

Einführung in die Numerische Mathematik

Programmierübung 1

Aufgabe 1.1

Erhöhen Sie – unter MATLAB – die Anzahl der Nachkommastellen für die Ausgabe auf den Bildschirm mit `format long` und berechnen Sie Näherungswerte

$$\sum_{k=0}^n \frac{x^k}{k!} \approx e^x \quad (1)$$

für $x = -5.5$ mit $n = 3, 6, 9, \dots, 30$ auf die drei folgenden Arten:

- 1) Mit der Formel (1) angewendet auf $e^{-5.5}$.
- 2) Mit der Umformung $e^{-5.5} = 1/e^{5.5}$ und der Formel (1).
- 3) Mit der Umformung $e^{-5.5} = (e^{-0.5})^{11}$ und der Formel (1).

Zum Vergleich: der exakte Wert ist $e^{-5.5} = 0.0040867714\dots$. Wie sind die beobachteten Effekte zu erklären?

Aufgabe 1.2

Man schreibe eine Funktion zur Berechnung der reellen Lösungen der allgemeinen quadratischen Gleichung

$$p(x) := ax^2 + bx + c = 0$$

zu gegebenen $a, b, c \in \mathbb{R}$. Es sollen alle möglichen Fälle der Degenerierung (z.B. $a = 0$) berücksichtigt und der Einfluß des Rundungsfehlers minimiert werden. Man erprobe das Programm an folgenden Fällen

a	2	0	0	1	0	1	4	10
b	10	0	1	0	0	-2	-12	10
c	1	1	0	0	0	8	9	0.01

Man teste, ob die berechneten Lösungen das Genauigkeitskriterium

$$\left| \frac{p(x)}{p'(x)} \right| \leq 10^{-12}$$

erfüllen.