

Mathematik für Chemiker und Biogeowissenschaftler

Probeklausur(1) **10 Punkte**

a) Berechnen Sie

$$\frac{3 - 2i}{5 + i}.$$

b) Gegeben sei die Teilmenge der komplexen Zahlen

$$A = \{z \in \mathbb{C} \mid z = -1 + 2i + 4 \cdot e^{i\phi}, 0 \leq \phi \leq 2\pi\}.$$

Zeichnen Sie A in die Gaußsche Zahlenebene ein.(2) **12 Punkte**

Integrieren Sie die folgende Funktion mit Hilfe der Partialbruchzerlegung.

$$f(x) = \frac{8x^2}{(2x - 3)^3}.$$

(3) **12 Punkte**Gegeben sei die Funktion $f(x) = \ln(2x + 1)$.a) Berechnen Sie das Taylor-Polynom 3. Grades an der Stelle $x_0 = 0$.b) Welche Näherung liefert dieses Polynom für die speziellen Werte $\ln(2)$ und $\ln(3)$.c) Berechnen Sie eine obere Schranke für den Approximationsfehler auf dem Intervall $I = [0, 1]$.(4) **16 Punkte**

a) Lösen Sie das folgende Gleichungssystem mithilfe von Matrizen.

$$\begin{aligned} 3x - y + 4z &= 12 \\ x - 2y + z &= 5 \\ 6x - 4y + 3z &= 16. \end{aligned}$$

Ist die Lösung eindeutig bestimmt?

- b) Bestimmen Sie die Eigenwerte und dazugehörigen Eigenräume der folgenden Matrix A.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

(5)

10 Punkte

- a) Lösen Sie das folgende Anfangswertproblem.

$$\begin{aligned} \frac{1}{3}yy' - x^2y^2 &= 0, \\ y(0) &= 2 \end{aligned}$$

- b) Bestimmen Sie die Lösung von

$$y'' + 2y' - 3y = 0,$$

mit den Anfangsbedingungen $y(0) = \frac{2}{3}$ und $y'(0) = 0$.