

Schülerseminar, Herbst 2005

„Bewegungssimulation mit dem Computer“

Martin Arnold
Martin–Luther–Universität Halle–Wittenberg
Fachbereich Mathematik und Informatik
Institut für Numerische Mathematik

30. September 2005

Aufgabe 1 Geradlinig gleichförmig beschleunigte Bewegung

a) Ein Körper befindet sich zum Zeitpunkt $t = 0$ s im Punkt $s = 0$ m in Ruhe und wird für $t > 0$ mit konstanter Beschleunigung $a = 4.0 \text{ m/s}^2$ bewegt. Berechnen Sie $s = s(t)$ und stellen Sie das Ergebnis für $t \in [0 \text{ s}, 3 \text{ s}]$ mit Matlab graphisch dar.

b) Ein Fahrzeug bewegt sich zum Zeitpunkt $t = 0$ s mit einer Geschwindigkeit von $v_0 = 36 \text{ km/h}$. Mit welcher (konstanten) Verzögerung a muss das Fahrzeug gebremst werden, um nach 10 m zum Stillstand zu kommen? Stellen Sie Ihr Ergebnis als (t, s) -Diagramm mit Matlab graphisch dar.

Hinweis: Als Verzögerung wird hier eine negative Beschleunigung a bezeichnet.

Aufgabe 2 Populationswachstum

In einem Ökosystem mit beschränkten Ressourcen kann das Wachstum einer Population im Zeitraum Δ_t häufig gut beschrieben werden durch

$$\Delta_t \cdot \alpha P(t)(P_{\max} - P(t))$$

mit einer Wachstumsrate α und einem Maximalwert P_{\max} . Bestimmen Sie näherungsweise das Wachstum einer Population über 3 Tage für die Parameter

$$P_0 = 1.0_{\text{E}} + 6, \quad \alpha = 5.0_{\text{E}} - 12, \quad P_{\max} = 2.0_{\text{E}} + 6$$

(z. B. mit dem Taschenrechner und mit $\Delta_t = 1$ Tag).

Hinweis: Die angegebene Wachstumsrate α bezieht sich auf einen Nominalwert $\Delta_t = 1$ s, d. h., die Maßeinheit von α ist $1/(s \cdot \text{Spezies})$, sofern P_0 , P_{\max} und $P(t)$ in **Spezies** angegeben werden.