

等 別：四等考試

類 科：天文

科 目：天文觀測概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、現代可見光天文觀測多使用 CCD (Charge-Coupled Device) 做為偵測器，在日常生活中更多有應用。2009 年物理諾貝爾獎頒予 Willard S. Boyle 與 George E. Smith，便是因為他們發明 CCD 偵測器的貢獻。(一)試說明 CCD 偵測光線的原理。(10 分)  
(二)和傳統底片相比，CCD 偵測器在視野大小、線性度、量子效應、資料處理、儲存方面有那些優、缺點？(10 分)  
(三) CCD 為何沒有用來觀測無線電波？無線電波觀測使用怎樣的偵測器來收集該波段電磁波呢？(10 分)
- 二、不同波段的觀測提供天體多方面的訊息，例如在可見光藍光與紅光可以收集到不同原子、分子或離子的譜線，而比較藍、紅光的輻射強度可以估計恆星的表面溫度。(一)試解釋以藍、紅光推測恆星表面溫度的原理。(5 分)  
(二)有那些觀測手段可以估計恆星在藍光與紅光的輻射強度呢？(5 分)  
(三)考慮 X 射線、可見光、紅外以及電波波段，舉例說明對於太陽光球、色球、日冕、磁場等這些波段各自能夠提供那些訊息。(10 分)
- 三、半人馬座  $\alpha$  星是顆類似太陽的恆星，已知擁有兩顆伴星，屬於一個三星系統，其中一顆伴星「毗鄰星」(Proxima Centauri) 距離太陽 4.2 光年，也就是差不多 1.3 pc，乃已知距離太陽最近的恆星。毗鄰星是顆 M 型恆星，光度微弱，視星等約 11.2 等。(一)試估計毗鄰星的絕對星等。(5 分)  
(二)假設 M 型恆星的表面溫度約為 2500K，估計毗鄰星最強輻射所在波段的波長。另請估計半人馬座  $\alpha$  星輻射最強處的波長。(5 分)  
(三)若半人馬座  $\alpha$  星周圍發現行星存在，有如木星繞行太陽般，這個假想行星的圓形軌道半徑也是 5AU。試問從地球觀測半人馬  $\alpha$  星與其行星之間的最大張角為多少角秒？這樣的角度，需要至少多大口徑的太空光學望遠鏡才能分辨？(15 分)  
(四)試提出一種方法能夠估計半人馬座  $\alpha$  星與地球的距離。(10 分)
- 四、根據推算木星的衛星埃歐 (Io) 將於國際標準時 UT (Universal Time) 23:30 時刻掩過木星表面。(一)何謂國際標準時？(5 分)  
(二)這相當於台灣什麼時間？(5 分)  
(三)與 UT 相關的另一個時間為 UTC，英文稱為 Coordinated Universal Time。請說明何謂 UTC，與偶爾發生的「閏秒」(leap seconds) 有何關連？(5 分)