

Übungen zur Experimentalphysik IV

Serie 1b, Termin: 26./27./28. April 2017

1b.1 Relativistisches Teilchen

Ein Teilchen bewege sich mit $v = 3/4c$ in x -Richtung. Bestimmen Sie alle 4 Komponenten seiner Vierergeschwindigkeit.

1b.2 Teilchenstreuung

Im Bezugssystem S stoße Teilchen A (Viererimpuls p_A^μ) mit Teilchen B (p_B^μ), wobei Teilchen C (p_C^μ) und D (p_D^μ) entstehen. Im Bezugssystem S gelten die (relativistische) Energie- und Impulserhaltung. Zeigen Sie, dass diese auch in einem Bezugssystem S' gelten, welches sich relativ zu S mit β in x -Richtung bewege.

1b.3 Schwerpunktsystem I

Ein Proton fliege mit Geschwindigkeit $|\vec{u}|$ auf ein ruhendes Proton zu. Bestimmen Sie die Geschwindigkeit $|\vec{v}_i|$ der beiden Protonen im Schwerpunktsystem.

1b.4 Schwerpunktsystem II

Bestimmen Sie für die Aufgabe 1b.3 $\gamma = (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$ als Funktion von $\gamma' = (1 - u^2/c^2)^{-1/2}$. Bestimmen Sie nun die kinetische Energie der beiden Protonen im Schwerpunktsystem und vergleichen Sie das Resultat mit dem in der Vorlesung gefundenen.