

# Übungsblatt 3

## Relativitätstheorie I

Wintersemester 2017/18  
Fakultät für Physik, Universität Stuttgart  
Prof. Dr. R. Hilfer

### Aufgabe 1

4 Punkte

Leiten Sie die Formeln der Lorentz-Transformation für den Fall her, dass die Geschwindigkeit  $\vec{v}$  des bewegten Systems  $K'$  nicht in Richtung der  $z$ -Achse des ruhenden Systems  $A$  zeigt, sondern eine beliebige Richtung hat.

### Aufgabe 2

4 Punkte

Zwei Ereignisse finden in den Inertialsystem  $K$  und  $K'$  an den Zeitpunkten  $t_1 = z_0/c$  und  $t_2 = z_0/(2c)$  an den Orten  $\vec{x}_1 = (0, 0, z_0)$  und  $\vec{x}_2 = (0, 0, 2z_0)$  statt.

1. Wie groß muss die Relativgeschwindigkeit  $\vec{v}$  sein, damit in  $K'$ , das sich relativ  $K$  zu bewegt, die Ereignisse gleichzeitig stattfinden?
2. Zu welcher Zeit  $t'$  werden dann die Ereignisse in  $K'$  beobachtet?

### Aufgabe 3

4 Punkte

Zeigen Sie, dass jeder lichtartige Vierervektor durch Lorentztransformationen in die Form  $(1, 1, 0, 0)$  gebracht werden kann.