

Übungsblatt 13 - Überarbeitete Version!

Besprechung am 26.01.2016

Aufgabe 1

Zeitdilatation

Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich eine Uhr, so dass sie halb so schnell läuft wie wenn sie sich in Ruhe befindet?

Aufgabe 2

Einmal Alpha Centauri und zurück

Im April des Jahres 2063 startet ein Raumschiff von der Erde und fliegt mit der Geschwindigkeit $0,95 \cdot c$ zum $4,34$ Lichtjahre entfernten Sternensystem Alpha Centauri. Als es dort ankommt, findet die Besatzung leider nichts Aufregendes und kehrt gleich wieder um.

- Welches Jahr ist es auf der Erde, wenn sie zurückkehren, und welches Jahr ist es dann subjektiv für die Besatzung? (Tipp: Aus dem Blickwinkel der Erde kann ganz normal Δt_E berechnet werden, für Δt_R muss man relativistisch rechnen)
- Auf dem Weg kommt das Schiff auf einer Beobachtungsstation auf dem Pluto vorbei. Zu diesem Zeitpunkt hat es bereits volle Geschwindigkeit erreicht, d.h. es fliegt mit $0,95 \cdot c$ relativer Geschwindigkeit vorbei. Wie groß erscheint es für die Kameras auf dem Pluto, wenn es beim Bau 300 m lang war? (Tipp: Längenkontraktion)

Aufgabe 3

Holzklötz im Wasser

Ein im Wasser schwimmender Holzquader von der Höhe h und der Dichte ρ wird bis zur Oberkante ins Wasser gedrückt und losgelassen. Er führt nun eine auf- und niederschwingende Bewegung aus. Welcher Ausdruck ergibt sich für die Periodendauer?

Aufgabe 4

Leiter und Garage - Optionale Aufgabe, für extra Motivierte ...

Eine Leiter und eine Garage bewegen sich aufeinander zu, wobei sich die Leiter aus Sicht der Garage in positiver x -Richtung bewegt. Dabei soll vorausgesetzt werden, dass die Leiter im selben Bewegungszustand länger ist als die Garage, also die Ruhelänge der Leiter ist größer. Doch aus Sicht des Inertialsystems, in dem die Garage ruht, ist die Leiter in Bewegung und aufgrund der Längenkontraktion kann die Leiter durch die Wahl einer passenden Geschwindigkeit so klein gemacht werden, dass sie in die Garage passt. Hingegen aus Sicht des Systems der Leiter ist die Garage bewegt

und folglich kontrahiert. Aus dieser Perspektive ist die Garage kleiner und die Leiter kann unmöglich in die Garage passen. Wieso ist es dennoch möglich, dass die Leiter in beiden Fällen in die Garage passt? (Tipp: Die Garage hat zwei Türen, eine auf der linken und eine auf der rechten Seite. Es gilt auch die Relativität der Gleichzeitigkeit)