

Übungen zur Astroteilchenphysik 1

Wintersemester 2010/2011

Dr. B. Majorovits/
Dr. J.-C. Lanfranchi

Blatt ?

10.12.2010

Aufgabe 1: e^+e^- Collider - Z^0 -Resonanz

Durch Kollision von Elektronen und Positronen bei genügend hohen Energien lassen sich alle elektromagnetisch und schwach wechselwirkenden Teilchen erzeugen. In Speicherringen werden diese dann in entgegengesetzter Richtung beschleunigt und mit der gleichen Energie zur Kollision gebracht.

- Welche Teilchen können erzeugt werden? Zeichnen Sie die Feynman-Diagramme der möglichen Reaktionen.
- Am LEP am CERN (Umfang 27km, Betrieb bis 2000) konnten Elektronen und Positronen auf jeweils maximal 105GeV beschleunigt werden. Schätzen Sie unter der Annahme einer idealen Kreisbahn ab, wieviel Energie man den Teilchen pro Umlauf als Ersatz für Strahlungsverluste durch Synchrotronstrahlung zuführen muss, um sie auf maximaler Energie zu halten
- Im Bereich der Z^0 -Resonanz ist der Teilchenerzeugungs-Wirkungsquerschnitt durch e^+e^- -Annihilation etwa 50pb. Welche Luminosität ist erforderlich, um ein Z^0 pro Stunde zu beobachten? Berechnen Sie die vom LEP erreichte Luminosität. Es sind jeweils 4 Teilchenpakete im Ring, der mittlere Strom pro Teilchensorte beträgt 2mA und der Strahlquerschnitt ist 0.02mm^2 .

Aufgabe 2: Paritätsverletzung - Wu Experiment

- Was versteht man unter Paritätsverletzung?
- Skizzieren Sie schematisch den Aufbau des Wu Experimentes.
- Beschreiben Sie ausführlich wie die Paritätsverletzung im Wu Experiment nachgewiesen wurde.

Übungstermin:

Montag, 13.12.2010, 16 Uhr, E15 Seminarraum