

Übungsblatt 1.

Name

Aufgabe	1	2	3	4	Σ
Punkte					

Übungsgruppe (Name des Tutors)

Abgabetermin: **Montag, 06.11.2023, 14:00 Uhr.**

Bitte verwenden Sie bei Abgabe in Papierform diese Seite als Deckblatt und tragen Sie oben Ihren Namen und Ihre Übungsgruppe ein. Bitte heften Sie die Blätter zusammen.

Aufgabe 1 (Potenzmenge II - 10 Punkte). Seien A, B Teilmengen einer Menge C . Beweisen oder widerlegen Sie folgende Identitäten.

(i) $P(A \cup B) = P(A) \cup P(B)$

(ii) $P(A \cap B) = P(A) \cap P(B)$

Aufgabe 2 (8 Punkte). Bestimmen Sie die folgenden Mengen:

a) $(\{1, 2\} \times \{3, 4\}) \cup \{1, 2, 3\}$

c) $\bigcap_{i \in \{2, 6\}} \left\{ \frac{i}{2}, i + 1 \right\}$

b) $2^{\{1, 2, 3\}} \setminus 2^{\{1, 2\}}$

d) $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} \{n, n + 1, 2n\}$

Aufgabe 3 (12 Punkte). Beweisen Sie die folgenden Aussagen:

a) $A \subset B \cap C \Leftrightarrow (A \subset B) \wedge (A \subset C)$

c) $(\bigcap_{i \in I} D_i) \cap B = \bigcap_{i \in I} (D_i \cap B)$

b) $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$

Hinweis: In der Logik steht \Leftrightarrow für *genau dann, wenn*, \wedge für *und* (und \vee für *oder*).

Aufgabe 4 (10 Punkte). Bestimmen Sie für die folgenden Funktionen jeweils, ob diese surjektiv, injektiv und/oder bijektiv sind.

(i) $f_1: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, \quad f_1(n) = n^2$

(ii) $f_2: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{N}, \quad f_2(x) = |x|$

(iii) $f_3: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f_3(x) = \sin(x)$

(iv) $f_4: \mathbb{R} \rightarrow \{x \in \mathbb{R} \mid -1 \leq x \leq 1\}, \quad f_4(x) = \sin(x)$

(v) $f_5: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{N}, \quad f_5(x) = \begin{cases} -2x - 1 & \text{falls } x < 0 \\ 2x & \text{sonst} \end{cases}$