

# Übungsblatt 1

## Relativitätstheorie I

Wintersemester 2022/23  
Fakultät für Physik, Universität Stuttgart  
Prof. Dr. R. Hilfer

### Aufgabe 1)

Zeigen Sie, dass die Menge  $O(3)$  aller reellen, orthogonalen  $3 \times 3$ -Matrizen eine Gruppe bildet.

### Aufgabe 2)

Zeigen Sie, dass die eindimensionale Wellengleichung

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0 \quad (1)$$

für Funktionen  $u = u(x, t)$  invariant ist unter der Lorentz-Transformation

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \quad t' = \frac{t - vx/c^2}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \quad (2)$$

mit einer räumlichen Dimension.

### Aufgabe 3)

Zeigen Sie, dass die Menge aller Galilei-Transformationen eine Gruppe mit 10-Parametern bildet.