

Übungen zur Vorlesung: "Plasmaphysik"

Blatt 4

Wintersemester 2014

Besprechung: 12. November 2014

Aufgabe 6: Reflexion und Absorption

- a) Begründen Sie warum Metalle mit typischerweise 10^{28} freien Elektronen pro m^3 optisches Licht reflektieren.
- b) Nehmen Sie an, ein Plasma hätte ein linear ansteigendes Elektronendichteprofil von

$$n_{e0} = \left(4 \cdot 10^9 \cdot x - 4 \cdot 10^{11}\right) \frac{1}{m^3} \quad (1)$$

an, wobei x in km angegeben wird. Diese Profil ist näherungsweise gültig für das Ionosphären-Plasma zwischen einer Höhe von 100 km und 350 km. Geben Sie die höhenabhängige Frequenz an, ab der einfallenden elektromagnetischen Strahlung nicht mehr reflektiert wird. Welcher Bereich von elektromagnetischer Strahlung bildet die Grenze zwischen Absorption und Reflexion im Höhenbereich von 100 km bis 350 km?

Aufgabe 7: Teilchenstöße

Das Sonnenwindplasma hat eine Elektronen bzw. Protonen-Dichte von etwa 5 Teilchen/cm³ und eine mittleren Geschwindigkeit von etwa 400 km/s.

- a) Berechnen Sie eine mittlere Stoßfrequenz der Teilchen. Geben Sie eine Längenskala an, auf der Sie das Plasma als stoßfrei betrachten können.
- b) Analog zur zuvor verwendeten Formel für Stöße durch elektrostatische Wechselwirkung geben Sie eine Formel für die Stoßfrequenz durch Gravitationswechselwirkung an. (Begründen Sie!)
- c) Vergleichen Sie beide Stoßfrequenzen ganz allgemein miteinander.