

Aufgabenblatt 1: Abgabe bis 19. 4. 2021

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

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

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?

1.3 Wiederholung

a. Schauen Sie sich doch mal an, was Sie zur Speziellen Relativitätstheorie eventuell in der Schule hatten. Sind Fragen übrig geblieben?

b. Wiederholen Sie, was Sie in der Einführungsvorlesung zur Speziellen Relativitätstheorie behandelt haben.

c. Wenn Sie auf Lehramt studieren, schauen Sie bitte im Kernlehrplan Physik, Sekundarstufe II nach, welche Aspekte der Speziellen Relativitätstheorie Sie beherrschen müssen. Haben Sie Fragen?

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/ph/KLP_GOSt_Physik.pdf