

---

# Übungsblatt 3

## Relativitätstheorie 1

Sommersemester 2009

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

---

### Aufgabe 1 (Hausaufgabe)

8 Punkte

Zeigen Sie, daß sich jedes Element der eigentlichen orthochronen Lorentzgruppe in ein Produkt aus einer speziellen Lorentztransformation und einer Drehung zerlegen läßt.

### Aufgabe 2 (Votieraufgabe)

4 Punkte

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

### Aufgabe 3 (Votieraufgabe)

4 Punkte

Ein Astronaut startet am Neujahrstag des Jahres 2010 von der Erde aus zum Fixstern  $\alpha$  Centauri (4 Lichtjahre entfernt) und fliegt mit der Geschwindigkeit  $v = 0.8c$ .

Wenn er den Stern erreicht hat, kehrt er sofort um und fliegt mit der gleichen Geschwindigkeit zur Erde zurück. Mit seinem auf der Erde verbliebenen Bruder hat er vor dem Start ausgemacht, dass sie sich gegenseitig über Radartelefon an jedem Neujahrstag Grüße schicken. Wieviele Botschaften schickt jeder dem anderen und wann treffen diese ein?

Zeichnen Sie ein Raum-Zeit-Diagramm mit den Weltlinien des Astronauten und der abgesandten Radarsignale.