

5. Übung zur Vorlesung

Modellierung und Simulation im WS 2019/2020

Aufgabe 1: Numerische Integration

Gegeben ist die Funktion $h(x) = -2x^3 + 3x^2 - 1$.

- a) Bestimmen Sie den exakten (analytischen) Wert des Integrals der Funktion $h(x)$ im Intervall $I = [1, 2]$, d.h.

$$\int_1^2 h(x) dx.$$

- b) Teilen Sie das Intervall I in zwei gleiche Teilintervalle I_1 und I_2 und berechnen Sie den numerischen Wert des Integrals mit der Rechteckformel (für den Zwischenwert $\xi_i = x_i$ (linke Intervallgrenze)) und mit der Trapezformel.

Aufgabe 2: Numerische Integration

Gegeben ist die Funktion

$$f(x) = \frac{2x}{x+1}.$$

Gesucht ist ein Näherungswert des Integrals über die Funktion $f(x)$ im Intervall $I = [1, 3]$, d.h. für $\int_1^3 f(x) dx$. Teilen Sie das Intervall I in zwei gleiche Teilintervalle I_1 und I_2 . Berechnen Sie den numerischen Wert des Integrals

- a) mit der Trapezformel und
b) mit der Simpsonformel.

Aufgabe 3: Numerisches Integrieren

Gesucht sind Näherungswerte für das Integral

$$I = \int_1^3 f(x) dx \quad \text{mit} \quad f(x) = \frac{1}{x}.$$

Zerlegen Sie das Intervall $[1, 3]$ in zwei Teilintervalle.

- a) Berechnen Sie den Wert des Integrals über Anwendung der Formel für die Mittelsumme I_M .
b) Bestimmen Sie den Wert des Integrals über die Trapezformel I_T und:
c) über die Simpsonformel I_S .