

# Experimentalphysik IV

## Abzugeben am 22.06.2015

### 10. Übung

#### 10.1 Zwillingsparadox

- Formulieren Sie die beiden Postulate der speziellen Relativitätstheorie!
- Formulieren Sie das Zwillingsparadoxon.
- Klären Sie das Paradox auf.
- Ist das Bezugssystem eines Photons ein Inertialsystem?

#### 10.2

Ein Elektronenstrahl mit der Energie  $E_e$  wird elastisch an einem Kern gestreut.

- Berechnen Sie den maximalen Impulsübertrag.
- Berechnen Sie den Impuls und die Energie des rückgestreuten Kerns bei dieser Bedingung.
- Berechnen Sie die gleichen Größen für die elastische Streuung von Photonen derselben Energie.

#### 10.3

Wie nahe kommt ein  $\alpha$ -Teilchen mit der Energie 50 MeV dem Zentrum eines Goldkerns?

- beim zentralen Stoß?
- bei einem Ablenkwinkel von  $60^\circ$ , wenn man ein reines Coulomb-Potential annimmt?
- Bei welchem Ablenkwinkel weicht die Streuung von der Coulomb-Streuung ab, wenn der Kernradius des Goldkerns 6.5 fm ist?

#### 10.4

- Erklären Sie unterschiedlichen Arten von radioaktiver Strahlung und Zerfällen?
- Wie kann man diese abschirmen?
- Uran in natürlicher Isotopenzusammensetzung besteht zu 99.28 % aus  $^{238}\text{U}$  und 0.72 % aus  $^{235}\text{U}$ 
  - Wie alt müsste die Materie des Sonnensystems sein, wenn man annimmt, dass bei deren Entstehung beide Isotope in gleicher Wahrscheinlichkeit anzutreffen waren? Lebenszeit von  $^{238}\text{U}$  sind  $1.015 \cdot 10^9$  a und von  $^{235}\text{U}$   $2.5 \cdot 10^5$  a
  - Welcher Anteil von  $^{238}\text{U}$  ist seit der Entstehung der Erdkruste vor  $2.5 \cdot 10^9$  a zerfallen?