

Die Zeitdilatation

- Ein 600m langes Raumschiff fliegt mit $2 \cdot 10^8$ m/s durchs All. Genau in der Mitte werden Lichtblitze ausgesendet.
 - Nach welcher Zeit erreichen die Lichtblitze aus Sicht des Raumschiffs das vordere bzw. hintere Ende?
 - Nach welchen Zeiten erreichen die Lichtblitze die Enden des Raumschiffes für einen außenstehenden Beobachter?
 - Wie groß ist die Zeitdifferenz der Ereignisse des Auftreffens aus Sicht des außenstehenden Beobachters?
- Eine Lichtuhr besteht aus zwei parallelen Spiegeln die voneinander einen Abstand $l=30$ cm haben.
 - Berechnen Sie die Periodendauer der Lichtuhr ($c=3 \cdot 10^8$ m/s).
Die Lichtuhr wird mit $v=0,8c$ gegenüber einem in Ruhe betrachteten System senkrecht dazu bewegt.
 - Skizzieren Sie die Bahn des Lichtblitzes dieser Uhr aus der Sicht dieses Systems?
 - Berechnen Sie die Periodendauer dieser Uhr aus Sicht des ruhenden Systems.
- Zur Zeit $t=0$ s fährt ein Raketenauto mit 70% der Lichtgeschwindigkeit an einem Punkt A vorbei und legt bis zu einem Punkt B eine Strecke von 600km zurück.
 - Welche Zeit misst ein Beobachter im Punkt B mit einer zu A gleichlaufenden Uhr?
 - Welche Zeit ist währenddessen im Raketenauto vergangen?
 - Vergleichen Sie die Zeitdilatation für irdische Geschwindigkeiten von 150km/h.
 - Wie schnell müsste das Raketenauto fliegen, damit die Zeit nur halb so schnell vergeht?
- Ein Raumschiff fliegt mit $v=0,6c$ an der Erde vorbei. Beim Überfliegen eines Punktes auf der Erdoberfläche zeigen beide Uhren (auf der Erde und im Raumschiff) die gleiche Zeit 10.20Uhr an.
 - Welche Zeit zeigt die Raumschiffuhr aus Sicht eines Erdbeobachters, wenn er 15.00Uhr Kaffee trinkt?
 - Um 11.00Uhr wird ein Funksignal von der Erde zum Raumschiff gesendet.
Welchen Zeiten zeigen die Uhren auf der Erde um im Raumschiff beim Eintreffen des Signals an?
- Bei einem Raumschiffrennen über 12Lichtstunden braucht das Raumschiff A bei konstanter Geschwindigkeit eine Zeit von 20h. Raumschiff B bleibt zunächst beim Start wegen eines Schadens 6h liegen, fliegt dann um so schneller und kommt eine Stunde nach dem Schiff A ins Ziel. Die Mannschaft des Schiffes B behaupten:
Wir haben das Rennen trotzdem gewonnen, denn nach den neuen Wettkampffregeln sind die Borduhren in den Raumschiffen für die Zeitnahme zuständig.
Prüfen Sie diese Argumente.

Die Zeitdilatation

- Ein 600m langes Raumschiff fliegt mit $2 \cdot 10^8$ m/s durchs All. Genau in der Mitte werden Lichtblitze ausgesendet.
 - Nach welcher Zeit erreichen die Lichtblitze aus Sicht des Raumschiffs das vordere bzw. hintere Ende?
 - Nach welchen Zeiten erreichen die Lichtblitze die Enden des Raumschiffes für einen außenstehenden Beobachter?
 - Wie groß ist die Zeitdifferenz der Ereignisse des Auftreffens aus Sicht des außenstehenden Beobachters?
- Eine Lichtuhr besteht aus zwei parallelen Spiegeln die voneinander einen Abstand $l=30$ cm haben.
 - Berechnen Sie die Periodendauer der Lichtuhr ($c=3 \cdot 10^8$ m/s).
Die Lichtuhr wird mit $v=0,8c$ gegenüber einem in Ruhe betrachteten System senkrecht dazu bewegt.
 - Skizzieren Sie die Bahn des Lichtblitzes dieser Uhr aus der Sicht dieses Systems?
 - Berechnen Sie die Periodendauer dieser Uhr aus Sicht des ruhenden Systems.
- Zur Zeit $t=0$ s fährt ein Raketenauto mit 70% der Lichtgeschwindigkeit an einem Punkt A vorbei und legt bis zu einem Punkt B eine Strecke von 600km zurück.
 - Welche Zeit misst ein Beobachter im Punkt B mit einer zu A gleichlaufenden Uhr?
 - Welche Zeit ist währenddessen im Raketenauto vergangen?
 - Vergleichen Sie die Zeitdilatation für irdische Geschwindigkeiten von 150km/h.
 - Wie schnell müsste das Raketenauto fliegen, damit die Zeit nur halb so schnell vergeht?
- Ein Raumschiff fliegt mit $v=0,6c$ an der Erde vorbei. Beim Überfliegen eines Punktes auf der Erdoberfläche zeigen beide Uhren (auf der Erde und im Raumschiff) die gleiche Zeit 10.20Uhr an.
 - Welche Zeit zeigt die Raumschiffuhr aus Sicht eines Erdbeobachters, wenn er 15.00Uhr Kaffee trinkt?
 - Um 11.00Uhr wird ein Funksignal von der Erde zum Raumschiff gesendet.
Welchen Zeiten zeigen die Uhren auf der Erde um im Raumschiff beim Eintreffen des Signals an?
- Bei einem Raumschiffrennen über 12Lichtstunden braucht das Raumschiff A bei konstanter Geschwindigkeit eine Zeit von 20h. Raumschiff B bleibt zunächst beim Start wegen eines Schadens 6h liegen, fliegt dann um so schneller und kommt eine Stunde nach dem Schiff A ins Ziel. Die Mannschaft des Schiffes B behaupten:
Wir haben das Rennen trotzdem gewonnen, denn nach den neuen Wettkampffregeln sind die Borduhren in den Raumschiffen für die Zeitnahme zuständig.
Prüfen Sie diese Argumente.