

Aufgabenserie - SRT

- Ein ruhendes, positives Pion (π^+) hat eine Lebensdauer von $t = 2.603 \cdot 10^{-8}$ s. Wie gross ist diese, wenn sich das Pion mit 99.38 % der Lichtgeschwindigkeit bewegt? ($2.34 \cdot 10^{-7}$ s)
- Ruhende Myonen (μ^-) haben eine Lebensdauer von $t = 2.19703$ ms.
 - Auf welche Geschwindigkeit muss man Myonen bringen, damit ihre Lebensdauer 5.3 Mal länger wird? ($2.944 \cdot 10^8$ m/s)
 - Wie weit kommen Myonen während ihrer Lebensdauer durchschnittlich, wenn sie sich mit 0.99973-facher Lichtgeschwindigkeit bewegen? (28.3 km)
- Michael führt mit 290 km/h eine Runde auf dem Hockenheim - Ring (6.7 km Länge). Wie viel kürzer scheint der Ring für Michael zu sein? (0.24 nm)
- Am geplanten XFEL (Röntgen-Freie Elektronen Laser) am PSI fliegen Elektronen 6 GeV durch einen sog. Undulator, der aus abwechselnd polarisierten Magneten mit Periode 14 mm besteht.
 - Wie gross ist diese Periode für die Elektronen? ($1.2 \mu\text{m}$)
 - Wenn die Elektronen an den Magneten vorbeifliegen, werden sie durch magnetische Kräfte hin und her geschüttelt. Wie gross ist die "Schüttelfrequenz" für die Elektronen? ($2.6 \cdot 10^{11}$ Hz)
- Wie lange dauert das Rennen "24h von Les Mans" für die Rennfahrer, die sich im Schnitt mit 300 km/h bewegen?
- Die Länge eines Raumschiffs B werde von der Besatzung zu 300 m ermittelt. Es bewegt sich mit $v = 0.6c$ an der Raumstation A vorbei. In dem Augenblick, in dem der Bug des Raumschiffs A passiert, wird dort ein Lichtblitz ausgesandt, der am Raumschiffsende reflektiert wird.
 - Welche Länge ermittelt A für das Raumschiff B? (240 m)
 - Welche Zeit ermitteln A und B jeweils für die Rückkehr des reflektierten Lichtblitzes zur Raumschiffspitze? (2.0 und $2.5 \mu\text{s}$)
 - Wann kommt der Lichtblitz wieder an A vorbei? ($1 \mu\text{s}$)
 - Welchen Zeitpunkt ermitteln A und B für das Ereignis der Reflexion? (0.5 und $1.0 \mu\text{s}$)
- Im System S bewegen sich zwei Teilchen mit den Geschwindigkeiten $0.9c$ und $-0.9c$ aufeinander zu. Wie gross ist die Geschwindigkeit von Teilchen 2 im System von Teilchen 1 (d.h. die Relativgeschwindigkeit)? (0.9945 c)

Aufgabenserie - SRT

- Ein ruhendes, positives Pion (π^+) hat eine Lebensdauer von $t = 2.603 \cdot 10^{-8}$ s. Wie gross ist diese, wenn sich das Pion mit 99.38 % der Lichtgeschwindigkeit bewegt? ($2.34 \cdot 10^{-7}$ s)
- Ruhende Myonen (μ^-) haben eine Lebensdauer von $t = 2.19703$ ms.
 - Auf welche Geschwindigkeit muss man Myonen bringen, damit ihre Lebensdauer 5.3 Mal länger wird? ($2.944 \cdot 10^8$ m/s)
 - Wie weit kommen Myonen während ihrer Lebensdauer durchschnittlich, wenn sie sich mit 0.99973-facher Lichtgeschwindigkeit bewegen? (28.3 km)
- Michael führt mit 290 km/h eine Runde auf dem Hockenheim - Ring (6.7 km Länge). Wie viel kürzer scheint der Ring für Michael zu sein? (0.24 nm)
- Am geplanten XFEL (Röntgen-Freie Elektronen Laser) am PSI fliegen Elektronen 6 GeV durch einen sog. Undulator, der aus abwechselnd polarisierten Magneten mit Periode 14 mm besteht.
 - Wie gross ist diese Periode für die Elektronen? ($1.2 \mu\text{m}$)
 - Wenn die Elektronen an den Magneten vorbeifliegen, werden sie durch magnetische Kräfte hin und her geschüttelt. Wie gross ist die "Schüttelfrequenz" für die Elektronen? ($2.6 \cdot 10^{11}$ Hz)
- Wie lange dauert das Rennen "24h von Les Mans" für die Rennfahrer, die sich im Schnitt mit 300 km/h bewegen?
- Die Länge eines Raumschiffs B werde von der Besatzung zu 300 m ermittelt. Es bewegt sich mit $v = 0.6c$ an der Raumstation A vorbei. In dem Augenblick, in dem der Bug des Raumschiffs A passiert, wird dort ein Lichtblitz ausgesandt, der am Raumschiffsende reflektiert wird.
 - Welche Länge ermittelt A für das Raumschiff B? (240 m)
 - Welche Zeit ermitteln A und B jeweils für die Rückkehr des reflektierten Lichtblitzes zur Raumschiffspitze? (2.0 und $2.5 \mu\text{s}$)
 - Wann kommt der Lichtblitz wieder an A vorbei? ($1 \mu\text{s}$)
 - Welchen Zeitpunkt ermitteln A und B für das Ereignis der Reflexion? (0.5 und $1.0 \mu\text{s}$)
- Im System S bewegen sich zwei Teilchen mit den Geschwindigkeiten $0.9c$ und $-0.9c$ aufeinander zu. Wie gross ist die Geschwindigkeit von Teilchen 2 im System von Teilchen 1 (d.h. die Relativgeschwindigkeit)? (0.9945 c)