

Numerische Methoden für die Fachrichtungen Elektrotechnik, Meteorologie, Geodäsie und Geoinformatik

6. Übungsblatt

Aufgabe 1:

- (a) Bestimmen Sie eine Näherungslösung für das Integral

$$\int_2^4 \frac{x}{x-1} dx$$

unter Verwendung der Trapezregel, der zusammengesetzten Trapezregel mit Schrittweite $h = \frac{1}{2}$ und der Simpsonregel. Bestimmen Sie darüber hinaus den exakten Wert des Integrals sowie den absoluten Fehler.

- (b) Bestimmen Sie mit Hilfe der Trapezregel, der zusammengesetzten Trapezregel mit 4 Schritten und der Keplerschen Fassregel eine Näherungslösung für das Integral

$$\int_0^2 e^{x^2} dx.$$

Geben Sie eine Abschätzung für den Fehler der Approximationen an.

Aufgabe 2: Es sei y die eindeutige Lösung des Anfangswertproblems

$$y'(x) = 1 - xy(x) \quad \text{mit} \quad y(0) = 1.$$

Berechnen Sie Näherungswerte an $y(1)$ unter Verwendung

- (a) des Euler-Verfahrens zu der Schrittweite $h = \frac{1}{4}$;
(b) des Verfahrens von Heun zu der Schrittweite $h = \frac{1}{2}$.

Aufgabe 3: Gegeben sei das Anfangswertproblem

$$y''(x) + y'(x) - 6y(x) = 0 \quad \text{mit} \quad y(0) = 3, y'(0) = 1.$$

Berechnen Sie Näherungswerte an $y(1)$ unter Verwendung des 4-stufigen Runge-Kutta Verfahrens mit Schrittweite $h = \frac{1}{2}$.

Die Aufgaben werden in der Übung am 10.07.2015 besprochen.