

等 級：薦任

類科(別)：天文

科 目：天文觀測

考試時間：2小時

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、關於天球：(每小題5分，共20分)

(一)如果你站在北極，天空中北極星是在那裡？

(二)如果你站在臺北，天空中北極星是在那裡？

(三)如果你站在北極，那個範圍的恆星座永遠看不見？請用赤經赤緯描述，並圖示。

(四)如果你站在臺北，那個範圍的恆星座永遠看不見？請用赤經赤緯描述，並圖示。

二、試描述先進的光學望遠鏡所使用的三項技術與其目的，如干涉術、調適光學等(每項5分)。並舉出一個同時使用干涉術和調適光學的光學望遠鏡系統(需有英文名稱，5分)。(20分)

三、試描述二個目前或未來國際上重要的太空天文觀測計畫英文名稱、目標和方法。必須是不同的觀測波段(無線電、紅外線、紫外線、X射線、伽瑪射線)。(30分)

四、假設在恆星曝光期間內有 N 個光子進入 CCD 芯片，一個光子製造一個電子，那麼圖像應該有 N 個電子，這就是信號 signal。曝光兩倍的時間會得到兩倍的信號。對於一個特定大小的星星，有方程式描述特定尺寸的望遠鏡每秒可收集到的光子數，這是零點通量 zero-point flux (如下表)。

表 不同波段零等星的零點通量

Passband	photons/sec/cm ² 0 等星
U	550,000
B	1,170,000
V	866,000
R	1,100,000
I	675,000

(一)計算一個+10 星等的恆星會有多少光子在 CCD 的 15 秒的曝光時間內通過相同望遠鏡與其 V band 濾鏡？(15分)

(二)CCD 噪聲主要來源是恆星本身的 shot noise (星噪聲)。恆星以隨機泊松的過程產生光子，光子撞擊芯片每秒的數目 N 時有變化。

$$\text{星噪聲} = \text{星光電子數的平方根} = \sqrt{N}$$

為了提高訊噪比 S/N 為 10 倍，曝光時間必須變長為幾倍？(5分)

(三)牛頓使用直徑 $D = 20$ 厘米望遠鏡，愛因斯坦使用 $D = 60$ 厘米大型望遠鏡，觀察完全相同的恆星。忽略讀出噪聲、背景天空噪聲和 CCD 熱噪聲，只考慮星噪聲。如果兩人用相同的曝光時間，估計愛因斯坦的訊噪比是牛頓的多少倍？(10分)