

Höhere Mathematik III für die Fachrichtung Physik
Wintersemester 2016/17

21.10.2016

Übungsblatt 1

Aufgabe 1:

Ein Teilchen der Masse $m > 0$ erfahre bei einer eindimensionalen Bewegung durch ein Medium die Reibungskraft

$$F_R = -kv^2$$

wobei $k > 0$ eine Konstante und v die Geschwindigkeit des Teilchens bezeichne. Es wirken keine weiteren Kräfte auf das Teilchen. Die Anfangsgeschwindigkeit des Teilchens sei durch $v_0 > 0$ gegeben.

Stellen Sie eine Differentialgleichung für die Geschwindigkeit des Teilchens auf und lösen Sie diese.

Aufgabe 2:

Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differentialgleichungen:

(i) $x^3y' + (2 - 3x^2)y = x^3$ ($x > 0$),

(ii) $y' + y \cos x = \sin x \cos x$,

(iii) $(1 - x^2)y' + 2xy = x^2 + 1$

Hinweis: Verwenden Sie zur Berechnung einer speziellen Lösung den Ansatz $y(x) = ax + b$ mit $a, b \in \mathbb{R}$.

Aufgabe 3:

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme auf geeigneten Intervallen:

(i) $\log(y') = x - y - e^y$, $y(1) = 0$,

(ii) $xy(1 + x^2)y' = 1 + y^2$, $y(1) = 2$,

(iii) $y' = -\frac{2y}{x} + 4x$, $y(\sqrt{2}) = 3$.

Aufgabe 4:

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme auf geeigneten Intervallen:

(i) $y' = 3y + e^{-x}y^2$, $y(0) = 1$,

(ii) $y' + xy + \frac{1}{2}(xy)^3 = 0$, $y(0) = \sqrt{2}$,

(iii) $y' + y^2 - xy - \frac{y}{x} = 0$, $y(1) = 1$.

Die Aufgaben werden in der Übung am 03.11.2016 besprochen.

Allgemeine Hinweise:

- Die Vorlesung orientiert sich an einer Vorlesungszusammenfassung von PD Dr. Kunstmann aus dem Jahr 2015 welche unter folgendem Link heruntergeladen werden kann:

<http://www.math.kit.edu/iana1/lehre/hm3phys2014w/media/hm3phy-w1415.pdf>

- Tutorium und Übung wechseln sich in der Regel wöchentlich am Donnerstagstermin ab. Das erste Tutorium findet am 27.10.2016 statt, die erste Übung am 03.11.2016. Beachten Sie bitte die folgende Liste

Datum	Veranstaltung	Datum	Veranstaltung
27.10.2016	Tutorium	15.12.2016	Übung
03.11.2016	Übung	22.12.2016	Tutorium
10.11.2016	Tutorium	12.01.2017	Übung
17.11.2016	Übung	19.01.2017	Tutorium
24.11.2016	Tutorium	26.01.2017	Übung
01.12.2016	Übung	02.02.2017	Tutorium
08.12.2016	Tutorium	09.02.2017	Übung

- Übungsblätter erscheinen immer freitags jeweils in der Übungswoche (beginnend am 21.10.2016) und werden in der darauf folgenden Übung besprochen.
- Aktuelle Information zu Vorlesung und Übung, sowie das aktuelle Übungsblatt finden Sie auf der Vorlesungshomepage:

<http://www.math.kit.edu/iana3/lehre/hm3phys2016w/de>