

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Computerphysik SS 2012	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 Erste Schritte mit Linux-Servern

Zu den Einführungsvorlesungen in C hat Martin Höck dankenswerterweise ein paar Beispielprogramme geschrieben. Diese können Sie gern nutzen. Die folgenden Schritte sollen Ihnen erklären, wie Sie an das Archiv gelangen und wie Sie damit arbeiten können.

- Die Datei `Vorlesung_17_04_2012.tgz` ist ein Archiv. Sie kennen wahrscheinlich zip-Archive. Dieses ist ein Archiv, das mit `tar` und `gzip` erstellt wurde. Zum Entpacken brauchen Sie diese Programme.
- Das Archiv liegt auf dem Server des Computerphysik-Übungsraumes. Sie haben zwei Möglichkeiten, mit der Datei zu arbeiten: Sie können die Datei mit `sftp` auf Ihren lokalen PC/Laptop kopieren und dort weiterbearbeiten oder Sie können die Datei auf dem Server bearbeiten, indem Sie sich mittels `ssh` „einloggen“.

Zum Abholen der Datei führen Sie unter Linux/MacOSX/cygwin folgenden Befehl aus: `sftp cpsXX@srv-semd01.physik.uni-bielefeld.de`, dabei ist `cpsXX` Ihr Account. Danach müssen Sie das Passwort eingeben. Die Datei liegt in `/home/cpsXX`. Mit `cd /home/cpsXX` gelangen Sie in das Verzeichnis. Nun können Sie die Datei mittels `get Vorlesung_17_04_2012.tgz` auf Ihren Rechner kopieren. Mit `quit` beenden Sie die Verbindung.

- c. Wenn Sie gleich auf dem Server arbeiten wollen, müssen Sie sich mittels `ssh -Y cpsXX@srv-semb01.physik.uni-bielefeld.de` mit dem Server verbinden. Das Passwort wird abgefragt. Danach befinden Sie sich in Ihrem Heimatverzeichnis, das ist `cd /home/cpsXX`. Kopieren Sie jetzt die Datei in Ihr Heimatverzeichnis; das geht mit: `cp /home/cpsXX/Vorlesung_17_04_2012.tgz .` wobei der Punkt das Verzeichnis meint, in dem Sie gerade sind.
- d. Jetzt müssen Sie nur noch die Datei mittels `tar -zxvf Vorlesung_17_04_2012.tgz` entpacken. Wie ein Programm funktioniert, können Sie unter Linux/MacOSX/cygwin mit dem Befehl `man` ermitteln, z.B. `man tar`.
- e. Aus `ssh` verabschieden Sie sich mit `exit`.

Bitte reden Sie mit dem Tutor Ihres Vertrauens oder einem Kommilitonen bzw. einer Kommilitonin, wenn Sie glauben, das nicht zu schaffen. Wir wollen, dass Sie etwas lernen.

### 3.3 Hallo Welt

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

### 3.4 Approximation unendlicher 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.