

優質教育基金 計劃編號：2007/0471
發展新高中物理科選修單元「天文學和太空科學」學與教資源
探究研習六報告：研究太陽自轉週期

A. 探究目的

量度太陽的自轉週期。

B. 儀器

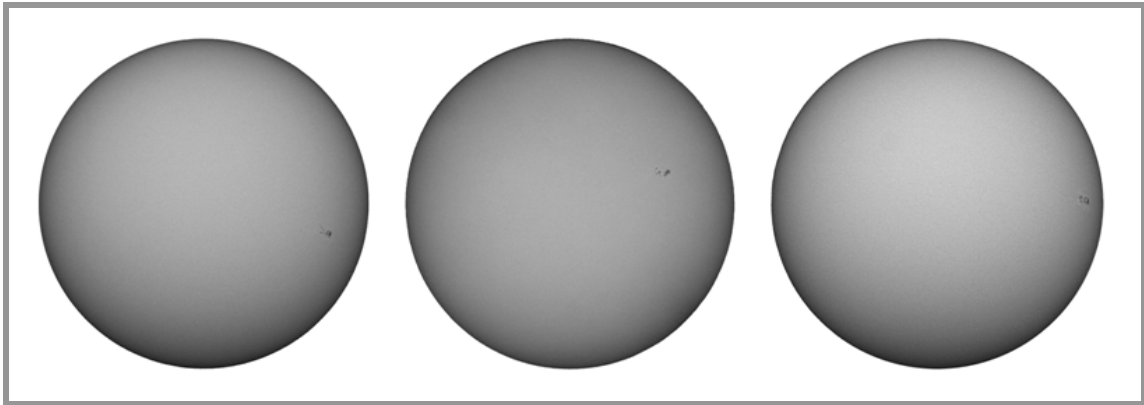
- 5 吋口徑折射鏡
- 白光太陽濾膜
- 赤道儀腳架
- 單鏡反光相機

C. 實驗方法

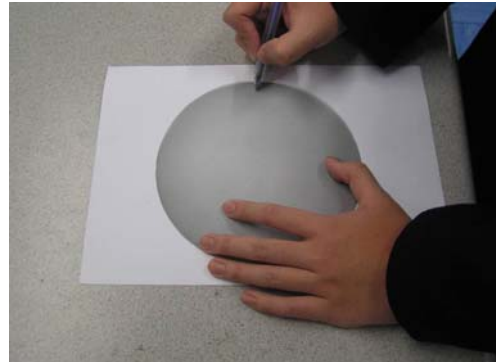
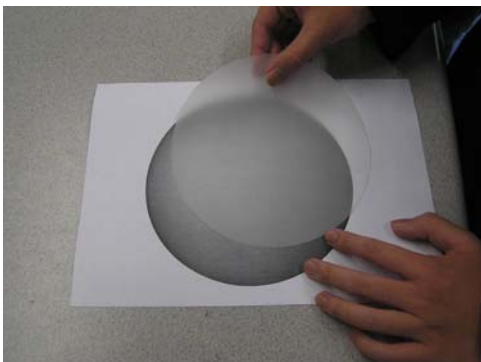
1. 由 2009 年 10 月 27 日至 10 月 29 日，每日中午拍攝太陽照片一張。
2. 太陽上的黑子會隨太陽自轉而移動。
3. 透過觀察黑子移動的幅度，便能計算出太陽的自轉週期。

D. 結果和分析

1. 下圖為拍攝了的太陽照片。



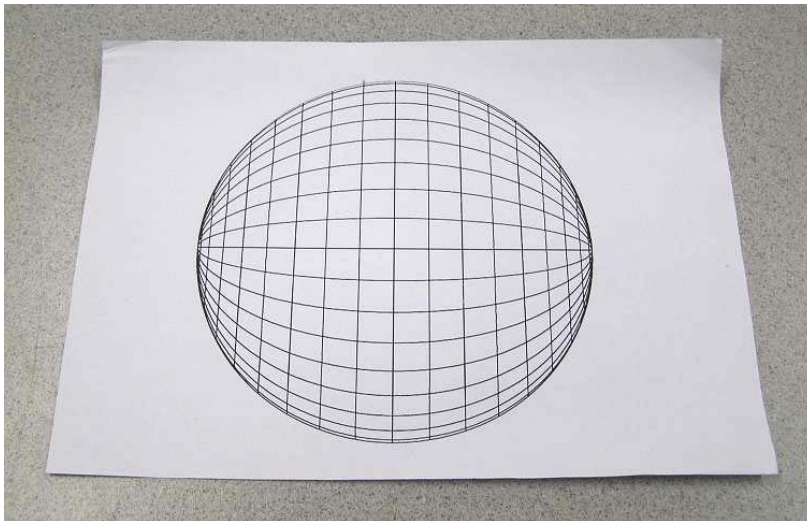
2. 由於相機的角度每天都不同，我們首先要把三張太陽相片旋轉，使黑子放在同一緯度。首先將三張圖片列印出來，然後用牛油紙剪 3 張和太陽相片一樣大小的圓形。
3. 把牛油紙分別放在 3 張太陽相片上，然後用鉛筆在牛油紙記錄黑子的位置。



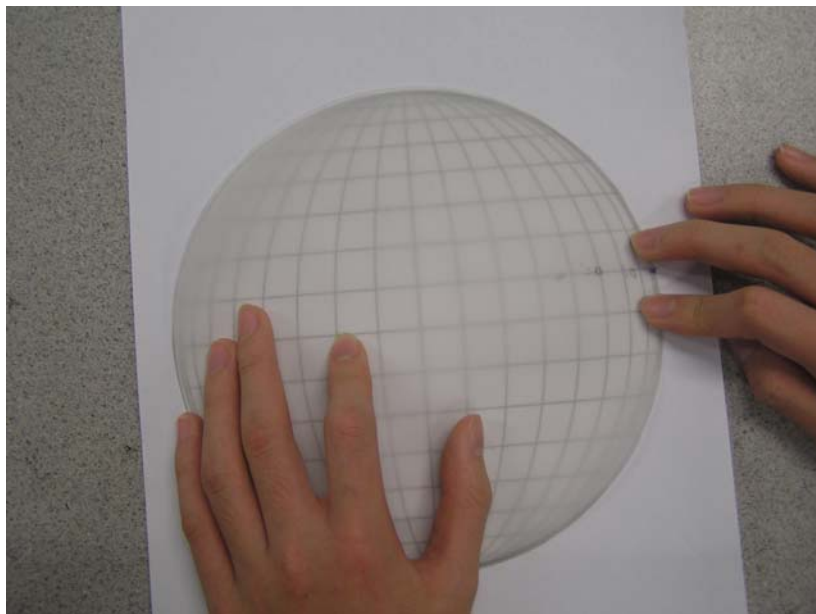
4. 最後把三張牛油紙重疊，把它們旋轉。



5. 由網站下載一張有太陽經緯度的圖[1]，用圖像軟件(如 Photoshop) 把它放大成太陽相片的大小，並列印出來。 [1] <http://www.petermeadows.com/stonyhurst/sdisk4in0.pdf>



6. 將三張牛油紙放在經緯圖上，把黑子放在同一緯度。



7. 黑子 2 天內的移動度數 = $30 \pm 5^\circ$

黑子每天移動經度 = 15°

自轉週期 = $360/15 = 24$ 天

8. 計算實驗誤差

黑子每天移動經度：

下限 = $15 - 2.5 = 12.5^\circ$

上限 = $15 + 2.5 = 17.5^\circ$

太陽自轉一週所需時間的：

上限 = $360/12.5 = 28.8$ 天

下限 = $360/17.5 = 20.6$ 天

因此，太陽自轉一週需時 24 ± 5 日

E. 討論

科學家發現太陽的自轉週期在不同地方是不同的，在赤道約為 25 天，至極區則增加到 35 天。本實驗研究的黑子約位於北緯 10° ，非常接近赤道，因此自轉週期應約為 25 天。本實驗發現太陽的自轉週期為 24 ± 5 日，因此實驗結果和已知數據吻合。

F. 實驗誤差

本實驗假設太陽的赤道直指觀察者。可是，由地球觀察，太陽其實會擺動，如左圖所示，因此我們不一定直望太陽赤道。[3] 本實驗假設我們在兩天內觀察太陽的角度不變，但是實際上地球的公轉會令我們觀察太陽的角度有所改變。[4]

G. 結論

實驗發現太陽的自轉週期為 24 ± 5 日，和已知數據吻合。

H. 參考資料

1. <http://www.petermeadows.com/stonyhurst/sdisk4in0.pdf>
2. http://www.lcsd.gov.hk/CE/Museum/Space/EducationResource/Universe/framed_c/lecture.html
3. <http://www.petermeadows.com/html/sunfromearth.html>
4. http://www.tau.ac.il/institutes/advanced/cosmic/solar_rotation%20-%20FINAL.ppt