

Aufgabenblatt 1: freiwillige, wertungsfreie Abgabe

1.1 Lorentz-Transformation

Σ und Σ' seien zwei Inertialsysteme. Σ' bewege sich relativ zu Σ mit der Geschwindigkeit v in z -Richtung. Zur Zeit $t = t' = 0$ sei $\Sigma = \Sigma'$.

- a. Die Geschwindigkeit sei $v = 3c/5$. Ein Ereignis habe in Σ' die Koordinaten

$$x' = 10 \text{ m} , \quad y' = 15 \text{ m} , \quad z' = 20 \text{ m} , \quad t' = 4 \cdot 10^{-8} \text{ s} . \quad (1)$$

Bestimmen Sie die Koordinaten des Ereignisses in Σ .

- b. Zwei Ereignisse finden in Σ zu den Zeiten $t_1 = z_0/c$ und $t_2 = z_0/(2c)$ an den Orten $(x_1 = 0, y_1 = 0, z_1 = z_0)$ und $(x_2 = 0, y_2 = y_0, z_2 = 2z_0)$ statt. Wie groß muss die Relativgeschwindigkeit v sein, damit die Ereignisse in Σ' gleichzeitig stattfinden? Zu welcher Zeit t' werden die Ereignisse in Σ' beobachtet?

1.2 Interferometer

- a. Wiederholen Sie, wie das Michelson-Interferometer funktioniert. Wie kommt es hier zu einer Verschiebung der Interferenzstreifen?
- b. Finden Sie heraus, wie ein Interferometer zur Detektion von Gravitationswellen, z.B. LIGO, funktioniert. Wodurch kommt es hier zu einer Verschiebung der Interferenzstreifen?