

Aufgabe 0.1: Längenkontraktion

- (a) Zeigen Sie mit Hilfe eines Minkowski-Diagramms und nicht mittels Lorentztransformationen, dass ein in $\bar{\mathcal{O}}$ ruhender Stab der Länge \bar{L} in \mathcal{O} die kontrahierte Länge $L = \bar{L}\sqrt{1-v^2}$ hat, wenn sich $\bar{\mathcal{O}}$ gegenüber \mathcal{O} mit $v < 1$ in x -Richtung bewegt. (Hinweis: Sie dürfen die Zeitdilatation aus der Vorlesung verwenden.)
- (b) Leiten Sie die Längenkontraktion aus der Lorentztransformation her.

Aufgabe 0.2: Herleitung der Lorentztransformation

Es seien \mathcal{O} und $\bar{\mathcal{O}}$ Inertialsysteme, wobei sich $\bar{\mathcal{O}}$ gegenüber \mathcal{O} mit Geschwindigkeit v in x -Richtung bewege. Leiten Sie die Lorentztransformation, welche \mathcal{O} in $\bar{\mathcal{O}}$ überführt, mittels des linearen Ansatzes

$$\bar{t} = \alpha t + \beta x, \quad \bar{x} = \gamma t + \delta x, \quad \bar{y} = y, \quad \bar{z} = z \quad (1)$$

unter Zuhilfenahme eines Minkowski-Diagramms her. Dabei sind α, β, γ und δ Funktionen von v und alle jeweils $\neq 0$.