# Algorithmische Mathematik I
# Anwesenheitsübung

1. Es seien $m$ und $n$ zwei natürliche Zahlen. Außerdem seien $A := \{1, \ldots, m\}$ und $B := \{1, \ldots, n\}$. Bestimmen Sie in Abhängigkeit von $m$ und $n$ die Zahl der ...
   (a) Abbildungen von $A$ nach $B$.
   (b) injektiven Abbildungen von $A$ nach $B$.
   (c) bijektiven Abbildungen von $A$ nach $B$.
   (d) Relationen auf $(A, B)$.

2. Zeigen Sie, dass $\mathbb{Z} \times \mathbb{N}$ abzählbar ist.

3. Sei $A$ eine abzählbare unendliche Menge. Zeigen Sie, dass es dann eine Bijektion von $A$ nach $\mathbb{N}$ gibt.

4. Beweisen oder widerlegen Sie:
   a) Für je zwei Funktionen $f, g : \mathbb{N} \to \mathbb{R}_{\geq 0}$ gilt $f \in O(g)$ oder $g \in O(f)$.
   b) $17n + \log n = \Theta(n)$
   c) $n^2 = O(n^{\log n})$
   d) $(\log n)^{\log n} = O(n^2)$
   e) $\binom{n}{k} = \Theta(n^k)$ für festes $k \in \mathbb{N}$