

2. Übungsblatt

Abgabe: 23. Mai 2013

2.1 Steifigkeit von Ionen (5 Punkte)

Ein Ion mit der Geschwindigkeit βc fliegt auf einer Kreisbahn, die von einem senkrecht stehenden Magnetfeld B erzwungen wird. Als Steifigkeit des Ions wird das Verhältnis von Impuls zu Ladung bezeichnet. Zeigen Sie, dass für Ionen der Masse $A \cdot m_u$ und Ladung $q \cdot e$ gilt, Steifigkeit in [Tm]

$$= 3.1071 \cdot \frac{A}{q} \beta \gamma$$

Warum wird die Steifigkeit auch mit $B\rho$ bezeichnet?

2.2 Ablenkung in Feldern (10 Punkte)

Zunächst ruhende $^A X$ -Ionen mit der Masse $A \cdot m_u$ werden durch eine Spannung U_{ex} beschleunigt. Aus einer solchen Quelle können allerdings (ungewollt) verschiedene Ladungen $q_i \cdot e$ extrahiert werden. Durch anschließende Ablenkung in Feldern sollen Ionen mit verschiedenen Ladungen separiert werden: in der ersten Anordnung durch ein senkrechtes Magnetfeld B , das in der anfänglichen Flugrichtung eine Länge L hat.

in der zweiten (alternativen) Anordnung durch ein senkrechtes E-Feld zwischen zwei Kondensatorplatten der Länge L_c im Abstand d_c , zwischen denen eine Spannung U_c anliegt.

Berechnen Sie in klassischer Näherung die Ablenkwinkel als Funktion des Ladungszustandes q und empfehlen Sie eine Anordnung.

2.3 Felder durch Raumladung (5 Punkte)

Ein homogener, runder Strahl (Radius R) aus $^A X^{q+}$ -Ionen mit relativer Geschwindigkeit β hat einen Strahlstrom von I . Berechnen Sie für das Innere des Strahls das Verhältnis von elektrischer Kraft auf ein einzelnes Ion zu dessen Achsabstand r .