

Größenordnungen

Übung zur Vorlesung:
Einführung in astrophysikalische Plasmen

Blatt 2, 1.10. - 15.10.2018

1. Schätze mit der Leuchtkraft der Sonne ab, welche Masse Wasserstoff pro Sekunde im inneren der Sonne zu Helium fusioniert wird. Wieviele Protonen pro Sekunde sind dies? Wie lange würde es bei dieser Leuchtkraft dauern, eine ganze Sonnenmasse Wasserstoff zu Helium zu fusionieren?
2. Wieviel Strom könnte maximal in der Sonne fließen? Nimm an, dass sich alle Elektronen mit thermischer Geschwindigkeit ($T \simeq 100$ eV) momentan in dieselbe Richtung bewegen. Schätze ein zugehöriges Magnetfeld ab. Wie genau muss die Isotropie der Ladungsbewegung sein, um ein Magnetfeld < 1 kG zu erzeugen? Schätze je eine typische Längenskala und berechne damit die Größenordnung der Zerfallszeit von Magnetfeldern:
 - (a) für ein galaktisches Magnetfeld,
 - (b) für ein solares Magnetfeld,
 - (c) für ein irdisches Magnetfeld,
 - (d) für eine Plasmalampe.