

# Differentialgleichungen I für Studierende der Ingenieurwissenschaften

## Blatt 4

### Aufgabe 13:

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$x^2 y'' - x(x+2)y' + (x+2)y = -x^3.$$

- Man bestimme ein Fundamentalsystem mit dem Reduktionsverfahren.  
*Hinweis:* Es gibt eine polynomiale Lösung.
- Man berechne eine spezielle Lösung der inhomogenen Gleichung unter Verwendung der Variation der Konstanten.
- Man gebe die allgemeine Lösung der Differentialgleichung an.

### Aufgabe 14:

Man bestimme die allgemeine Lösung von

$$y''' + 9y'' + 27y' + 27y = h(t) := e^{-3t} 4t^2$$

- mittels eines speziellen Ansatzes,
- mit dem Verfahren der Variation der Konstanten und
- mit der Methode der Greenschen Funktion.

**Aufgabe 15:**

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$y''' - 4y'' - y' + 4y = 0.$$

- 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 16:**

Man bestimme für die folgenden Differentialgleichungssysteme jeweils die Art des stationären Punktes  $(0,0)^T$  und löse die Anfangswertaufgabe.

a)	$\dot{y} = -y + 6z,$	$y(0) = 5$	b)	$\dot{y} = 5y - 9z,$	$y(0) = 0$
	$\dot{z} = -y + 4z,$	$z(0) = 0$		$\dot{z} = y + 5z,$	$z(0) = 2.$

**Abgabetermin:** 17.12. - 21.12. (zu Beginn der Übung)