

# 基礎宇宙物理学 II : 電磁流体力学 レポート 1

この授業に関するページ : <http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/~tamazawa/lecture/astrophysics2.html>

以下の天体におけるデバイ長  $\lambda_D$ 、平均自由行程  $l$ 、プラズマパラメータ  $n_e \lambda_D^3$ 、プラズマ振動数  $\omega_{pe}$  を計算し、表を完成させよ。(空欄が狭いので、提出の際はこの紙に直接書き込まず別紙に記載のこと。)

	温度 $T(\text{K})$	電子密度 $n_e(\text{cm}^{-3})$	デバイ長 $\lambda_D$	平均自由行程 $l$	プラズマパラメータ $n_e \lambda_D^3$	プラズマ振動数 $\omega_{pe}$
太陽内部(中心)	$1.5 \times 10^7$	$10^{26}$				
光球	6000	$10^{17}$				
彩層	$10^4$	$10^{12}$				
地球磁気圏	$10^7$	0.1				
電離層	$10^3$	$10^5$				
実験室プラズマ	$10^7$	$10^{12}$				
星間ガス(H I)	$10^3$	1				
銀河団ガス	$10^8$	$10^{-4}$				
パルサー磁気圏	$10^{10}$	1				
降着円盤(X線星)	$10^7$	$10^{20}$				

以下の式を使って計算する。ただし、 $k = 1.38 \times 10^{-16} \text{erg/K}$ 、 $e = 4.8 \times 10^{-10} \text{esu}$ 、 $m_e = 9.1 \times 10^{-28} \text{g}$  とする。

$$\lambda_D = \sqrt{\frac{kT}{4\pi e^2 n_e}}$$

$$n_e \lambda_D^3 = n_e \left( \frac{kT}{4\pi e^2 n_e} \right)^{\frac{3}{2}}$$

$$l \sim \frac{1}{n_e} \left( \frac{kT}{e^2} \right)^2$$

$$\omega_{pe} = \left( \frac{4\pi e^2 n_e}{m_e} \right)^{\frac{1}{2}}$$

