

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Theoretische Physik II SS 2021	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
----------------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------------------------

## Aufgabenblatt 2: Abgabe bis 26. 4. 2021

### 2.1 Rakete

Eine Rakete der Eigenlänge  $L_0$  fliegt mit konstanter Geschwindigkeit  $v$  relativ zu einem Bezugssystem  $\Sigma$  in  $z$ -Richtung. Zur Zeit  $t = t' = 0$  passiert die Spitze der Rakete den Punkt  $P_0$  in  $\Sigma$ . In diesem Moment wird ein Lichtsignal von der Raketen spitze zum Raketenende gesendet.

- Nach welcher Zeit erreicht im Ruhesystem der Rakete der Lichtblitz das Ende der Rakete?
- Zu welchem Zeitpunkt erreicht das Signal das Raketenende im Ruhesystem  $\Sigma$  des Beobachters?
- Wann registriert der Beobachter, dass das Raketenende den Punkt  $P_0$  passiert?

Noch etwas ganz anderes: Skizzieren Sie in einem Minkowski-Diagramm, wie das idealisierte Zwillingsparadoxon in einem Inertialsystem aussieht, das mit der halben Geschwindigkeit des Hinflugs der Rakete fliegt.

### 2.2 Konstante Beschleunigung

Diese Aufgabe ist eine Lieblingsaufgabe des Tutors Patrick Vorndamme. Bitte Fragen zu Lösungsstrategien an ihn stellen (patrick.vorndamme@uni-bielefeld.de).

Wir starten von der Erde mit einem Raumschiff und beschleunigen aus unserer Sicht 24 Jahre lang konstant mit  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ .

Wie weit kommen wir aus Sicht der Erde gemessen in Lichtjahren? Wo könnten Probleme bei der praktischen Umsetzung liegen, von der Energiequelle einmal abgesehen? (Übrigens: Das für uns beobachtbare Universum hat einen Radius von 46.5 Milliarden Lichtjahren.)

Als Literatur könnten Sie für diese Aufgabe z.B. das Buch von Woodhouse verwenden, in dem der Fall der konstanten Beschleunigung behandelt wird.