

1. Übung zur Vorlesung
MATHEMATIK FÜR GEOWISSENSCHAFTLER II
SS 2012

http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/SS_2012/Vorlesungen/Mathe_fuer_Geowissenschaftler_II.php

Abgabe: 2. 5. 2012

1. Aufgabe (4 Punkte)

Sie werfen einen Ball der Masse m . Die Höhe des Balles x zur Zeit t wird dann beschrieben durch die Differentialgleichung

$$mx''(t) = -mg, \quad (1)$$

wobei $g \in \mathbb{R}$ die Erdbeschleunigung ist.

- a) Argumentieren Sie, wie diese Gleichung mit der aus der Vorlesung bekannten Gleichung

$$ay'' + by' + cy = 0$$

zusammenhängt.

- b) Finden Sie eine Lösung von (1).

Hinweis: Raten Sie, und zeigen Sie dann, dass die geratene Funktion tatsächlich eine Lösung ist.

- c) Sei $m = 2$ kg, die Erdbeschleunigung g beträgt ungefähr -9.81 m/s^2 . In welcher Höhe befindet sich der Ball zur Zeit $t = 5$ s, wenn er zur Zeit $t = 0$ s an der Stelle $x(0) = 100$ m mit der vertikalen Geschwindigkeit $x'(0) = 10 \text{ m/s}$ losgeworfen wurde?

- d) Warum kann man statt $x(0)$ oder $x'(0)$ nicht auch die Anfangsbeschleunigung $x''(0)$ vorgeben?

2. Aufgabe (4 Punkte)

- a) Berechnen Sie:

$$(1 + i) + (-2 + 2i), \quad (5 + \sqrt{2}i) - (1 + i), \quad (\pi + 2i) + 3i.$$

- b) Berechnen Sie:

$$(1 + i) \cdot (-2 + 2i), \quad (5 + \sqrt{2}i) \cdot (1 + i), \quad (\pi + 2i) \cdot 3i.$$

c) Zeigen Sie, dass für $z = a + ib \in \mathbb{C}$ das multiplikative Inverse durch

$$\frac{1}{z} = \frac{a - ib}{a^2 + b^2}$$

gegeben ist. Mit anderen Worten: Zeigen Sie dass $z \cdot \frac{1}{z} = 1$.

3. Aufgabe (4 Punkte)

a) Zeigen Sie, dass die zwei Zahlen

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

die Gleichung

$$ax^2 + bx + c = 0$$

lösen. Diese Darstellung von x_1 und x_2 heißt *abc-Formel*.

b) Was ist der Zusammenhang zwischen der *abc-Formel* und der *pq-Formel*?

c) Berechnen Sie die zwei (komplexen) Nullstellen von

$$2x^2 + 2x + 1 = 0.$$