

**Aufgabe 1**

Sei  $A = \{\alpha, \beta, \gamma, \delta\}$  und  $B = \{\alpha, a\}$ .

- Schreiben Sie  $A \cup B$  und  $A \cap B$  explizit als Mengen. Geben Sie zudem die Menge  $A \cap \emptyset$  an.
- Geben Sie  $|A|$  und  $|B|$  an.
- Bilden Sie die Potenzmenge von  $A$  und die Potenzmenge von  $B$ .
- Bilden Sie das kartesische Produkt  $A \times B$ . Wie viele Elemente hat die Potenzmenge dieser resultierenden Menge.

**Aufgabe 2**

$A$  und  $B$  seien Mengen. Zeigen Sie, dass

- $A \cap B = B \cap A$
- $A \setminus B = A \cap \bar{B}$
- $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$
- $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$ .

Machen Sie sich dies jeweils auch anhand eines Venn-Diagramms klar.

**Aufgabe 3**

Betrachten Sie die folgenden reellen Funktionen:

$$f_1(x) = 3x^2 + 1, \quad f_2(x) = e^{-2x} \quad \text{und} \quad f_3(x) = \ln(x).$$

- Sind die Abbildungen jeweils injektiv, surjektiv oder gar bijektiv?
- Bestimmen Sie die inverse Abbildung von  $f_2$ .
- Wie lautet die verkettete Funktion  $f_3 \circ f_2$ ?
- Bestimmen Sie das vollständige Urbild von  $V = [0, 1]$  unter  $f_3$ .