

# Fourierreihe

Schreiben Sie ein MATLAB-Skript

`four4,`

in dem Sie zeigen das folgendes gilt:

$$\frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)^2} \sin((2k+1)x) = \begin{cases} -\pi - x & \text{für } -\pi \leq x \leq -\frac{\pi}{2} \\ x & \text{für } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ \pi - x & \text{für } \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \end{cases} \quad (1)$$

---

Definieren Sie einen Vektor `x` der zwischen  $-\pi$  und  $\pi$  100 Stützstellen enthält.

## Reihe:

Berechnen Sie die Reihe für alle Werte im Vektor `x` drei mal, wobei Sie die Reihe beim ersten Mal bei  $k = 1$ , beim zweiten Mal bei  $k = 2$  und beim dritten Mal bei  $k = 3$  abbrechen. Speichern Sie die Ergebnisse in den Variablen `r1`, `r2` und `r3`. `meshgrid` eignet sich um alle Kombinationen von  $k$ - und  $x$ -Werte zu bilden.

## Analytisches Ergebnis:

Erzeugen Sie dafür einen Vektor `a` in der Länge von `x` der lauter Nullen enthält. Verwenden Sie danach die logische Indizierung um die rechte Seite von Gleichung (1) zu berechnen, und das Ergebnis im Vektor `a` zu speichern.

---

## Graphische Ausgabe:

Erzeugen Sie eine Plot, der zwei Achsensysteme enthält (`subplot`), und zeichnen Sie im ersten:

1. `r1` über `x` mit einer blauen Linie
2. `r2` über `x` mit einer schwarzen Linie
3. `r3` über `x` mit einer grünen Linie
4. `a` über `x` mit einer roten Linie
5. Setzen Sie die Limits der x-Achse auf das Minimum und das Maximum im `x`-Vektor.
6. Erzeugen Sie eine Legende wie sie im Bild unten zu sehen ist.

Zeichnen Sie im zweiten Achsensystem:

1. Die Differenz `a-r1` mit einer blauen Linie
2. Die Differenz `a-r2` mit einer schwarzen Linie
3. Die Differenz `a-r3` mit einer grünen Linie
4. Schreiben Sie einen beliebigen Titel
5. Setzen sie auch hier die Limits der x-Achse auf das Minimum und das Maximum im `x`-Vektor.

### Hinweis:

Sollte einer der Tests bezüglich den Graphiken fehlschlagen, obwohl ihr Plot dem Referenzplot gleicht bzw. sich nur durch eine Kleinigkeit unterscheidet geben Sie bitte trotzdem ab.

