

# Komplexe Funktionen für Studierende der Ingenieurwissenschaften

## Präsenzblatt 7

Tutoren gesucht:

Für die Durchführung und Korrektur von Übungen  
zu Mathematik III im Wintersemester 2023/24  
suchen wir noch studentische Tutoren.

Bewerbungen bitte per email (bis Vorlesungsende) an  
Kai Rothe (rothe@math.uni-hamburg.de)

mit Namen, Matrikelnummer, Studiengang  
und bisherigen Klausurergebnissen in Mathematik.

### Aufgabe 1:

Für die folgenden Funktionen

a)  $f(z) = \frac{z^2 + z - 2}{z^3 - 2z^2}$ ,

b)  $f(z) = \frac{1 + z - \exp(z)}{z^4}$ ,

c)  $f(z) = \cosh \frac{1}{z} - \sinh \frac{1}{z}$ ,

d)  $f(z) = \frac{z - \pi}{\sin z}$

bestimme man:

Lage und Art der (endlichen) Singularitäten, die zugehörigen Residuen und die ersten vier (nichtverschwindenden) Summanden der Laurentreihe um  $z = 0$ , die für große  $z$  konvergiert.

**Aufgabe 2:**

Gegeben sei die Funktion

$$f(z) = \frac{32}{z^4 + 4z^3 + 8z^2 + 16z + 16} .$$

- a) Man bestimme mit Hilfe von Laurent-Reihenentwicklungen die Partialbruchzerlegung von  $f$ .
- b) Man berechne mit Hilfe des Residuensatzes das Integral

$$\oint_c f(z) dz$$

für den Kreis  $c : |z + 2 - 2i| = 3$ .

**Bearbeitungstermine:** 3.7.-7.7.