

# Präsenzaufgaben

**Aufgabe 1.** Seien  $\alpha$  und  $\beta$  zwei Stufenwinkel und  $g$  und  $h$  die zwei dazugehörigen Geraden. Beweisen Sie per Widerspruch: Wenn  $\alpha = \beta$  gilt, so sind  $g$  und  $h$  parallel. Sie dürfen dazu alle Kenntnisse aus der Schulmathematik verwenden.

**Aufgabe 2.** Sei  $\varphi(x)$  eine aussagenlogische Formel.

- (a) Negieren Sie  $\forall x\varphi(x)$  und  $\exists x\varphi(x)$ . Begründen Sie Ihre Antwort (informell).  
 (b) In der Analysis arbeitet man oft mit sogenannten “ $\varepsilon$ - $\delta$ -Definitionen”; ein Beispiel ist folgende Definition: Eine Folge  $(s_n)_{n \in \mathbb{N}}$  heisst *Cauchy-Folge*, falls

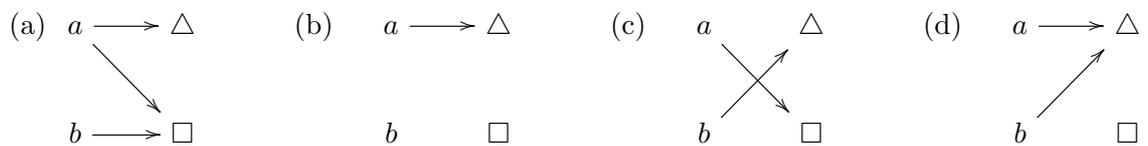
$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists N \in \mathbb{N}, \text{ so dass } \forall n \geq N \text{ und } \forall k \geq 1 \text{ gilt: } |s_n - s_{n+k}| < \varepsilon.$$

Negieren Sie diese Definition.

**Aufgabe 3.** Sei  $X = \{a, b\}$ ,  $Y = \{\triangle, \square\}$ .

Definieren die unten aufgeführten Vorschriften eine Funktion von  $X$  nach  $Y$ ?

Falls ja, sind sie injektiv, surjektiv, bijektiv?



Was passiert, wenn links (Buchstaben) und rechts (Figuren) nicht mehr die gleiche Anzahl von Objekten steht? Gibt es injektive, surjektive Funktionen?

**Aufgabe 4.** Geben Sie Beispiele für Funktionen von  $\mathbb{N}$  nach  $\mathbb{N}$  an, die

- (a) surjektiv, aber nicht injektiv,  
 (b) injektiv, aber nicht surjektiv,  
 (c) bijektiv, aber ungleich der Identität,  
 (d) weder surjektiv noch injektiv sind.