

Übungsblatt 4

Abgabe per eMail bis 14. Juni 2010

Aufgabe 1 Heaviside-Funktion und Rechteckspannungen

Schreiben Sie eine Funktion **recht**(\mathbf{A}, t), das folgendes leistet:
Zeichnen Sie eine Rechteckspannung

$$y = \begin{cases} A, & -T < t \leq 0 \\ -A, & 0 < t \leq T \end{cases}$$

$$Y(t + kT) = y(t) \quad \forall k \in \mathbb{Z}$$

im Bereich $t \in [-2T, 4T]$.

Skalieren Sie x - und y -Achse entsprechend.
Beschriften Sie Ihre Grafik.

Aufgabe 2 Polarkoordinaten

Wie sieht das Bild der Funktion aus? Wie nennt man sie?

1. $r = 1 + \cos \phi$, $\phi \in [0, 2\pi]$, Schrittweite $2\pi/90$
2. $r = \sin \phi - \cos \phi$, $\phi \in [-\pi, \pi]$, Schrittweite $2\pi/90$

Aufgabe 3 Regression

- a) Gegeben sind folgende Messdatenpaare (x, y) : $x = [2, 4, 5, 6, 8]$, $y = [-3, -1.5, -0.5, 0.5, 2.5]$. Zeichnen Sie diese in einem Koordinatensystem und verbinden Sie die Meßpunkte mit Linien. Beschriften Sie Ihre Zeichnung angemessen.
- b) Schreiben Sie ein Programm, welches dasgleiche wie unter a) leistet, aber bei dem die Beobachtungen x und y , sowie deren Anzahl n beliebig eingegeben werden können.

Aufgabe 4 *Fouriere-Reihen*

Schreiben Sie ein Programm, das folgendes leistet:

- a) *Zeichnen der Sägezahnspannung $u(t) = a * t$ für $0 < t \leq T$ mit der Periode T im Intervall $[0, 6T]$ für beliebige a und T (Test: $a = 3$ und $T = 2$)*
- b) *Approximieren Sie $u(t)$ durch eine Fourier-Reihe n -ter Ordnung (noch per Hand)*
- c) *Zeichnen des Linienspektrums bis zu einer ausreichenden Ordnung (Abbruchskriterien: $|a_n| \leq 0.1$ und $|b_n| \leq 0.1$)*
- d) *Hineinzeichnen der FR für verschiedene n in die Grafik von $u(t)$ (andere Farbe!)*
- e) *Für verschiedene n sollen die Funktionen in unterschiedliche Fenster in einem gemeinsamen Bild gezeichnet werden.*

Angemessene Beschriftung nicht vergessen!

Aufgabe 5 *Zeichnen Sie einen Würfel mit der Kantenlänge $a = 5$. Färben Sie die Ober- und Unterseite mit der Farbe Gelb und kennzeichnen Sie die Eckpunkte mit einem Hexagramm ('hex').*

Aufgabe 6 *Zeichnen Sie einen Zylinder mit dem Durchmesser $d = 4$ und der Höhe $H = 8$. Färben Sie Boden und Deckel des Zylinders mit der Farbe Blau.*

Aufgabe 7 *Durch $\text{rand}(n, m)$ wird eine $n \times m$ -Matrix erzeugt, deren Elemente Zufallszahlen zwischen 0 und 1 sind. Platzieren Sie mit Hilfe dieser rand-Funktion 5 zufällig generierte Dreiecke im Raum, füllen Sie die Flächen der Dreiecke mit der Farbe Magenta und kennzeichnen Sie die Eckpunkte mit einem blauen Kreis.*