

Übungen zur Vorlesung: "Plasmaphysik"

Blatt 2

Wintersemester 2014

Besprechung: 29. Oktober 2014

Aufgabe 3

Betrachten Sie die Bewegung eines Elektrons in einem homogenen Magnetfeld $(0, 0, B_z)^T$ mit einem homogenen elektrischen Feld $(0, E_y, 0)^T$. Stellen Sie die zugehörige Bewegungsgleichung auf und lösen Sie diese. Was ergibt sich für den Fall $E_y = 0$? Welche konstante (nicht-beschleunigte) Bewegung erfährt ein Elektron im Fall eines beliebigen homogenen Magnetfeldes mit einem homogenen elektrischen Feld.

Aufgabe 4

Ein Plasma aus einfach geladenen Ionen und Elektronen befinde sich in einem Gebiet verscherten Magnetfeldes. Das Magnetfeld sei durch folgende Funktion gegeben: $\underline{B} = B_0 \tanh(z/a) \underline{e}_x$ mit $B_0 > 0$. Im Folgenden soll die Teilchenbewegung in der Ebene senkrecht zum Magnetfeld (y - z -Ebene) betrachtet werden.

- Skizzieren Sie die möglichen Teilchenbahnen von Ionen und Elektronen für die Bereiche $z \gg a$, $a > z > 0$, z um 0 (Bahnen kreuzen $z = 0$), $0 > z > -a$ und $-a \gg z$. Beachten Sie, dass es pro Teilchensorte 4 qualitativ unterschiedliche Orbits gibt, die die Ebene $z = 0$ kreuzen!
- Nehmen sie an, dass die Teilchen im Geschwindigkeitsraum der Maxwell-Verteilung gehorchen. Erläutern Sie, warum dann in der $z = 0$ Ebene ein elektrischer Strom fließt.