

## HÖHERE MATHEMATIK III FÜR DIE FACHRICHTUNG ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

### 1. ÜBUNGSBLATT

#### AUFGABE 1 (TUTORIUM)

Finden Sie die Lösungen der folgenden Anfangswertprobleme auf einem möglichst großen Intervall.

a)  $y' = -\frac{1}{2x} \frac{y^2 - 6y + 5}{y - 3}$  mit  $y(1) = 2$ .

b)  $y' = e^{x-y} - e^y$  mit  $y(1) = 0$ .

#### AUFGABE 2 (ÜBUNG)

Finden Sie die Lösungen der folgenden Anfangswertprobleme auf einem möglichst großen Intervall.

a)  $y' = xe^{-x}y^2$  mit  $y(0) = 1$ .

b)  $y' = e^y \sin(x)$  mit  $y(0) = -\ln(3)$ .

c)  $y' = -\frac{x^2}{y^3}$  mit  $y(0) = \sqrt{2}$ .

#### AUFGABE 3 (TUTORIUM)

Bei der Bewegung eines Körpers in Luft tritt bekannterweise ein Luftwiderstand auf. Aus der Strömungsmechanik ist bekannt, dass die Luftwiderstandskraft proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit ist und durch die Formel

$$F_W = -\frac{1}{2}c_W\rho Av^2$$

gegeben ist. Hierbei bezeichnet  $c_W$  den Strömungswiderstandskoeffizienten,  $\rho$  die Dichte der Luft und  $A$  die projektive Querschnittsfläche des bewegten Körpers senkrecht zur Bewegungsrichtung. Der Strömungswiderstandskoeffizient  $c_W$  ist eine dimensionslose Größe, die abhängig von der Gestalt des Körpers ist und experimentell bestimmt werden muss.

Stellen Sie die Differentialgleichung für die Geschwindigkeit  $v$  auf, welche die Bewegung in horizontaler Richtung unter Berücksichtigung des Luftwiderstandes beschreibt und berechnen Sie die Lösung für die Anfangsbedingung  $v(0) = v_0$ .

#### AUFGABE 4 (TUTORIUM)

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$y' = \frac{y}{2x} + \frac{y^\alpha}{2}$$

für  $\alpha \in \mathbb{R}$ .

- Lösen Sie für  $\alpha = -1$  die Anfangswertprobleme mit  $y(2) = \pm\sqrt{\frac{3}{2}}$ .
- Lösen Sie für  $\alpha = -2$  die Anfangswertprobleme mit  $y(1) = \pm 1$ .

#### AUFGABE 5 (ÜBUNG)

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme bzw. geben Sie bei **b)** die allgemeine Lösung der Differentialgleichung an:

- $y' = x(y + y^2)$  mit  $y(0) = 1$ .
- $y' + y - y^3 = 0$  mit  $y(0) = \frac{1}{2}$ .

#### AUFGABE 6 (ÜBUNG)

Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differentialgleichungen. Finden Sie in **b)** danach noch die Lösung des Anfangswertproblems.

**a)**  $xy'' - (2x + 1)y' + (x + 1)y = (x^2 + 1)e^x$ .

*Hinweis:* Benutzen Sie den Ansatz  $u(x) = e^{ax}$  für eine Lösung der homogenen Gleichung.

**b)**  $y''(x) - \left(4 + \frac{2}{x}\right)y'(x) + \left(4 + \frac{4}{x}\right)y(x) = 2e^{2x}$  für  $x > 0$ ,  $y(1) = y'(1) = -e^2$ .

*Hinweis:* Benutzen Sie den Ansatz  $u(x) = e^{ax}$  für eine Lösung der homogenen Gleichung.

#### Zur Klausur

- Die **Modulprüfung** findet am **17.09.2018** von **13:00 bis 14:30 Uhr** statt.
- Die Online-Anmeldung ist ab dem 01.06.2018 möglich.
- Anmeldeschluss ist der **31.08.2018**.