

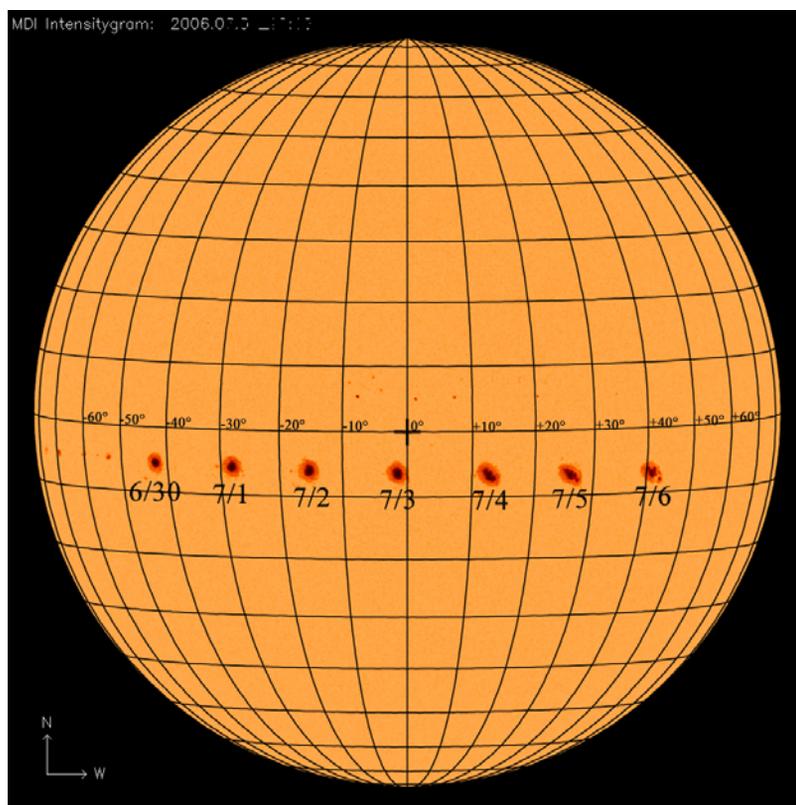
2009 年第三屆國際地球科學奧林匹亞競賽 --天文實作測驗

中華民國高中地球科學奧林匹亞委員會

1. 太陽的自轉

太陽表面有黑子。根據這些太陽黑子在其表面的移動，我們可以計算太陽的轉速。下圖顯示 SOHO 人造衛星在 2006 年 6 月 30 日到 7 月 6 日之間對太陽的觀測結果 (表中為觀測時間)。日面經度則直接標定在太陽表面上。

日期	時間 (時:分)	日期	時間 (時:分)
6/30	17:36	7/04	18:05
7/01	19:02	7/05	17:36
7/02	17:36	7/06	20:12
7/03	17:36		

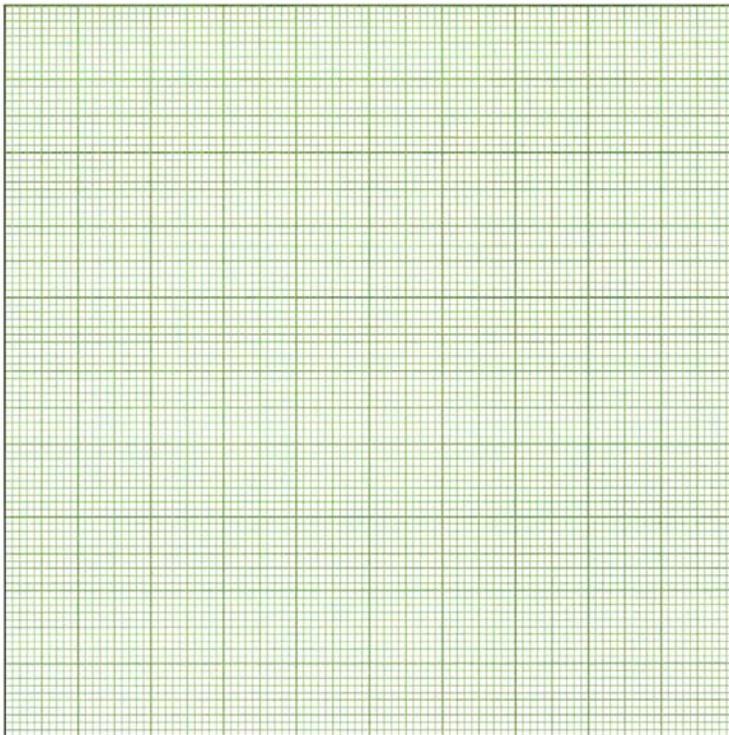


- (1) 我們設定 6 月 30 日的 00:00 為第 0.000 日，也就是 $\Delta t = 0.000$ 為 6 月 30 日的 00:00。請完成下表的 Δt (0.6 分)
- (2) 測量出標定日期中太陽黑子的日面經度，並填入表 1。(1.2 分)

表 1

日期	Δt (日)	日面經度	日期	Δt (日)	日面經度
6/30 17:36	0.733	-42.2°	7/04 18:05		
7/01 19:02			7/05 17:36		
7/02 17:36			7/06 20:12		
7/03 17:36					

- (3) 利用表 1 的數據，在下一頁的方格紙上以日面經度(以度為單位)對時間(以日為單位)做圖。(4.2 分)
- (4) 在圖上畫出最能擬合這些點的直線。
- (i) 計算此直線的斜率 = ()。(2 分)
- (ii) 計算太陽的自轉週期 = ()。(2 分)
- (請列出計算過程)
- 注意：答案必須標明正確單位。



2. 望遠鏡操作

找出架設好的望遠鏡及兩個目鏡的規格

(1) 請完成下表。(1.2 分)

望遠鏡		目鏡		
口徑	cm	型式	焦距	放大倍率
焦距	mm		mm	
焦比($f/$)			mm	

** 裁判將針對望遠鏡操作打分數

(2) 一步一步的望遠鏡操作。(3.8 分)

(3) 觀測太陽 (3 分)

注意：絕對不要在沒有太陽濾鏡的情況下，直接透過望遠鏡或尋星鏡觀測太陽！否則會嚴重傷害你的眼睛，或造成永久性的失明。

在下雨或多雲的情況下，請將望遠鏡對準任一遠方的建築物，調整焦距至建築物的影像清晰可見。

(4) 為太陽照相 (2 分)

完成以上操作步驟後請舉手，裁判會讓你回座。

3. 依據極區附近的觀測來計算地球的進動

地球的自轉就像陀螺，自轉軸就像圖 1 所示繞出一個角錐。也就是說，自轉軸的移動沿著一個圓。這就是所謂進動。天北極繞著黃道北極以 23.5° 的半徑及 25,800 年的週期公轉。

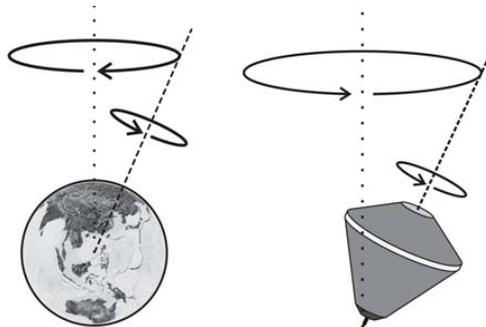


圖 1

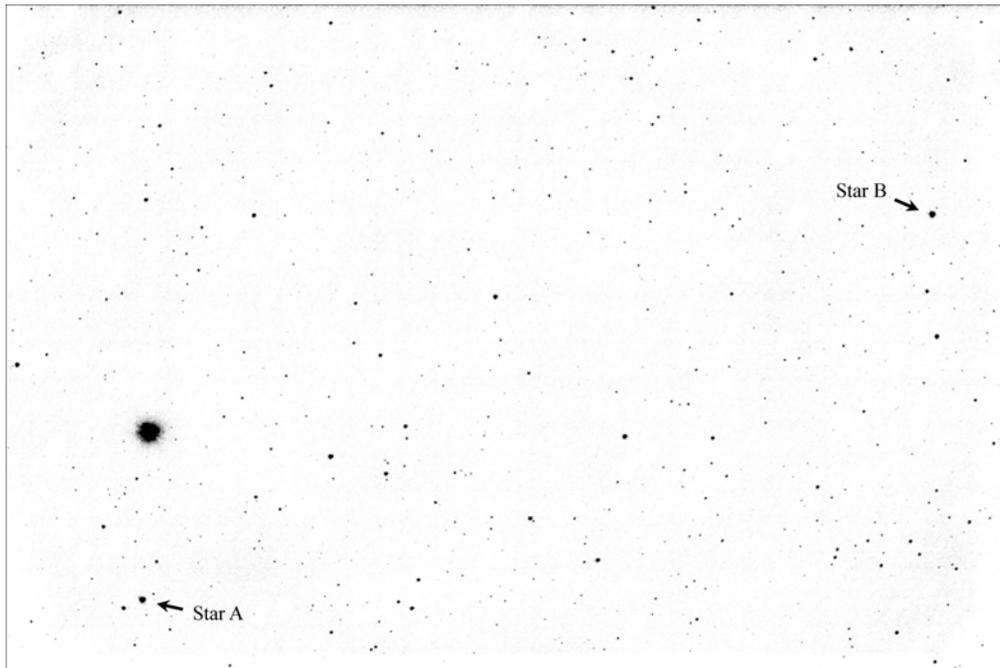


圖 2、(及一張投影片) 是北極星附近的天區。

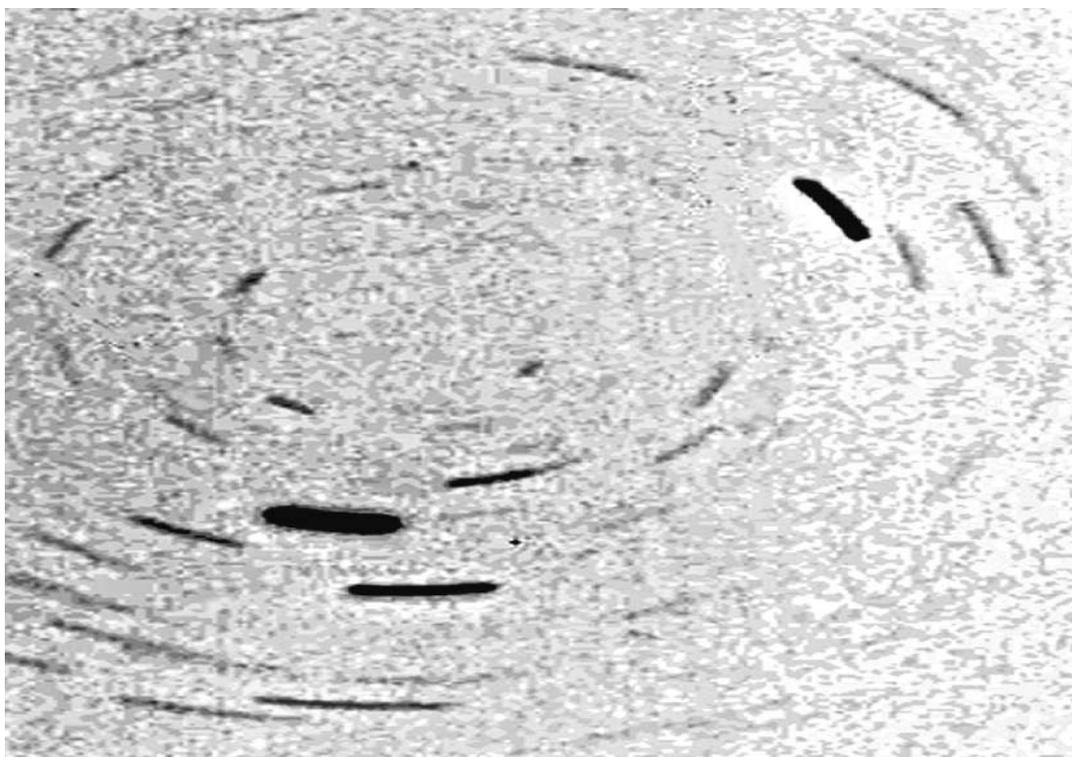


圖 3、1980 年 3 月 30 日北極星附近的星跡(star tracks)照片。



圖 4、2009 年 5 月 11 日北極星附近的星跡(star tracks)照片。

- (1) 決定天北極的位置，並畫在下面兩張圖上面。
 - (i) 1980 年 3 月 10 日 (圖 3) (2 分)
 - (ii) 2009 年 5 月 20 日 (圖 4) (2 分)
- (2) 將投影片(圖 2)投影在圖 3 上，將圖 3 所決定的天北極用馬克筆標示在投影片上。(1 分)
- (3) 將投影片(圖 2)投影在圖 4 上，將圖 4 所決定的天北極用馬克筆標示在投影片上。(1 分)
- (4) 在投影片上量出 1980 年及 2009 年天北極之間的距離， Δx 。
 - (i) $\Delta x = (\quad) \text{ mm}$ ，(1 分)
 - (ii) 計算出地球的進動為 (\quad) mm/年 。(1 分)
(請列出計算過程)
- (5) 圖 2 (即投影片)上恆星 A 與 B 之間的角距離為 $6195''$ 。請依此計算圖 2 的比例尺為 (\quad) $''/\text{mm}$ 。(1 分)
(請列出計算過程)
- (6) 請利用上面幾個小題的資訊求出地球的進動為 (\quad) $''/\text{年}$ 。(1 分)
(請列出計算過程)