

# 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: 天文研究所 不分組 科目: 天文學 共 1 頁 第 1 頁

這些是可能用到的常數:

$$\begin{aligned} M_{\odot} &= 2 \times 10^{33} \text{ gm} & L_{\odot} &= 4 \times 10^{33} \text{ erg s}^{-1} & R_{\odot} &= 7 \times 10^{10} \text{ cm} \\ 1 \text{ AU} &= 1.5 \times 10^{13} \text{ cm} & 1 \text{ pc} &= 3 \times 10^{18} \text{ cm} & G &= 6.7 \times 10^{-8} \text{ dynes cm}^2 \text{ g}^{-2} \\ k &= 1.38 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} & c &= 3 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1} & h &= 6.6 \times 10^{-27} \text{ erg s} \end{aligned}$$

- (一) 其他恆星周圍可能都有行星存在，但是實際取得這些行星的影像非常困難。已知太陽的絕對星等為4.8等，而木星距離太陽5.2 AU，在「衝」(opposition)的位置時，木星的亮度為-2.3等。某位於 $\alpha$  Centauri的觀測者(從地球上量到 $\alpha$  Centauri的parallax角為 $0.758''$ )所量到木星與太陽最大角距有多大?此觀測者所能看到木星最亮的視星等為多少?該觀測者所看到的太陽視星等為多少?所量到太陽盤面的張角有多大?(20%)  
(二) 從以上的結果，你應該體會出想要直接看到其他恆星周圍的行星，最大困難在於行星太暗，同時離母恆星太近。但是目前天文學家已經找到其他太陽系以外存有行星的證據，他們是利用什麼原理克服以上所討論觀測上的困難?(10%)
- 宇宙中有很多「暗物質」(dark matter)，雖然天文學家還不太瞭解這些暗物質究竟是什麼東西，但卻估計暗物質的總質量可能是我們平常看得到的物質的5到10倍。試敘述天文學家推測暗物質存在的兩種方法。(10%)
- 宇宙當中大大小小的物質體—從宇宙本身到最小的基本粒子—質量有極大的差異，然而我們所說的恆星卻只存在很小的質量範圍內，一般相信大約為 $0.08-80 M_{\odot}$ 。試說明存在最大與最小恆星質量的物理原因。(10%)
- 近來天文學家觀測遙遠星系裡的超新星，進而發現「宇宙正加速膨脹」的證據。這個發現很讓人意外，但若經證實屬實，對宇宙的命運將有關鍵性的影響。請問(一)為何觀測超新星能夠讓我們知道宇宙的運動狀態?(二)為何加速膨脹的宇宙與我們的直覺不合?(三)要是宇宙真的在加速膨脹，宇宙最後的命運將會如何?(10%)
- 太陽系中的行星分成類地(terrestrial)與類木(Jovian)兩類。試將各行星依此分類，並說明這兩類行星在與太陽距離、體積、質量、密度、成分、衛星個數等方面有何不同。我們的月球要是也歸類於行星，應該屬於哪一類?(10%)
- 銀河系中約有兩、三千億顆恆星，天文學家相信它們並非全部都是銀河系誕生時同時形成的，而是銀河系中(其他很多的星系也是)不斷有恆星誕生。試闡述銀河系中有恆星形成的證據。(10%)
- 銀河系中有兩種類型的星團，分別稱為「疏散星團」(open cluster)與「球狀星團」(globular cluster)，在外觀、成員恆星的多少、所在的位置，以及化學成分等方面非常不同，例如球狀星團外觀成規則的球形對稱，成員星可達數十萬顆而疏散星團外觀比較不規則，成員星可能只有數百顆。試比較這兩類星團在銀河系中的位置，以及化學成分上的不同。提出銀河系中之所以會存在這兩種截然不同星團的一種說法。(10%)
- 某高中天文社團想要進行一項研究，就是「繪製離太陽最近的500顆恆星的赫羅圖(Hertzsprung-Russell diagram)」。你剛剛成為中大天文所的新生，接到任務要指導這批高中生完成這個計畫，同時可以利用各種資源(包括電腦、網路、資料庫、各式望遠鏡等)。扼要而完整地說明你要如何輔導他們進行這項研究，包括利用哪些儀器、進行哪些活動，以及可能遭遇哪些困難。要是整個計畫一切順利，試猜測他們做出來的H-R圖會是什麼樣子?(10%)

三二一