# Analysis I / Mathematik für Physiker I

Prof. Dr. P. Pickl, Umut Özcan

## Blatt 1

**Aufgabe 1:** (2 Punkte) Beweisen Sie die Gültigkeit des Assoziativgesetzes der Addition: Für alle natürlichen Zahlen $a, b, c$ gilt $(a + b) + c = a + (b + c)$.

**Aufgabe 2:** (3 Punkte) Die Multiplikation zweier natürlicher Zahlen $n, m$ ist induktiv definiert durch die folgenden Axiome:

(a) $1 \cdot n = n$ für alle $n \in \mathbb{N}$

(b) $n' \cdot m = n \cdot m + m$

Hier wurde die Punkt vor Strich-Konvention benutzt, d.h. $a \cdot b + c = (a \cdot b) + c$ und $a + c \cdot b = a + (c \cdot b)$.

Zeigen Sie:

(a) $n \cdot 1 = n$ für alle $n \in \mathbb{N}$

(b) $n \cdot m' = n \cdot m + n$ für alle $n, m \in \mathbb{N}$

(c) die Gültigkeit des Kommutativgesetzes der Multiplikation natürlicher Zahlen.

**Aufgabe 3:** (2 Punkte) Für welche natürlichen Zahlen $n$ gilt: $\left(\frac{3}{2}\right)^n \geq n + 1$? Beweisen Sie Ihre Aussage.

**Aufgabe 4:** (2 Punkte) Entscheiden Sie, ob es sich bei den folgenden Relationen $\sim_a$ bis $\sim_d$ jeweils um eine Funktion handelt und, falls letzteres der Fall ist, ob es sich um eine injektive Funktion handelt. Beweisen Sie Ihre Aussage

(a) $\mathcal{R}_a \subset \mathbb{R}^2$: $x \sim_a y :\Leftrightarrow x \leq y$

(b) $\mathcal{R}_b \subset \mathbb{R}^2$: $x \sim_b y :\Leftrightarrow y = x^2$

(c) $\mathcal{R}_c \subset \mathbb{N}^2$: $x \sim_c y :\Leftrightarrow y = x^2$

(d) $\mathcal{R}_d \subset \mathbb{R}^2$: $x \sim_d y :\Leftrightarrow e^y = x$

Bitte geben Sie das Übungsblatt jeweils zu zweit oder zu dritt bei Ihrem Übungsleiter bis spätestens 25.10.2023 um 10:15 ab. Denken Sie daran, von allen zwei bzw. drei Personen die Namen auf dem Blatt anzugeben. Eine elektronsiche Abgabe per Upload über URM wird bevorzugt, es kann jedoch auch direkt vor Beginn der Vorlesung bei Herrn Pickl im Hörsaal abgegeben werden.