

2. Übung zur Vorlesung  
MATHEMATIK FÜR GEOWISSENSCHAFTLER II  
SS 2012

[http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/SS\\_2012/Vorlesungen/Mathe\\_fuer\\_Geowissenschaftler\\_II.php](http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/SS_2012/Vorlesungen/Mathe_fuer_Geowissenschaftler_II.php)

**Abgabe: 9. 5. 2012**

**1. Aufgabe** (4 Punkte)

Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$y'' + 2y' - \frac{5}{4}y = 0, \quad y(0) = -2, \quad y'(0) = 4.$$

**2. Aufgabe** (4 Punkte)

Leiten Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$mx'' = -kx \tag{1}$$

nach dem in Kapitel III.5 des Skriptes beschriebenen Schema her. Gehen Sie dabei so vor:

- Schreiben Sie (1) in der allgemeinen Form  $ay'' + by' + cy = 0$ . Was sind  $a, b, c$ ?
- Lösen Sie die dazugehörige quadratische Gleichung.
- Leiten Sie daraus die allgemeine komplexwertige Lösung von (1) her.
- Leiten Sie aus der komplexwertigen die allgemeine reelle (d.h. physikalisch relevante) Lösung ab.

**3. Aufgabe** (4 Punkte)

Wir betrachten die horizontale Position  $x$  einer Masse  $m$ , die zwischen zwei horizontalen Spiralfedern mit Federkonstanten  $k_1 \neq k_2$  eingehängt ist. Es herrscht Schwerelosigkeit, und es treten keine Reibungskräfte auf. In der Ruhelage sei  $x = 0$ .

- Stellen Sie die Differentialgleichung auf, welche die Bewegung der Masse beschreibt.
- Lösen Sie das Anfangswertproblem für die Gleichung mit den Anfangswerten  $x(0) = x_0$ ,  $x'(0) = v_0$ . Das heißt: finden Sie eine Funktion für die Position  $x$  der Masse in Abhängigkeit der Zeit  $t$ , welche die Differentialgleichung löst und die Anfangswerte annimmt. *Aufgabenteil c) auf der Rückseite!*

- c) Es seien  $k_1 = 3 \text{ kg/s}^2$ ,  $k_2 = 7 \text{ kg/s}^2$ , die Masse betrage  $m = 1 \text{ kg}$ . Als Anfangswerte seien  $x_0 = 0 \text{ m}$  und  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  gewählt. Wo befindet sich die Masse zu den Zeiten  $t_1 = \frac{\pi}{4} \text{ s}$  und  $t_2 = \pi \text{ s}$ ?