

Relativistische Kinematik

Lie.

1) Michael fährt mit 290 km/h eine Runde auf dem Hockenheim-Ring (6.7 km Länge). Wie viel kürzer scheint der Ring für Michael zu sein? (cm, mm, o.ä.)

2) Am geplanten XFEL (Röntgen-Freie Elektronen Laser) am PSI fliegen Elektronen mit $\gamma \approx 1.2 \cdot 10^4$ (6 GeV) durch einen sog. Undulator, der aus abwechselnd polarisierten Magneten mit Periode 14 mm besteht.

a) Wie gross ist diese Periode für die Elektronen?

b) Wenn die Elektronen an den Magneten vorbeifliegen, werden sie durch magnetische Kräfte hin und her geschüttelt. Wie gross ist die "Schüttelfrequenz" für die Elektronen?

3) Ein Raumschiff fliegt mit 99% der Lichtgeschwindigkeit auf eine Raumstation zu. Um den Besuch anzukünden, schickt das Raumschiff eine Landefähre aus, die sich relativ zum Raumschiff mit 99% der Lichtgeschwindigkeit bewegt. Mit welcher Geschwindigkeit (%) bewegt sich die Landefähre relativ zur Raumstation?

Lösungen

1) 0.24 nm 2a) 1.2 μm b) $2.6 \cdot 10^{14}$ Hz 3) 99.9949%