

類 科：天文

科 目：太陽系

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、當刻卜勒（Kepler）分析第谷的觀測數據提出行星運動三定律時，屬於經驗法則，牛頓則能依據萬有引力假設與運動三定律推導出刻卜勒三定律。行星 m 繞太陽 M 公轉，牛頓認為兩天體間的重力 $F=GMm/r^2$ ，其中 r 為兩天體間的距離， G 為重力常數，依據牛頓力學推導刻卜勒第二定律與第三定律。試問：（每小題 10 分，共 20 分）

(一)運用角動量（ L ）守恆概念，推導出行星運動第二定律：行星與太陽的連線，在相同時間內，掃過相同的面積。

(二)令行星繞太陽公轉週期為 T 。如果行星繞太陽的軌道為正圓，推導出Kepler行星運動第三定律： r 的三次方與 T 的平方之比為定值。

二、地球、木星、土星大氣都有與自轉方向平行的大氣帶，各有自己的風向、風速。說明科氏力效應，並用科氏力效應解釋三顆行星大氣的相同處。（20 分）

三、行星的磁場對於行星大氣有很重要的影響。如果現在地球的磁場突然消失，則：（每小題 10 分，共 20 分）

(一)地球大氣結構會如何演變？

(二)對地面上的生命有何影響？

四、從外貌、成分與軌道性質說明冥王星應該是古柏帶天體，也是矮行星。（10 分）

五、繪圖說明如何由彗星觀測數據推測彗星來源有兩種：古柏帶與歐特雲？（10 分）

六、卡西尼號太空船在 2004 年進入環繞土星的軌道，傳回許多土星本體、土星環及其各衛星的影像，讓科學家增加對土星系統的認識。預定在 2017 年 4 月進入一個新軌道，環繞 22 次後，訂於 9 月 15 日墜入土星大氣，像流星一般燒毀，結束任務。試問：（每小題 5 分，共 10 分）

(一)科學家為什麼選擇讓卡西尼號最後墜入土星大氣來結束任務？

(二)卡西尼號最後環繞土星軌道的任務為何？

七、說明刻卜勒太空任務用何種方式搜尋太陽系外行星？（5 分）以及此任務對搜尋太陽系外行星的貢獻。（5 分）