

Vorbemerkung

Dies ist ein korrigierter Übungszettel aus dem Modul physik511.

Dieser Übungszettel wurde von einem Tutor korrigiert. *Dies bedeutet jedoch nicht, dass es sich um eine Musterlösung handelt. Weder ich, noch der Tutor implizieren, dass dieses Dokument keine Fehler enthält.*

Alle Übungszettel zu diesem Modul können auf http://martin-ueding.de/de/university/bsc_physics/physik511/ gefunden werden.

Sofern im Dokument nichts anderes angegeben ist: Dieses Werk von Martin Ueding ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#).

[disclaimer]

physik 511

Übung 13

Martin Ueding
mu@martin-ueding.de

819

2014-01-30

Tutor: Alexander Deisting

Übung 1: e^+e^- annihilation

Wenn $\sqrt{s} < 2 \text{ GeV}$ für zwei Teilchen
reichen muss, dann muss $m < 1 \text{ GeV}$
sein. Dies reicht nur für u, d und s .

$\sum q_i^2$ ist mit $q_i = -\frac{1}{3}, +\frac{2}{3}$:

$$\frac{5}{9}$$

Mit $q = u, d, s$ ist die Summe jedoch:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 + \left(-\frac{1}{3}\right)^2 + \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{6}{9} = \frac{2}{3} \quad \begin{array}{l} \text{Mal } 3 \\ \text{Farbe} = 2 \end{array}$$

Die Ladung von μ ist 1. ~~1~~ 1^2 ist wieder 1.

$$\frac{2}{1} = 2, \text{ also ist } R = 2.$$

3/3

Übung 2: Higgs production

$$m_0^2 = E^2 - p^2$$

7 TeV stehen zur Verfügung.
Die Ruhemassen der beiden Protonen von jeweils
 ≈ 1 GeV sind vernachlässigbar.

Mit $E = c p$ und $c = 1$:

$$125 \text{ GeV} = x \cdot 7 \text{ TeV}$$

$$x = \frac{125 \text{ GeV}}{7 \text{ TeV}} = 0,0179 \approx 2\% \quad \checkmark$$

2/2

Übung 3: Q^2 dependence

$$Q=0 \quad \text{licht} \quad F(0) = 1.$$

Gesucht ist also $F(Q^2) = 0,1$.

$$1 - \frac{1}{6} \frac{Q^2 \langle r^2 \rangle}{\hbar^2} = 0,1$$

$$6 \cdot 0,9 = \frac{Q^2 \langle r^2 \rangle}{\hbar^2}$$

$$Q^2 = \frac{6 \cdot 0,9 \hbar^2}{\langle r^2 \rangle}$$

Setze $r_0 \cdot \sqrt[3]{40}$ sowie
0,81 fm ein. r_0 ist
 $1,4 \cdot 10^{-15} \text{ m} = 1,4 \text{ fm}$.

$$Q = \begin{cases} 95 \text{ MeV} \\ 566 \text{ MeV} \end{cases} \quad {}^{40}\text{Ca} = 740 \text{ MeV}$$

P ✓

Jetzt soll das ganze noch mit der
anderen Formel berechnet werden.

370