

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.*