Technische Universität Braunschweig

INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK

Prof. Dr. U. Motschmann
Dr. M. Feyerabend

WELTRAUMPLASMAPHYSIK SS 2018

2. Übungsblatt Abgabe: keine Abgabe

Fragen zu den Aufgaben: Moritz Feyerabend, Raum 3.317, Tel.: 391-5187, m.feyerabend@tu-bs.de

3. Debye-Länge

Die Debye-Länge ist temperaturabhängig. Was bedeuted in diesem Fall Temperatur und welche Vorraussetzungen müssen dabei erfüllt sein? Wo ist der Unterschied zu einer kinetischen Temperaturdefinition?

4. Bewegung geladener Teilchen II

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.

(a) Skizzieren Sie die möglichen Teilchenbahnen von Ionen und Elektronen für die Fälle $z \gg a$, $a > z > 0$, z um 0 (Bahnen kreuzen $z = 0$), $0 > z > -a$ und $-a \gg z$. Beachten Sie, dass es pro Teilchensorte 4 qualitativ unterschiedliche Orbittypen gibt, die die Ebene $z = 0$ kreuzen!

(b) 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.