

Konversatorium Mathematik A (ET)

Wintersemester 2019/20

Von diesem Übungsblatt müssen mindestens 6 schriftlich gerechnete Beispiele bei einem der letzten beiden Terminen der LV persönlich abgegeben werden, um für diesen Kurs ein Zeugnis mit der Bewertung „mit Erfolg teilgenommen“ zu erhalten.

Vermerken Sie auf allen abgegebenen Blättern unbedingt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer, damit die Abgabe zugeordnet werden kann!

Übung 1. Ermitteln Sie alle $z \in \mathbb{C}$, welche die Gleichung

$$z^9 + z^6 + 64z^3 + 64 = 0$$

erfüllen.

Übung 2. Man bestimme alle Häufungswerte der Folge $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ mit

$$a_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right)^{n+1} \sin\left(\frac{n\pi}{2}\right) + \frac{11n^2 - 2}{1 - n - 4n^2} \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right).$$

Übung 3. Untersuchen Sie Reihe

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(n+3)!3^{2n}}{(2n-1)!2^{n+1}}$$

auf Konvergenz und absolute Konvergenz.

Übung 4. Finden Sie den größtmöglichen Definitionsbereich der Funktion

$$f(x) = \sqrt{e^x - \frac{1}{10}} + \ln(x^3 - x^5).$$

Übung 5. Für welche Werte $a, b, c \in \mathbb{R}$ ist die folgende Funktion $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ stetig?

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\pi x + a}{x} & \text{für } x < 0, \\ b \cos(x) & \text{für } 0 \leq x \leq \pi, \\ x^3 - \pi x^2 + x + c & \text{für } x > \pi. \end{cases}$$

Übung 6. Bestimmen Sie alle Definitionslücken der Funktion

$$f(x) = \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^4 - 2x^2 + 1}$$

sowie deren Typ (stetig ergänzbar, Sprungstelle, Polstelle oder wesentliche Unstetigkeitsstelle).

Übung 7. Weisen Sie nach, dass $B = (\vec{u}, \vec{v}, \vec{w})$ mit

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad \vec{v} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \\ 7 \end{pmatrix}, \quad \vec{w} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

eine Basis von \mathbb{R}^3 ist und berechnen Sie die Koordinaten von $\vec{a} = (0, 4, -7)^t$ bezüglich B .

Übung 8. Berechnen Sie die Determinante von

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 8 & -1 \\ -3 & 1 & -5 & 2 \\ 1 & -1 & 4 & -2 \\ 0 & 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}.$$

Übung 9. Ermitteln Sie alle Eigenwerte und die dazugehörigen Eigenräume von

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 5 & 1 \\ 0 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Übung 10. Finden Sie sämtliche lokalen Maxima und Minima der Funktion

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

auf ihrem maximalen Definitionsbereich.