

4.4 Mathematik: Funktionen

Aufgabe 4.4.1:

Diskutieren Sie folgende Funktion: $y(x) = x^4 - 5 * x^3 + 2 * x - 2$

Verwenden Sie zur Ausgabe das Intervall $x=[-1,+5]$ und als x-Schrittweite den Wert 0.1.

Aufgabe 4.4.2:

Lösen Sie folgende Gleichungen mit Hilfe der Funktion *roots*:

- $-3 * x^2 + x + 7 = 0$
- $5 * x^2 - 2 * x + 3 = 0$
- $x^3 + 3 * x^2 - 10 * x = 0$
- $x^4 - 2 * x^2 + 1 = 0$

Aufgabe 4.4.3:

Legen Sie durch folgende Temperatur-Messwerte eine Ausgleichsgerade und stellen Sie die Messwerte und die Gerade grafisch dar: 16.2, 15.8, 17.6, 19.1, 19.2, 21.0, 20.9, 22.5, 23.1, 23.7

Aufgabe 4.4.4:

Erzeugen Sie mit Hilfe des MATLAB-Aufrufs `w=rand(100,1)` { XE "rand" } ein Datenfeld mit 100 gleichmäßig im Intervall [0,1] verteilten Werten. Berechnen Sie dazu den Mittelwert und die Standardabweichung.

Wiederholen Sie die Auswertung für den Aufruf `w=randn(100,1)` { XE "randn" }, durch den normal-verteilte Daten um den Ursprung erzeugt werden.

Aufgabe 4.4.5:

Erzeugen Sie die Klasse *RandomWalk* { XE "Random Walk" } mit den Eigenschaften: *nZ*, *nS*, *mult* = 20 und *start*. Der Konstruktor übergibt die Werte für *nZ* und *nS* (Zahl der Zeilen bzw. Spalten) und berechnet den Startpunkt *start* als Mittelpunkt, also *nZ*/2 und *nS*/2.

Zusätzlich gibt es die Methode `walk(obj, steps)`, die einen Zufallsweg für die Anzahl *steps* von Schritten berechnet und zeichnet. Mit Hilfe des MATLAB-Aufrufs `d=rand(1,2)` erzeugt man pro Schritt zwei Zufallszahlen im Intervall [0,1]. Um gleich oft Wege in positiver und negativer Richtung zu bekommen, zieht man 0.5 von den Zufallszahlen ab und erhält dadurch Werte im Intervall [-0.5, +0.5]. Der nächste Schritt wird also berechnet aus Vorgänger + *mult* * (*d*-0.5). Der Parameter *mult* (z.B. mit dem Wert 20) definiert dabei eine Streckung des Wegs.

Zeichnen Sie die einzelnen Wege, jeweils als Linie vom Vorgänger zum Nachfolger und wählen Sie den Zeichnungs-Ausschnitt (*axis*) von 0 bis *nS* bzw. 0 bis *nZ*.

Aufgabe 4.4.5:

Schreiben Sie die Funktion `f = trapez(fun, a, b)`, die das Integral über die Funktion *fun* im Intervall [a,b] mit Hilfe der Trapezregel berechnet. Die Flächen der Teilintervalle $[x_n, x_{n+1}]$ mit der Intervallbreite *d* berechnet man mit der Formel für die Trapezfläche

$$f_n = d * (fun(x_{n+1}) + fun(x_n)) / 2$$

Testen Sie die Funktion *trapez* mit verschiedenen Funktionen *fun* und vergleichen Sie die Ergebnisse mit den exakten Lösungen. Variieren Sie auch die Zahl der Stützpunkte.