

---

# Übungsblatt 1

## Relativitätstheorie 1

Sommersemester 2009

Fakultät für Physik, Universität Stuttgart  
Prof. Dr. R. Hilfer

---

### Aufgabe 1

4 Punkte

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

### Aufgabe 2 (Hausaufgabe)

4 Punkte

Zeigen Sie, dass die eindimensionale Wellengleichung für  $u(x, t)$

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

unter der eindimensionalen Lorentztransformation:

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

invariant ist.

### Aufgabe 3 (Votieraufgabe)

4 Punkte

Zeigen Sie, dass die Galilei-Transformationen eine 10-Parametergruppe bilden.