
Vorlesung zu Modul PK23a – Moderne Physik: Teilchenphysik, Astroteilchenphysik, Kosmologie

Sommersemester 2011
Humboldt-Universität zu Berlin

Übungsblatt 4 (01.06.2011)

Übung: Mi 11:00, Newton 14, 2'101

Vorlesung: Mi 9:00, Newton 14, 2'101

www: <http://www-eep.physik.hu-berlin.de/teaching/lectures/ss2011/modphys>

1) Abschirmwirkung einer Blei-Wand

Für Blei gilt: $X_0 = 0.56 \text{ cm}$, $\lambda_I = 17.6 \text{ cm}$, $dE/dx|_{\min} = 12.7 \text{ MeV cm}^{-1}$.

- (a) Ist eine Bleiwand mit der Dicke $d = 10 \text{ cm}$ eine gute Abschirmung für (i) Photonen, (ii) Myonen, (iii) Neutronen, (iv) Positronen mit einer Energie von 10 GeV ?
- (b) Berechnen Sie, wieviel Prozent ihrer Anfangsenergie Positronen bzw. Neutronen nach dem Durchqueren der Wand noch besitzen.

2) Der HERA-Collider

Beim HERA-Collider wurden Elektronen mit einer Energie von 27.5 GeV mit Protonen einer Energie von 920 GeV frontal zur Kollision gebracht wurden.

- (a) Berechnen Sie die Schwerpunktsenergie des Colliders.
Hinweis: Nutzen Sie aus, dass die Ruhemasse der Teilchen gegenüber ihrer Gesamtenergie vernachlässigt werden kann.
- (b) Wie groß ist der Betrag des Viererimpulsübertrags Q maximal? Bis zur welchen Größe können somit Strukturen im Proton aufgelöst werden?
- (c) Wie groß wäre die Schwerpunktsenergie bei ruhendem Proton?