

國立中央大學八十八學年度碩士班研究生入學試題卷

所別: 太空科學研究所 不分組 科目: 太空物理 共 1 頁 第 1 頁

[20%] 1. 請繪出地球磁層結構，並定性說明地球磁層內部各區域與磁層頂附近（內外側）之電漿密度分布、電子與離子溫度分布、以及電流分布情形。

[15%] 2. 帶電粒子在地球內磁層中受到地球磁場的影響，可能呈現哪三種「近似週期」的運動？請分別說明這三種「似週期」運動的成因。這三種「似週期」運動與第一、第二、第三絕熱不變量之間的關係又如何？

3. 磁通量凍結 (frozen-in magnetic flux) 是磁流體力學 (magnetohydrodynamics, MHD) 的一大特色。

[6 %] (a) 請寫出以下三種現象之向量表示式。

- (1) 理想磁流體之歐姆定律。
- (2) 法拉第定律 (Faraday's Law)。
- (3) 磁場無磁單極。

[14 %] (b) 利用以上三條件，證明理想磁流體中，磁通量會凍結於磁流體中，隨著磁流體一起運動。

[15%] 4. 請推導在可壓縮之磁流體電漿中，垂直磁場傳播之線性磁流體波之頻散方程式。已知背景磁場強度為 B_0 ，電漿密度為 ρ_0 ，電漿熱壓力為 p_0 。

5. 簡答題

[5%] (a) 用 ionosound 來觀測電離層電子密度隨高度的分布情形，科學家所根據的物理理論基礎為何？

[5%] (b) 科學家如何由電漿密度與磁場強度變化的關係，來判別磁流體波中的 fast mode wave 與 slow mode wave ？

[5%] (d) 科學家如何由人造衛星所觀測到的資料，來判定太陽風中充滿了一種 Alfvén mode wave (or intermediate wave) 的磁流體波。

[5%] (e) 科學家如何由人造衛星所觀測到的資料，來判定某處可能曾發生 magnetic reconnection ？科學家所根據的是什麼物理理論基礎？

[5%] (f) 中華衛星一號上的電離層電漿及電動效應儀 (IPED)，是根據什麼原理來觀測電離層中的電場。

[5%] (g) 與 solar dynamo effect 相關之 ω -effect 與 α -effect 的成因與內容各為何？

參考用