

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Computerphysik SS 2010	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	---------------------------	---

## Aufgabenblatt 3

### 3.1 Schräger Wurf

Ein Körper werde aus dem Ursprung mit der Geschwindigkeit  $v = 10$  m/s unter dem Winkel  $\alpha$  (gegen die Horizontale) abgeworfen. Auf ihn wirke die Schwerkraft.

- Wiederholen Sie, wie die zugehörigen Differentialgleichungen für  $x(t)$  und  $y(t)$  aussehen und erklären Sie das dem Tutor.**
- Stellen Sie die Differentialgleichungen zusammen mit den Anfangsbedingungen in Mathematica auf und lösen Sie sie mit `DSolve`. Der Winkel  $\alpha$  ist dabei ein noch offener Parameter der Anfangsbedingungen.
- Stellen Sie die Lösungen für  $\alpha = 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ, \dots, 85^\circ$  in einem Plot graphisch dar und überprüfen Sie, ob unter diesen Lösungen die für  $\alpha = 45^\circ$  wirklich die größte Weite erzielt. Im Plot-Befehl können Sie sehr kompakt eine Tabelle für die Lösungen mit unterschiedlichen Winkeln erzeugen.

### 3.2 Hallo Welt

- Schreiben Sie ein C-Programm, das *Hallo Welt* ausgibt.
- Zusatzaufgabe:** Schreiben Sie dieses Programm auch noch in anderen Programmiersprachen.

### 3.3 Einfache unendliche Summen

- a. Schreiben Sie ein C-Programm, in dem Sie  $e$  durch

$$e \approx \sum_{n=0}^{n_{\max}} \frac{1}{n!} \quad (1)$$

approximieren. Schreiben Sie dazu erst einmal ein Programm, in dem Sie die ersten Schritte einzeln ausführen und ausgeben, d.h. den nullten Schritt, ausgeben, dann den nächsten Summanden dazuaddieren und ausgeben und so weiter.

- b. Schreiben Sie nun das Programm unter Verwendung einer Schleife. Geben Sie  $n_{\max}$  im Programm vor.
- c. **Zusatzaufgabe:** Ab welchem  $n_{\max}$  ändert sich Ihre Approximation nicht mehr? Warum das so ist, besprechen wir in der Vorlesung.
- d. **Zusatzaufgabe:** Schreiben Sie Ihr Programm so um, dass es  $n_{\max}$  als Parameter (also hinter dem Programmnamen) einliest.
- e. **Zusatzaufgabe für die ganz Harten:** Schreiben Sie jetzt noch ein shell script, das eine äußere Schleife  $1, 2, 3, 4, \dots$  für  $n_{\max}$  realisiert und Ihr Programm dann mit diesem Parameter aufruft.
- f. Passen Sie Ihr Programm jetzt für folgende Reihe an:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} \cdot \quad (2)$$

Was muss da eigentlich herauskommen?