

Experimentalphysik IV

Abzugeben am 08.06.2015

8. Übung

8.1

In einem System Σ finden in den Punkten x_1 und x_2 zur Zeit $t = t_0$ gleichzeitig zwei Ereignisse statt. Der Abstand der beiden Punkte ist $x_2 - x_1 = 10000$ m. Das System Σ bewegt sich gegen ein System Σ' mit der Geschwindigkeit $v = 3 \cdot 10^5$ m/s. Wie werden beide Ereignisse im System Σ' registriert?

8.2

In einem Koordinatensystem Σ gebe eine Uhr an der Stelle $x = x_0$ Zeitsignale, die in einem Abstand $\Delta t = t_2 - t_1 = 1$ s aufeinanderfolgen. Ein anderes Koordinatensystem Σ' bewege sich gegenüber Σ mit einer Geschwindigkeit $v = 3 \cdot 10^5$ m/s. Wie groß erscheint die zeitliche Intervalllänge in der Eigenzeit des Systems Σ' ?

8.3

Ein Körper der Länge l bewegt sich gegenüber einem Beobachter mit der Geschwindigkeit v . Wie groß muss v sein, damit der 100 m lange Körper eine Lorentzkontraktion von einem Millimeter erfährt?

8.4

Gegenüber einem festen Bezugspunkt P bewegt sich ein Körper mit der Geschwindigkeit $v_1 = 0.6c$ nach links. Ein zweiter Körper bewegt sich dagegen mit der Geschwindigkeit $v_2 = 0.8c$ nach rechts. Wie groß ist, beurteilt von einem der beiden Körper aus, ihre Relativgeschwindigkeit q' gegeneinander? Wie schnell ist demnach die Relativgeschwindigkeit von zwei Photonen die sich entgegengesetzt von einander entfernen?

8.5

Zwei kohärente Lichtstrahlen der Wellenlänge $\lambda = 600$ nm werden über eine Strecke der Länge $l = 10$ m durch eine strömende Flüssigkeit mit der Brechzahl $n = 1.33$ geleitet. Im ersten Fall sind Flüssigkeitsströmung und Lichtstrahl einander entgegengesetzt, im zweiten Fall einander gleich gerichtet. In beiden Fällen sei die Geschwindigkeit der Strömung betragsmäßig gleich groß. Wie groß muss die Strömungsgeschwindigkeit v sein, wenn die zwei Lichtstrahlen gegeneinander eine Phasenverschiebung von einer halben Periode erhalten sollen?