

## 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)` 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)`, durch den normal-verteilte Daten um den Ursprung erzeugt werden.

### Aufgabe 4.4.5:

Erzeugen Sie die Klasse `RandomWalk` 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.