

10) Fixed-Target Maschinen und Beam-Collider. Ein relativistischer Strahl (E_1, \mathbf{p}_1) trifft auf ein festes Target ($\mathbf{p}_2 = 0$) bzw. kollidiert mit einem zweiten Strahl (E_2, \mathbf{p}_2). Beschreiben Sie allgemein den Viererimpuls und die Schwerpunktsenergie für einen Stoßprozess und leiten Sie daraus die Schwerpunktsenergien für einen Fixed Target Prozess und einen Collider mit entgegengesetzten Strahlrichtungen ab (die Ruhemassen beider Teilchenstrahlen werden gleich gesetzt: $m_{10} = m_{20}$).

11) Welche Fixed-Target Strahlenergie wäre notwendig um die Schwerpunktsenergie eines Beam-Colliders mit 2×7 TeV (LHC) zu erreichen (Teilchen- bzw. Targetmassen können zum besseren Vergleich gleich gesetzt werden).

12) Die Lorentztransformation in eine beliebige Richtung (Lorentz Boost) erhält man aus der Bedingung $\Lambda \cdot g \cdot \Lambda^T = g$, welche aus der Invarianz des d'Alembert Operators unter Lorentztransformationen resultiert (Λ = Lorentztransformation, g = Metrik). Berechnen sie einen Lorentz Boost in x-Richtung mit Hilfe der obigen Bedingung.