

等 別：薦任
類 科：天文
科 目：天文學
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。

- 一、在本世紀末，科學家一直無法解決太陽輻射的能源疑難。依據實測，太陽光度約為 4×10^{26} J/s、太陽質量約為 2×10^{30} kg、太陽半徑約為 7×10^5 km。科學家曾經提出太陽能源為石油或煤炭，或是收縮時將重力位能轉換成熱能，但都無法持續數億年以上。直到愛因斯坦提出質能互換公式，才解決太陽能源問題。
- (一)如果太陽能源是由體積收縮，將重力位能轉換成熱能。大致估計目前太陽本身所具備的重力位能，並寫下公式。如果將全部的重力位能都化為熱能，以目前的光度持續發光發熱，則可以支撐多少年？(15分)
- 重力常數 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg/s}^2$
- (二)寫出愛因斯坦質能互換公式，並說明其義。標明公式中各符號的意義，並註明其單位，公式中的單位必須一致。(7分)
- (三)目前認為太陽能源來自太陽中央區域的核反應。說明此種核反應是核分裂反應，還是核融合反應。並寫出反應前、後的元素與數量，並利用愛因斯坦質能互換公式加以說明。(8分)
- 二、在古希臘時代，已經有學者提出「地球中心說」與「太陽中心說」兩種宇宙體系，都能解釋當時所觀測到的天象。直到托勒密 (Ptolemy) 在西元 150 年提出周轉圓論點，才成為「地球中心說」的主要闡釋；到歐洲文藝復興時期，哥白尼再度提出「太陽中心說」，挑戰「地球中心說」。
- (一)繪圖敘述托勒密的地球中心說。(繪圖 5 分、說明 5 分)
- (二)繪圖敘述哥白尼太陽中心說。(繪圖 5 分、說明 5 分)
- (三)說明托勒密的地球中心說與哥白尼太陽中心說的異、同。(5 分)
- 三、恆星光譜分類 OBAFGKM，這順序反映了恆星的表面溫度之高低序列。
- (一)說明各光譜型的特徵與溫度數值。(10 分)
- (二)以恆星的光譜分類 OBAFGKM 序列為橫座標、絕對星等為縱座標，繪出星色-星等圖，即一般所說之赫-羅圖 (HR diagram)。標出縱座標的數值，並在圖中標出主序帶、紅巨星、白矮星，以及太陽與織女星的位置。(8 分)
- (三)如果一顆恆星的光譜中，氦元素譜線非常強，是否表示這顆恆星的氦元素非常豐富？說明導致氦元素譜線強、弱的原理。(7 分)
- 四、木星的重力對行經附近的彗星有相當的影響，能夠捕獲非週期彗星成為環繞太陽系的週期彗星，或是將週期彗星推出太陽系外。繪圖說明木星這兩種機制。(說明 12 分、繪圖 8 分)