

Anwendung kernphysikalischer Methoden in der interdisziplin. Forschung 1

Prof. Dr. Herwig G. Paretzke, Prof. Dr. Reiner Krücken, 15:00 – 16:30 Seminarraum BL
Prof. Dr. Franz von Feilitzsch Besprechung: 30. November 2009

Bei Fragen zu den Übungen: georg.rugel@ph.tum.de (Dr. G. Rugel, Tel. 14273)

http://www.e15.physik.tu-muenchen.de/lectures/wintersemester_0910/angewandte_kernphysik/

Optisches Linsensystem

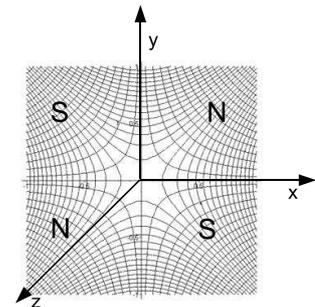
Gegeben ist ein Linsensystem bestehend aus zwei dünnen Linsen (Brennweiten: f_1 und f_2), die im Abstand s voneinander auf der gleichen optischen Achse angebracht sind.

- a) Wie hängt die gesamte Brechkraft des Systems von f_1 , f_2 und s ab?
- b) Wie vereinfacht sich die Gesamtbrechkraft, wenn das Linsensystem aus einer Sammellinse und einer Zerstreuungslinse mit gleicher Brennweite besteht?

Quadrupollinsen

Eine magnetische Quadrupollinse besteht aus zwei Nord- und zwei Südpolen, wobei sich gleichnamige Pole gegenüberstehen. Der Teilchenstrahl habe positive Ladung und bewege sich in z -Richtung.

- a) Zeigen Sie qualitativ, dass ein Feldlinienverlauf wie er in der Abbildung gezeigt wird, in der einen Richtung fokussierend, in der anderen defokussierend wirkt.
- b) Geben Sie eine einfache Bedingung für die Stärke des Magnetfeldes in der y - z -Ebene in Abhängigkeit von y an, damit eine Linsenwirkung entsteht.
- c) Wie kann man unter Verwendung mehrerer Quadrupollinsen eine Fokussierung in x - und y -Richtung erzielen?



Coulombexplosion

Um die Teilchen eines Schwerionenstrahls umzuladen oder auf höhere Ladungszustände zu bringen, werden ihnen beim Durchgang durch Materie (Folie oder Gas) Elektronen abgestreift.

Bei den Teilchen eines Molekülionenstrahls, beispielsweise CaF^- , wird auch die chemische Bindung des Moleküls aufgebrochen und die beiden entstehenden Ionen werden auf positive Ladungszustände gebracht.

Schätzen Sie die maximale Energieverschmierung der Teilchen und die Winkelaufweitung θ des Strahls ab, die dadurch zustande kommt, dass sich die beiden getrennten, nun positiven Ionen nach dem Durchgang durch die Folie abstoßen. Gehen Sie dabei von einer Molekülionenenergie von 10 MeV und einem Abstand von 3.2 \AA der Ionen F^{5+} und Ca^{9+} aus.

Vorschau auf weitere Termine:

- Besuch Detektorlabore E 15, CRESST
- Besuch des FRM II
Termin: **Freitag, 22. Januar 2010, 10 Uhr**