

Mathematik für Naturwissenschaftler I

Blatt 2 (Abgabe: 11.11.2014)

Geänderte Abgabemodalitäten:

Geben Sie die bearbeiteten Übungsblätter bitte am Tag der Abgabe bis 12:00 Uhr **unabhängig davon, in welche Übungsgruppe Sie eingeteilt wurden**, in einem der beiden Abgabebriefkästen

- Nr. 007, Lisa Zang, MfNI, Fr 10-12, in Gebäude E2 5 zwischen Hörsaal II und Zeichensaal
- Nr. 009, Nina Wagner, MfNI, Fr 10-12, in Gebäude E2 5 zwischen Hörsaal II und Zeichensaal

ab. Geben Sie bitte **nicht** in den Lehrstuhlbriefkästen in Gebäude E2 4 ab. Versehen Sie bitte Ihre Abgabe mit den Namen aller beteiligten Personen und der Nummer der Gruppe, in der die Abgabe nach erfolgter Korrektur an Sie zurück gegeben werden soll (beachten Sie hierbei bitte die geänderte Übungsgruppeneinteilung).

Aufgabe 1

Wir betrachten die Mengen

$$\begin{aligned}M_1 &= \{-2, -1, 3, 4, 5, 6\}, \\M_2 &= \{n \in \mathbb{N} : n \geq 5\}, \\M_3 &= \{k \in \mathbb{N} : k = 2n, \text{ wobei } n \in \mathbb{N}\}, \\M_4 &= \{k \in \mathbb{N} : k = 5n, \text{ wobei } n \in \mathbb{N}\}.\end{aligned}$$

Bestimmen Sie

$$\begin{aligned}(a) & M_1 \cap M_2, & (b) & M_1 \cup M_2, & (c) & M_3 \cap M_4 \\(d) & M_1 \setminus M_3, & (e) & M_1 \cap (M_3 \setminus M_2), & (f) & (M_4 \setminus M_3) \cap (M_1 \setminus M_2).\end{aligned}$$

Aufgabe 2

Stellen Sie die folgenden komplexen Zahlen in der Gestalt $a + ib$ dar, wobei $a, b \in \mathbb{R}$:

$$(1+i)^2 + (2-i)^2, \quad \frac{2}{1+i}, \quad \frac{7+3i}{2-9i}, \quad \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot i\right)^4$$

Aufgabe 3

Für jedes $n \in \mathbb{Z}$ sei $a_n = n^2 - 1$ und $b_n = n - 3$. Berechnen Sie:

(a)

$$\sum_{k=1}^2 \sum_{l=0}^1 (a_k + b_k), \quad \sum_{k=0}^1 \sum_{l=2}^3 (a_l + b_k), \quad \sum_{k=0}^1 \sum_{l=2}^3 (a_k + b_l)$$

(b)

$$\prod_{k=1}^2 (a_k b_k), \quad \prod_{k=2}^3 (a_k (b_k^2 + 1)).$$

Aufgabe 4

Bestimmen Sie von den folgenden Abbildungen, ob sie injektiv, surjektiv, umkehrbar sind und geben sie gegebenenfalls die Umkehrabbildung an.

(a)

$$f : \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3\},$$
$$f(1) = 2, f(2) = 3, f(3) = 1, f(4) = 2,$$

(b)

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R},$$
$$f(x) = x^3,$$

(c)

$$f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z},$$
$$f(x) = x - 5,$$

(d)

$$f : \mathbb{R}_{\geq 0} \rightarrow [0, 1],$$
$$f(x) = \frac{1}{x^2 + 1},$$