

## Differentialgleichungen I für Studierende der Ingenieurwissenschaften

### Blatt 5

#### Aufgabe 17:

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$y'' + y' - 6y = 6x^2 - 20x + 7.$$

- a) Man berechne die allgemeine Lösung mit Hilfe eines speziellen Ansatzes für die Inhomogenität.
- b) Man schreibe die Differentialgleichung als System erster Ordnung und berechne die allgemeine Lösung des Systems unter Verwendung
  - (i) der Variation der Konstanten und
  - (ii) der Methode der Greenschen Funktion.

#### Aufgabe 18:

Man löse die Anfangswertaufgabe

$$y'' + y' - 20y = (36x - 23)e^{4x} \quad \text{mit} \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 0$$

mit Hilfe

- a) des charakteristischen Polynoms sowie eines speziellen Ansatzes für die Inhomogenität und
- b) der Laplace-Transformation.

**Aufgabe 19:**

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$y''' - y'' - 9y' + 9y = 0.$$

- a) Man schreibe die Differentialgleichung als System erster Ordnung ,
- b) untersuche den Gleichgewichtspunkt des Systems auf Stabilität,
- c) gebe die allgemeine Lösung des Systems an und
- d) vergleiche diese mit der, die man erhält, wenn die Differentialgleichung mit den Methoden für eine Einzelgleichung höherer Ordnung gelöst wird.

**Aufgabe 20:**

Man gebe die Gleichgewichtspunkte der folgenden Differentialgleichungssysteme an, untersuche sie auf Stabilität, bestimme ihren Typ und skizziere das zugehörige Phasenporträt:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} & \begin{array}{l} \dot{x} = y - x/2 - 1, \\ \dot{y} = -x - y/2 + 3, \end{array} \\ \text{b)} & \begin{array}{l} \dot{x} = 9x + 2y + 24, \\ \dot{y} = 2x + 6y + 22. \end{array} \end{array}$$

**Abgabetermin:** 4.1. - 8.1.2016 (zu Beginn der Übung)