Tutorium B10: komplexe Zahlen, Beispielklausur sowie Folgen und Reihen

- Fragen?
- Fragen zu den Beispielklausuren

Aufgabe 1 Mengen:
Es seien $M_1 = \{0,1\}$, $M_2 = \{1,2,3\}$, $M_3 = \{-3,1\}$.

c) Bestimmen Sie $|\mathcal{P}(M_1^2)|$.

Aufgabe 2 Abbildungen:
Es seien a, b reelle Zahlen, und $f_{a,b} : [-2,2] \to \mathbb{R}$ definiert durch

$$f_{a,b}(x) := \begin{cases} ax \ , & \text{falls } x \leq 0 \\ bx \ , & \text{falls } x > 0 \end{cases} .$$

b) Bestimmen Sie das Urbild $f_{-1,1}^{-1}([-2,0])$.

Aufgabe 6 Komplexe Zahlen

c) Es seien $z_1, ..., z_n, w_1, ..., w_n \in \mathbb{C}$ so, dass $\sum_{k=1}^{n} w_k \neq 0$. Lösen Sie die folgende Gleichung nach z_1 auf

$$\sum_{\nu=1}^{n}\left(\sum_{k=1}^{n} w_k\, z_\nu\, i\, \nu\right) = 1$$

- Komplexe Zahlen

Aufgabe 83

b) $\{z \in \mathbb{C} : -1 \cdot \mathrm{Re}(z) + 1 \cdot \mathrm{Im}(z) \leq 0\}$

c) $\{z \in \mathbb{C} : -1 \cdot \mathrm{Re}(z) + 1 \cdot \mathrm{Im}(z) \leq 1\}$

· Folgen und Reihen

9.1.1 Wie ist der **Grenzwert** einer Folge (a_n) definiert?

9.1.2 Wann ist eine Folge (a_n) eine Nullfolge?

9.1.3 Wann ist nach Definition eine Funktion $f : X \to \mathbb{C}$ mit $x \subset \mathbb{C}$ an der Stelle $z \in X$ stetig?

9.1.4 Sei $x \subset \mathbb{R}$ und $f : X \to \mathbb{R}$ eine Abbildung. Wann ist f **monoton fallend**?

9.1.5 Sei $x \subset \mathbb{R}$ und $f : X \to \mathbb{R}$ eine Abbildung. Wann ist f **streng monoton fallend**?

9.1.6 Sei $x \subset \mathbb{R}$ und $f : X \to \mathbb{R}$ eine Abbildung. Wann ist f **monoton wachsend**?

9.1.7 Sei $x \subset \mathbb{R}$ und $f : X \to \mathbb{R}$ eine Abbildung. Wann ist f **streng monoton wachsend**?

9.1.8 Was bedeutet es, dass eine Folge (a_n) nach oben/unten beschränkt ist?

9.1.9 Wie lautet der **Hauptsatz über monotone Folgen**?

9.1.10 (a) Wie lautet die allgemeine Definition einer **rekursiven Folge**? (b) Falls eine solche Folge einen Grenzwert hat, wie kann dieser berechnet werden?

9.2.2 Berechne den Grenzwert der Folge $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2 \cdot n^2+1}{5 \cdot n^3}$.

9.2.1 Berechne den Grenzwert der Folge $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n!\cdot\pi}{n!\cdot 3}$.

Aufgabe 94 Es sei $(x_k)_{k\in\mathbb{N}}$ eine Folge mit $\lim_{k\to\infty} x_k = 0$ und $x_k \neq 0$ für alle $k \in \mathbb{N}$. Zeigen Sie, dass für jedes $n \in \mathbb{N}$ und jedes $x \in \mathbb{R}$ gilt

$$\lim_{k\to\infty} \frac{(x_k + x)^n - x^n}{x_k} = nx^{n-1}.$$

(Hinweis: Wenden Sie den binomischen Satz auf $(x_k + x)^n$ an, und untersuchen Sie summandenweise)