

## Übungen zur Theoretischen Physik 3 für das Lehramt L3 – Blatt 10

---

Im Folgenden seien  $\Sigma$  und  $\Sigma'$  Inertialsysteme, wobei  $\Sigma'$  sich relativ zu  $\Sigma$  mit der Geschwindigkeit  $\vec{v} = \beta c \vec{e}_1$  bewege.

---

### Aufgabe 1 (10 Punkte): Geometrie im Minkowskiraum

In  $\Sigma'$  befinde sich ein ruhender Stab in der  $x'^1$ - $x'^2$ -Ebene. Der Winkel zwischen dem Stab und der  $x'^1$ -Achse sei  $\alpha'$ . Welche Länge besitzt der Stab bzgl.  $\Sigma$  und welchen Winkel bildet er dort mit der  $x^1$ -Achse?

---

### Aufgabe 2 (10 Punkte): Garagenparadoxon

Wir betrachten eine Garage der Ruhelänge  $L_g$ , die im System  $\Sigma$  ruhe. Ein Auto mit der Ruhelänge  $L'_a = 2L_g$  bewege sich mit der Geschwindigkeit  $\vec{v} = \beta c \vec{e}_1$  (ruhe also bzgl.  $\Sigma'$ ). Dabei sei  $\beta$  so gewählt, dass Seine Länge bzgl.  $\Sigma$  gerade  $L_a = L'_a/2 = L_g$  sei.

- (2 Punkte) Wie groß ist in dem Fall  $\beta = |\vec{v}|/c$ ?
  - (4 Punkte) Die im System  $\Sigma$  ruhende Beobachterin Alice sieht, dass zur Zeit  $t = 0$  das Auto genau in die Garage paßt. Dies ist möglich, weil für sie das Auto dieselbe Länge besitzt wie die Garage. Wie erscheint dem im Auto rasenden Bob diese Situation? Kann aus seiner Sicht das Auto auch in die Garage passen?
  - (4 Punkte) Wie erklärt es sich, dass die scheinbar paradoxe Situation im Rahmen der Relativitätstheorie gar kein Paradox ist? Erläutern Sie Ihre Antwort anhand eines geeigneten Minkowski-Diagramms.
-