

中央大學八十九學年度碩士班研究生入學試題

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：

$$\begin{aligned} M_{\odot} &= 2 \times 10^{33} \text{ gm} & L_{\odot} &= 4 \times 10^{33} \text{ ergs}^{-1} & R_{\odot} &= 7 \times 10^{10} \text{ cm} \\ 1 \text{ AU} &= 1.5 \times 10^{13} \text{ cm} & 1 \text{ pc} &= 3 \times 10^{18} \text{ cm} & m_{\text{H}} &= 1.67 \times 10^{-24} \text{ gm} \\ G &= 6.7 \times 10^{-8} \text{ dynes cm}^2 \text{ g}^{-2} & k &= 1.38 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \\ c &= 3 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1} & h &= 6.6 \times 10^{-27} \text{ erg s} \end{aligned}$$

1. 某間諜衛星的軌道位於地面上方 400 公里，其任務之一是要能辨識地面上的個人（寬度約 1 公尺），試問該衛星所該配備的望遠鏡最小口徑應該為多少？（10 分）
2. 赫羅圖 (Hertzsprung-Russell) 為天文學家研究天體的重要工具，試繪出典型的赫羅圖，清楚標明橫軸與縱軸的物理量，並在圖上標示出主序 (main sequence)，以及太陽所在的位置。另外繪出太陽離開主序後演化的路徑，包括紅巨星分支 (giant branch)、氦閃 (helium flash)、水平分支 (horizontal branch)、巨星漸進分支 (asymptotic giant branch)、行星狀星雲 (planetary nebula)，以及白矮星 (white dwarf) 的個別位置（20 分）。說明主序的物理意義，也就是為何恆星在赫羅圖上會集中在主序的位置（10 分）。
3. 為了估計某星系的距離，需要在該星系中找到某些我們知道光度的天體，這些天體稱為天文學中的「標準燭光」。造父變星 (Cepheid variables) 便是這一類的天體。試說明造父變星為何種天體，以及為何能作為測量距離的利器。（10 分）
4. 某星系的光譜顯示其後退速度為 4000 km/s，該星系與我們之間的距離為多少？（10 分）
5. 何謂宇宙學中「大爆炸」理論 (Big Bang theory) 的兩項難題：「平坦問題」(flatness problem) 與「地平線問題」(horizon problem)。試說明「暴脹學說」(inflation theory) 如何幫助解決這兩項難題。（10 分）
6. 某距離地球 1000 pc 的 Bok globule 其張角為 20 角秒，若該團氣體的密度為每立方公分一個氫分子，試問其總質量為多少？（10 分）
7. 解釋名詞：(a) 特洛依小行星 (Trojan asteroids)；(b) 柯克伍德空隙 (Kirkwood Gap)；(c) 流星雨 (meteor shower)；(d) 宇宙背景輻射 (cosmic background radiation)；(e) 太陽黑子 (sunspots)（每小題 4 分，共 20 分）