie das Randwertproblem  $y'' - y = 2t$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y(1) = -1$ .
7. **Zusatzaufgabe für Fans** (Bearbeitung freiwillig)

Eine Bakterienpopulation wachse nach dem Gesetz  $P(t) = Ce^{kt}$ . Zum Zeitpunkt  $t = 0$  seien 1000 Bakterien vorhanden, nach 5 Minuten 5000. Nach wieviel Minuten hat sich die Bakterienpopulation in Bezug auf den Anfangszeitpunkt verzehnfacht?

HINWEIS: Verwenden Sie Aufg. 6 HA 1.