Übungsaufgaben — Theoretische Physik I

WS 04/05 — Prof. Dr. C. Gros

8. Übung

Abgabe: Mi.,19.01.05
(bis 12:00, im Briefkasten)

Aufgabe 28

Σ und Σ' seien zwei Inertialsysteme. Σ' bewege sich relativ zu Σ mit der Geshwindigkeit $v = \frac{3}{5}c$ in z-Richtung. Zur Zeit $t = t' = 0$ sei $\Sigma = \Sigma'$. Ein Ereignis habe in Σ' die Koordinaten:

$$x' = 10m;\; y' = 15m;\; z' = 20m;\; t' = 4 \cdot 10^{-8}s.$$

Bestimmen Sie die Koordinaten des Ereignisses in Σ.

Aufgabe 29

In einem Inertialsystem Σ finden zwei Ereignisse am gleichen Ort im zeitlichen Abstand von $4s$ statt. Berechnen Sie den räumlichen Abstand der beiden Ereignisse in einem Inertialsystem Σ', in dem die Ereignisse in einem zeitlichen Abstand von $5s$ erfolgen.

Aufgabe 30

Ein Raumschiff bewegt sich mit der Geschwindigkeit $v = 0,8c$ in z-Richtung. Sobald dieses einen Abstand von $d = 6,66 \cdot 10^8 km$ von der Erde hat, wird von der Erdstation ein Radiosignal zum Schiff gesendet. Wie lange benötigt das Signal

a) gemäß einer Uhr auf der Erdstation,

b) gemäß einer Uhr im Raumschiff.

Aufgabe 31

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

a) Nach welcher Zeit erreicht im Ruhesystem der Rakete der Lichtblitz das Ende der Rakete?

b) Zu welchem Zeitpunkt erreicht das Signal das Raketenende im Ruhesystem Σ des Beobachters?

c) Wann registriert der Beobachter, dass das Raketenende den Punkt P_0 passiert?