

Hausübungen 1 zur Vorlesung „Kern- und Teilchenphysik“

Humboldt–Universität zu Berlin, WS 2009/2010,

Prof. Th. Lohse, U. Schwanke, O. M. Kind

14. Oktober 2009

Anmerkungen:

- Für diesen und alle folgenden Übungszettel gilt $\hbar = c = 1$!
- All benötigten Teilcheneigenschaften, Naturkonstanten etc. finden sich auf der Webpage der Particle Data Group unter <http://pdg.lbl.gov/>

Aufgabe 1: Abschätzen von Größenordnungen

- a) Berechnen Sie die mittlere kinetische Energie eines freien Elementarteilchens bei Zimmertemperatur.
- b) Wie groß ist die Impulsunschärfe eines Quarks im Nukleon (Durchmesser ca. 1 fm ?

Aufgabe 2: Streuexperiment

- a) Am Large Hadron Collider (LHC) sollen Protonenstrahlen mit Strahlenergien von zunächst 3,5 TeV zur Kollision gebracht werden. Berechnen Sie mithilfe des Formalismus für Vierervektoren die Schwerpunktsenergie \sqrt{s} zweier Protonen bei der Kollision.
- b) Berechnen Sie die Schwerpunktsenergie \sqrt{s} für den Aufbau eines *fixed-target*-Experiments, bei dem ein einzelner Protonenstrahl mit einer Energie von 3,5 TeV auf ein feststehendes Protontarget trifft. Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit dem aus (a).