
Computerorientierte Physik, SS 2013, Übung 1

Christof Gattringer

Teil 1:

- Versuchen Sie sich an Ihre bereits erworbenen Kenntnisse eine allgemeinen Computersprache wie C++, Fortran, C etc. zu erinnern.
- Schreiben Sie ein kleines Programm, welches die Werte einer Funktion Ihrer Wahl in ein Datenfile schreibt. Beispiel: Werte von $\sin(x)$ für $x \in [0, 10]$ in Abständen von $\Delta x = 0.01$.
- Verwenden Sie ein Zeichnprogramm, beispielsweise `xmgrace`, um die Funktionswerte grafisch darzustellen.
- Zusatzaufgabe: Verwenden Sie ein einfaches Programmpaket das interaktive Grafik erzeugt. Für C++-User bietet sich das Paket `xwindows` an das im Einführungskurs besprochen wurde. Schreiben Sie damit ein kleines Programm, etwa ein Programm das das Zeichenfenster mit 10.000 Punkten füllt, deren Koordinaten Sie mit dem Zufallszahlengenerator erzeugen.

Teil 2:

Rechnen Sie die fehlenden Ausdrücke für die Hamilton'schen Gleichungen des Doppelpendels nach. Die resultierenden Gleichungen sind:

$$\dot{\theta}_1 = \frac{1}{mL^2} \frac{p_1 - p_2 \cos(\theta_1 - \theta_2)}{1 + \sin(\theta_1 - \theta_2)^2},$$

$$\dot{\theta}_2 = \frac{1}{mL^2} \frac{2p_2 - p_1 \cos(\theta_1 - \theta_2)}{1 + \sin(\theta_1 - \theta_2)^2},$$

$$\begin{aligned} \dot{p}_1 = & -\frac{1}{mL^2} \frac{p_1 p_2 \sin(\theta_1 - \theta_2)}{1 + \sin(\theta_1 - \theta_2)^2} \\ & + \frac{1}{mL^2} \frac{p_1^2 + 2p_2^2 - 2p_1 p_2 \cos(\theta_1 - \theta_2)}{(1 + \sin(\theta_1 - \theta_2)^2)^2} \sin(\theta_1 - \theta_2) \cos(\theta_1 - \theta_2) \\ & - 2mgL \sin(\theta_1), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \dot{p}_2 = & \frac{1}{mL^2} \frac{p_1 p_2 \sin(\theta_1 - \theta_2)}{1 + \sin(\theta_1 - \theta_2)^2} \\ & - \frac{1}{mL^2} \frac{p_1^2 + 2p_2^2 - 2p_1 p_2 \cos(\theta_1 - \theta_2)}{(1 + \sin(\theta_1 - \theta_2)^2)^2} \sin(\theta_1 - \theta_2) \cos(\theta_1 - \theta_2) \\ & - mgL \sin(\theta_2). \end{aligned}$$