

Fourierreihe

Schreiben Sie ein MATLAB-Skript

`four`,

in dem Sie zeigen, dass die Gleichheit

$$\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{(k+1)} \frac{\sin(kx)}{k^2} = \int_0^x \ln(2\cos\frac{z}{2}) dz \quad (1)$$

gilt.

Erzeugen Sie dazu einen Vektor `x` der auf dem Intervall $[-\pi, \pi]$ 100 Stützstellen x_i enthält.

Reihe:

Berechnen Sie die Reihe für alle `x` bis zum zehnten Summanden ($k = 10$), und speichern Sie das Ergebnis in der Variablen `r`.

Integral:

Berechnen Sie das Integral für alle Werte von `x` in einer `for`-Schleife und speichern Sie das Ergebnis in einem Vektor mit dem Namen `a`. Beachten Sie, dass eine Integration \int_0^0 keinen Sinn macht, und das Ergebnis klar ist. Führen Sie deshalb die erste Integration mit den Grenzen x_1 und x_2 aus.

Hinweis:

Verwenden Sie zur Integration die Routine `quadl`.

Graphische Ausgabe:

Zeichnen Sie einen Plot, der zwei Achsensysteme (`subplot`) enthält. Zeichnen Sie im ersten:

1. `r` als Funktion von `x` mit einer blauen Linie.
2. `a` als Funktion von `x` mit roten `x`.
Hinweis: Bedenken Sie, dass Sie im Vektor `a` einen Wert benötigen, den Sie über $x = 0$ plotten.
3. Setzen Sie die Limits der `x`-Achse auf das Minimum und Maximum des Vektors `x`.
4. Erzeugen Sie eine Legende, die der in der unteren Abbildung entspricht

Zeichnen Sie im zweiten Achsensystem:

1. Die Differenz ($a - r$) als Funktion von `x`
2. Setzen Sie die Limits der `x`-Achse auf das Minimum und Maximum des Vektors `x`
3. Erzeugen Sie für dieses Achsensystem auch eine beliebige Überschrift

Hinweis:

Sollte beim Testen der Graphik etwas fehlschlagen, obwohl ihr Plot dem Referenzplot gleicht, dann geben Sie das Beispiel bitte trotzdem ab.

