

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Rechenmethoden der Physik SS 2017	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	--------------------------------------	---

Aufgabenblatt 14

Bitte auf den abzugebenden Lösungen den eigenen Namen und den des Tutors bzw. der Tutorin angeben.

Abgabe: 10. Juli 2017 früh in RdP oder in E5-108. Nicht später!

14.1 Bewegung mit Stokesscher Reibung

Ein Körper fällt im Gravitationsfeld der Erde entsprechend folgender Differentialgleichung

$$\dot{v} = -\frac{\gamma}{m}v + g. \quad (1)$$

Das Problem kann als eindimensionale Bewegung betrachtet werden. Die Achse zeige nach unten, d.h. auf die Erde zu. $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ist die Erdbeschleunigung, $\gamma > 0$ der Koeffizient der Stokesschen Reibung, m die Masse des Körpers.

- Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung. Orientieren Sie sich dabei z.B. an einem geeigneten Beispiel aus der Vorlesung.
- Bestimmen Sie die spezielle Lösung der DGL für $v(0) = v_0$.
- Welche Grenzggeschwindigkeit nimmt die Masse für $t \rightarrow \infty$ an? Hängt die Grenzggeschwindigkeit von der Anfangsbedingung ab?
- Die Masse befinde sich zur Zeit $t = 0$ bei x_0 . Berechnen Sie $x(t)$.

14.2 Lösen Sie folgende Differentialgleichungen

- Bestimmen Sie die allgemeine Lösung von

$$y' + 2xy = 4x. \quad (2)$$

- Bestimmen Sie die allgemeine Lösung von

$$y' = \frac{y}{x} + e^{-\frac{y}{x}}. \quad (3)$$

- Bestimmen Sie die spezielle Lösung von

$$y' = \frac{\cos x}{1 + \cos y}. \quad (4)$$

Die Anfangsbedingung sei hier $y(0) = 0$. Ist die Lösung mit Hilfe elementarer Funktionen explizit als Funktion $y(x)$ darstellbar? Ist die Lösung eindeutig?