

Übungen zur Einführung in die Computerphysik

Klassen / Spurzem

Sommersemester 2009

Blatt 3 (22. April 2009)

(Abgabe bis spätestens 1. Mai 2009)

Präsenzübung

- **Mathematica Übung:** Wiederholen und variieren Sie die im Vorlesungsskript, Kapitel 3.2.6 erläuterten Mathematica-Beispiele. Lösen Sie das Volterra-Lotka-System wie dort angegeben.
- **Mathematica Übung:** Verwenden Sie die Mathematica Hilfe Funktion um Informationen über die verwendeten Funktionen zu bekommen.
- **Mathematica Übung:** Lösen Sie das Zwei-Körper-Problem mit Mathematica. Hinweis: Lösen Sie die Differentialgleichungen für die Vektorkomponenten (ebene Bewegung, nur zwei Dimensionen) und plotten Sie die sich ergebenden Objekte (die Bahn).

Hausaufgabe

Aufgabe 1: Untersuchen Sie die in der Vorlesung behandelte Populationsdynamik

$$\frac{dN}{dt} = rN(1 - N/K) - \frac{BN^2}{A^2 + N^2}$$

Annahme: alle Parameter r, K, A, B positiv.

- Dimensionsanalyse (6 Punkte): Bestimmen Sie die Dimension der Parameter und formulieren Sie eine dimensionslose Gleichung.
(Hinweis: es gibt mehrere Möglichkeiten, wählen Sie $n = N/A$ als Variable der Population und eine dimensionslose Zeit, die nicht über r definiert wird.)
- Bestimmen Sie die stationären Punkte n^* für $K/A = 7$ (7 Punkte).
(Hinweis: für $n^* \neq 0$ sind diese Lösungen einer kubischen Gleichung. Die allgemeinen Lösungen der kubischen Gleichung können z.B. mit Mathematica berechnen. Wann gibt es eine oder drei reelle Lösungen?)
- (7 Punkte): Wählen Sie $q := K/A = 7$ und plotten Sie $(dn/d\tau)$ als Funktion von n für drei verschiedenen Werte des verbleibenden freien Parameters. Wählen Sie Werte für die es (inkl. $n^* = 0$) zwei oder vier stationäre Lösungen gibt. Sind die stationären Punkte stabil?