

33. Sei

$$z = \frac{(1 + 2i)((4 + 3i)^2 + 1 - 22i)}{(2 - i)^2 - 2 + 5i}.$$

Bestimmen Sie in Matlab/Octave den Realteil, Imaginärteil, Absolutbetrag von  $z$  sowie  $z^2$ .

34. Werten Sie die Funktion

$$f(x) := \sqrt{\frac{3+x}{2-x}} - e^x \ln x \sin(2\pi x)$$

an den Stellen  $x = 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, \dots, 1/4096$  in Matlab/Octave aus. Die Werte für  $x$  sind nicht händisch einzugeben.

35. Seien

$$L = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ -4 & 2 & 1 & 0 \\ -5 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad R = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Berechnen Sie  $A := L \cdot R$  sowie  $A \cdot x$ . Welche der vorkommenden Matrizen  $L, R, A$  sind invertierbar? Berechnen Sie gegebenenfalls die Inversen. Überprüfen Sie, ob die angegebenen Inversen korrekt sind. Matlab/Octave.

36. Lösen Sie das lineare Gleichungssystem

$$\begin{pmatrix} 5 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 5 \\ 3 & 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot x = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

in Octave/Matlab. Verwenden Sie dazu zunächst keine speziellen eingebauten Befehle, sondern simulieren Sie händische Rechnung. Verwenden Sie anschließend eingebaute Befehle und machen Sie abschließend auch die Probe.

37. Berechnen Sie in Octave oder Matlab

$$\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}$$

für  $x = 10^{-12}, 10^{-13}, \dots$ , ohne dass dabei Auslöschung auftritt. Vergleichen Sie mit direkter Auswertung und exakter Rechnung.

*Hinweis.* Unter „Auslöschung“ versteht man den Genauigkeitsverlust, der bei Subtraktion annähernd gleich großer Zahlen entsteht.