

1. Übung zur Vorlesung
Mathematik für Naturwissenschaftler I
Wintersemester 2013/2014

Abgabe: Freitag, 25.10.2013, vor der Vorlesung

1. Aufgabe

1+1+2+2+2+2 Punkte

Die Mengen M_i ($i = 1, \dots, 4$) seien wie folgt definiert:

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

Bestimmen Sie

1. $M_1 \cap M_2$,
2. $M_1 \cup M_2$,
3. $M_3 \cap M_4$,
4. $M_1 \setminus M_3$,
5. $M_1 \cap (M_3 \setminus M_2)$,
6. $(M_4 \setminus M_3) \cap (M_1 \setminus M_2)$.

2. Aufgabe

10 Punkte

Die Mengen M_1, \dots, M_5 seien wie folgt definiert:

$$\begin{aligned}M_1 &= \{x \in \mathbb{Z} : -2 \leq x < 2\}, \\M_2 &= \{x \in \mathbb{Z} : (x+2)(x-3) < 0\}, \\M_3 &= \{x \in \mathbb{Z} : x^2 = 4 \text{ oder } x(x-1) = 0\}, \\M_4 &= \{x \in \mathbb{N} : x^4 - 2x^3 - x^2 + 2x = 0\}, \\M_5 &= \{x \in \mathbb{Z} : x^2 - x - 6 \leq 0\}.\end{aligned}$$

Welche Inklusionen (d.h. Teilmengenbeziehungen) gelten? Stellen Sie dazu die Mengen M_1, \dots, M_5 in vereinfachter Form dar.

3. Aufgabe

3+2+3+2 Punkte

Seien $a, b, c \in \mathbb{R}$. Gegeben seien die Mengen $A = \{1, 2\}$, $B = \{a, b\}$, $C = \{b, c\}$. Bestimmen Sie

1. $A \times (B \cup C)$,
2. $(A \times B) \cup (A \times C)$,
3. $A \times (B \cap C)$,
4. $(A \times B) \cap (A \times C)$.

4. Aufgabe

5+5 Punkte

Seien A, B Teilmengen einer Menge X . Beweisen Sie die De Morgan'schen Regeln:

1. $X \setminus (A \cup B) = (X \setminus A) \cap (X \setminus B)$,
2. $X \setminus (A \cap B) = (X \setminus A) \cup (X \setminus B)$.