

Übungsblatt 3 (Besprechung am 8. November, zusammen mit Übungsblatt 2)

1. Wie gross ist die thermische Energie kT bei Zimmertemperatur (in eV)? Bei welcher Temperatur ist kT gleich 1 eV und bei welcher Temperatur ist $kT = 13.6$ eV? Zeigen Sie, dass die Boltzmann Konstante als $k=8.6174 \times 10^{-5}$ eV K^{-1} ausgedrückt werden kann.

2. Für ein Gas aus neutralen Wasserstoffatomen, bei welcher Temperatur ist die Anzahl der Atome im ersten angeregten Zustand nur 1% (10%) der Anzahl der Atome im Grundzustand?

3. Nach dem "Standardmodell der Sonne" beträgt die Zentraldichte der Sonne 162 g cm^{-3} und der mittlere Massenabsorptionskoeffizient im Zentrum $1.16 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$.

a) Berechnen Sie die mittlere freie Weglänge eines Photons im Zentrum der Sonne.

b) Unter der Annahme, dass die mittlere freie Weglänge auf dem Weg zur Oberfläche konstant bleibt, berechnen Sie die mittlere Zeit, die ein Photon braucht, um aus der Sonne zu entweichen.