

**Höhere Mathematik III für die Fachrichtungen
Elektrotechnik und Informationstechnik**

1. Übungsblatt

Aufgabe 1

Durch eine zeitabhängige Elektrische Quelle mit der Nennspannung $U = U_0 + U_1 \sin t$ wird ein Kondensator mit der Kapazität C über einen Widerstand R aufgeladen. Beschreiben Sie den Ladungsprozess durch eine Differentialgleichung für die Ladung des Kondensators $Q(t)$ und lösen Sie diese Differentialgleichung.

Aufgabe 2

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme auf geeigneten Intervallen:

- a) $y' = 3y + e^{-x}y^2$, $y(0) = 1$,
- b) $y' + y^2 - xy - y/x = 0$, $y(1) = 1$,
- c) $y' + xy + \frac{1}{2}(xy)^3 = 0$, $y(0) = \sqrt{2}$.

Aufgabe 3

Berechnen Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differentialgleichungen:

- a) $y' = -\frac{y}{x} + x^2y^2$,
- b) $y' + \frac{y}{1+x} + (1+x)y^4 = 0$.

Aufgabe 4

Berechnen Sie die allgemeine Lösung der Riccatischen Differentialgleichung

$$y' = e^{-x}y^2 + y - e^x.$$

Hinweis: Eine Lösung der Gleichung können Sie mit dem Ansatz $y_0(x) = e^{ax}$ finden.

Aufgabe 5

Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$y' = (1-x)y^2 + (2x-1)y - x, \quad y(1) = 2$$

auf einem geeigneten Intervall.

Hinweis: Es gibt eine konstante Lösung der Differentialgleichung (die jedoch das Anfangswertproblem nicht erfüllt).

Hinweise

- Die Übung findet an folgenden Terminen statt: 26.10., 09.11., 23.11., 07.12., 21.12., 18.01., 01.02., 08.02.
An den anderen Freitagsterminen findet im selben Raum ein Tutorium statt.
- Die Übungsblätter und Lösungen sind auch im Internet verfügbar:
www.math.kit.edu/iana1/edu/hm3etec2012w/de