

# Übungsblatt 1

24. Februar 2022

## Aufgabe 1

Wie viele Stellen  $n$  benötigt man, um die folgenden dezimalen Zahlen als  $n$ -stellige Gleitpunktzahlen im Dezimalsystem darzustellen?

$$x_1 = 0.00010001, \quad x_2 = 123001, \quad x_3 = \frac{4}{5}, \quad x_4 = \frac{1}{3}.$$

## Aufgabe 2

Wie viele verschiedene Maschinenzahlen gibt es auf einem Rechner, der 20-stellige Gleitpunktzahlen mit 4-stelligen Exponenten sowie dazugehörige Vorzeichen im Dualsystem verwendet? Wie lautet die kleinste positive und die grösste Maschinenzahl?

## Aufgabe 3

Bestimmen Sie die absolute und die relative Konditionierung der Aufgabenstellung

$$y = \sqrt{x}$$

(Hinweis: Eindimensional und differenzierbar...).

## Aufgabe 4

Gegeben ist die Funktion  $f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$

1. Berechnen Sie  $f(0.001)$  einmal in dreistelliger dezimaler Gleitpunktrechnung und einmal „exakt“, d.h. mit der Präzision Ihres Taschenrechners. Bestimmen Sie den relativen Fehler des Ergebnisses der dreistelligen Rechnung.
2. Bestimmen Sie einen Funktionsausdruck für  $f(x)$ , der für  $x \rightarrow 0$  numerisch besser ist, als der oben angegebene. *Hinweis:* Eine Möglichkeit besteht darin, das Additionstheorem  $\sin(\alpha + \beta) = \sin(\alpha)\cos(\beta) + \cos(\alpha)\sin(\beta)$  zu verwenden.
3. Bestimmen Sie die relative Konditionszahl von  $f(x)$  in Abhängigkeit von  $x$  und deren Grenzwert für  $x \rightarrow 0$ .