

一閃！一閃！亮晶晶

高小組地球科學科第二名

高雄縣中芸國民小學

作者：李柏勳、周尙毅

伍昭華、黃素玲

指導教師：邱永昌、江茂銘

一、研究動機

「一閃一閃亮晶晶，滿天都是小星星，……」，大家都唱過或聽過這首「小星星」的歌曲，但是小星星真的會閃爍嗎？它們怎樣在閃爍？在老師的帶領下，我們一起去看星星眨眼睛吧！

二、研究目的：

- (一)瞭解星星閃爍的實際情況和影響星星閃爍的因素。
- (二)藉著天文觀測儀器的操作，增進觀測星空的技能。
- (三)嘗試探討星星閃爍的原因。
- (四)從對星星閃爍的觀察，接近大自然，投入星野，興起探究宇宙奧祕的興趣。

三、觀測條件

- (一)選定方便，光害少且空曠的場所作觀測。
- (二)參與觀察的同學要視力正常，或經過矯正者。
- (三)儘量選擇較亮的星星作為觀察對象。
- (四)為不使眼睛因瞭望太久而過於疲勞，每次觀察以15秒為限，並

稍事休息再繼續觀察。

四、研習過程與方法：

研習(一)：亮星、暗星都同樣在閃爍嗎？

方法：1. 七位同學同時同地，向同方向的相近兩顆星星，分別用肉眼注視，計時15秒。

2. 為免相互干擾，把閃爍次數默數在心中，再寫出來，如此輪流作三次，求出個人平均數，再作總平均值。

結果：

星 別	觀測者 閃爍 次數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	平均
		亮 星	11	13.3	14.7	13.7	10.3	7	10.7
暗 星		11	13	13	12	10	11	9	11.3

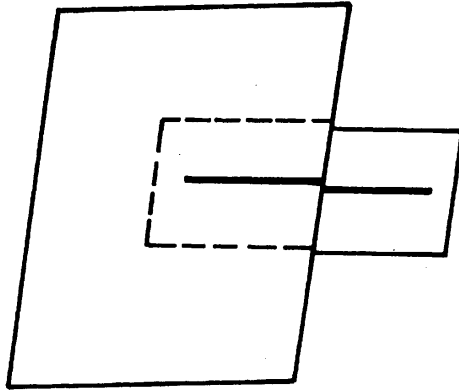
1. 相接近的星星，不論明暗，閃爍次數很接近。
2. 太暗的星星，不容易觀察確定的閃爍次數。
3. 觀察者眨動自己的眼睛，會使閃爍次數有所誤差。

研習(二)：為什麼星星會閃爍？

假設(一)：從國小三下自然科學第六冊「筷子斷了嗎？」單元實驗中，我們發現光線通過透明的物質會產生折射。地球的外層包圍一層透明大氣，可能也會使星光產生折射。

實驗器材：透明玻璃一塊（表示空氣）白紙一張

- 實驗方法：
1. 在白紙上畫一條連續的細直線。
 2. 把玻璃蓋一半在白紙上。
 3. 觀察細線的形狀。



發現：細線在玻璃的部份和沒蓋玻璃的部份，有明顯折曲現象。

討論：星光通過大氣層應該也會產生折射，使得星點的位置移動。

假設(二)：因為大氣的濃疏厚薄不同，流動時會使星點折射角度產生變化，形成閃爍。

實驗器材：透明玻璃四塊，白紙一張。

實驗方法：1. 在白紙上點一細黑點，表示星星的光點。

2. 把四塊玻璃交錯相疊。

3. 把白紙置於玻璃片下，左右移動玻璃片，從外面透過玻璃觀看黑點。

發現：1. 小黑點雖然實際位置沒動，但是看起來却有位置跳動的現象。

2. 把黑點改成紅色或黃色，也有同樣的現象。

3. 玻璃片移動稍快，黑點跳動越明顯。

討論：1. 星點通過厚薄濃疏不同而流動的大氣層，使得光點產生程度不一的折射，在地面上看起來就有微動而形成閃爍現象。

2. 因為這樣，所以星星無論明暗都會眨眼睛。

3. 如果這樣，則：

(1) 不同顏色的星星，也照樣會閃爍，（由研習三驗證）

。

(2)大氣流動越快，星星閃爍更明顯，（由研習四驗證）

。

研習(三)：顏色不同的星星會不會閃爍？

方法：分別對天狼星（白色），參宿四（紅色），五車二（黃色），持續注視10秒，觀察它們閃爍情形。

結果：1.無論白色、紅色、黃色等星星都會眨眼睛。

星 色	觀測者 是否 閃爍	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚
		天狼星(白)	是	是	是	是	是	是
參宿四(紅)	是	是	是	是	是	是	是	
五車二(黃)	是	是	是	是	是	是	是	

2.星星閃爍次數是否與星星顏色有關，因要同時找出亮度相近，高度接近，且顏色明顯不同的恆星，實在不容易，故不作細究。

研習(四)：風速會不會影響星星閃爍的次數？

方法：1.選定相近的幾天，對天狼星作觀察，並測定地平高度在30度左右。

2.默數15秒內閃爍的次數。

3.查出風速計上當時的風速。

結果：

閃爍 風 速m/秒	觀測者 數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	平均
		1-2 m/秒	14	20.5	20	19	17.5	13	10.5
3-4 m/秒	18	21	34.5	19.5	19.5	16.5	15	20.6	
5-6 m/秒	24	19	20	26	27	27	23	23.7	

1. 風速越大，星星閃爍的次數明顯增多。
2. 風速越大，星星閃爍的情形越容易察覺。
3. 星星閃爍的次數是否和其他氣候的因素有關，限於應保時不變的變因難掌握的不作探討。

研習(五)：不同地平高度的星星，閃爍次數相同嗎？

器材：天體位置測定器，碼錶。

方法：1. 選定不同地平高度的亮星。

2. 量出各星的高度角。

3. 每顆星持續注視15秒，默數閃爍情形（要領同研習一）各三次。

結果：星星的高度越低，閃爍次數越多。

觀測日期：78年12月26日20時

閃爍 高度角	觀測者								平均
	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚		
20°	22	20	22	31	30	35	34		27.7
40°	18	19	22	25	26	27	28		23.6
62°	19	19	17	19	19	19	20		18.9

觀測日期：79年2月18日20時

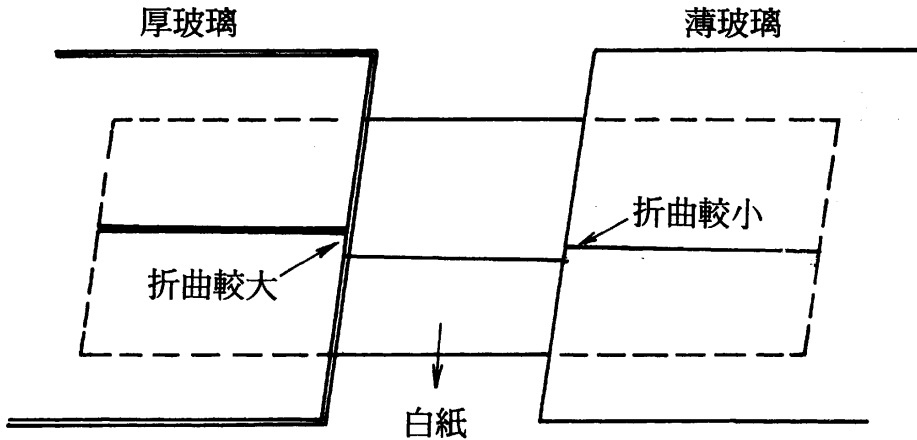
閃動 高度角	觀測者								平均
	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	
12°	17.7	21.3	24	21	21.3	19.7	18	18	20.1
45°	14	13.3	15	17	20	18.7	14	13.3	15.7
62°	12.7	9.7	2	5.7	27	4	12.6	12.7	7.8

研習(六)：為什麼地平高度不同，星星閃爍次數也不同？

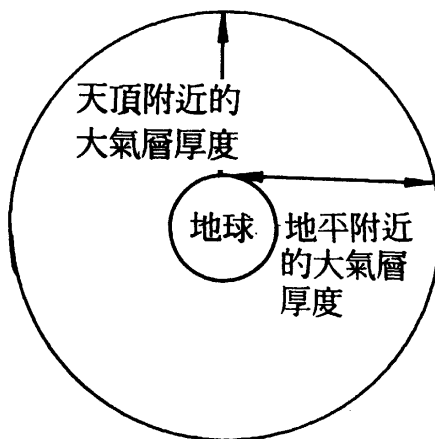
假設：星光通過大氣層時，大氣層厚的使星光折射大，薄的折射小。

實驗器材：透明玻璃厚薄各一片，白紙一張。

- 實驗方法：1. 在白紙上畫一細長的直線線段。
2. 把厚0.5cm、薄0.2cm的玻璃蓋在白紙上。
3. 觀察比較線段在兩片玻璃上的折曲情形。
- 發現：厚玻璃蓋住的線段折曲較大，薄的折曲較小。



- 討論：1. 查中華兒童百科全書，得知地球大氣層厚500公里，地球半徑6378公里（赤道附近）。
2. 比較天頂和地平附近的大氣層厚度，我們距地平附近的大氣層比頭頂上的大氣層厚很多。
3. 地平附近的星點折射情形較大，看起來閃動的明顯，閃爍次數就較多。



研習(七)：是不是所有的星星都會閃爍？

結果：1.絕大多數的星星都會眨眼睛。

2.但也有少數的兩顆亮星不閃爍，老師說那是行星（木星、金星），一般會閃爍的是恆星。

研習(八)：為什麼行星不閃爍？



器材：雙筒鏡（口徑5公分，放大7倍）折光望遠鏡（口徑8公分，放大50倍）。

方法：1.分別用雙筒鏡觀察較亮的恆星和行星。

2.再用折光天文望遠鏡看較亮恆星和行星。

3.比較恆星和行星的異同。

折光望遠鏡觀測的結果

星別 \ 現象 \ 項目	亮 度	閃 爍	面 積	形 狀
恆 星	更 亮	不 閃 爍	稍 擴 大	圓 點 狀
木 星	更 亮	不 閃 爍	佔 有 面 積	
金 星				

雙筒鏡所觀測的現象

星別 \ 現象 \ 項目	亮 度	閃 爍	面 積	形 狀
恆 星	更 亮	不 易 察 覺	稍 擴 大	點 狀
行 星	更 亮	不 閃 爍	稍 擴 大	小 圓 點

討論：1.行星在天文望遠鏡中成為面狀，而恆星却仍是點狀（稍大點）。

2.因為行星屬太陽系中，距離地球較近，能看出面狀和形狀，恆星距我們非常遙遠，所以成為點狀，即使經過望遠鏡放大，仍是一小點，無法顯出形貌。

3.經望遠鏡放大後，星星似乎不再閃爍了。

研習(九)：為什麼面狀看起來不閃爍，點狀會閃爍？

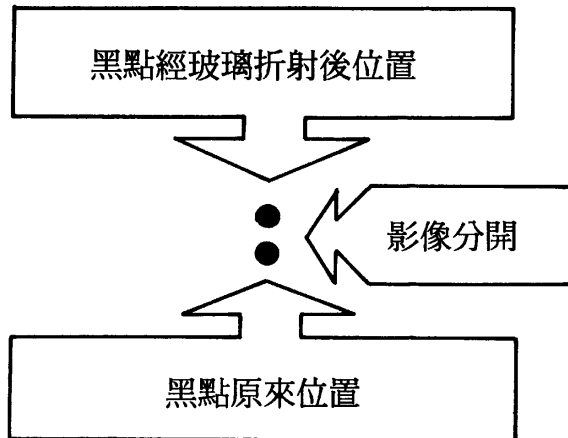
器材：透明玻璃四片，交錯重疊，（代表大氣）。

方法：1. 在一張白紙上點一小點，和畫一小圓面。

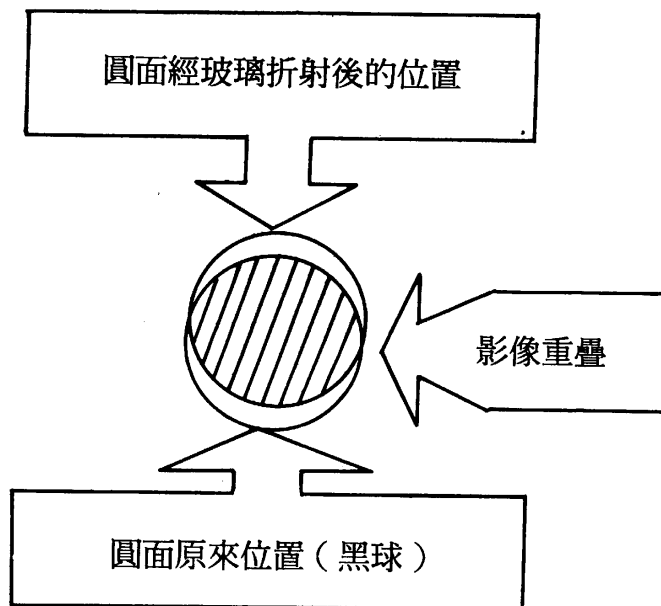
2. 把玻璃片拿在白紙上。

3. 移動玻璃片，觀看黑點和圓面的閃爍情形。

結果：1. 黑點會因折射而看起來位置跳動得很明顯。



2. 圓面也有因折射而移動位置現象，但位置的變動仍有大部份重疊的地方，所以較不覺得閃爍。



驗證：月球和太陽也成為圓盤面，所以不會閃爍。

五、結論

- (一)由於密度不均勻的大氣層環繞和流動，使得星光產生不同折射情況，形成閃動現象。
- (二)無論明暗、顏色，恆星都會眨眼睛。
- (三)行星因距地球近、呈面狀，看起來不閃爍，恆星因距離地球太遠，只呈現光點，看起來容易閃動。太陽雖是恆星，月球雖是衛星，因距地球近，呈現盤面，所以不閃爍。
- (四)判斷星體距地球遠近，可從是否閃爍來觀察。
- (五)大氣流動激烈，星星閃爍越明顯。
- (六)地平附近的星星，比天頂附近的星星會閃爍，是因為地平附近的大氣層比天頂附近的大氣層厚。
- (七)經過雙筒鏡和天文望遠鏡聚光放大後的恆星，不容易觀察閃動的現象。
- (八)用肉眼計數星光閃動次數，常因個人因素而有失客觀，如果有儀器精確測量，則本實驗會更客觀。

評語

本作品係觀察星星閃爍之情形作者共有四人利用夜間觀察行星恆星等閃爍之狀況結果發現因為星光經過大氣層會產生折射使得星點的位置移動，當風速越大時星星閃爍的次數明顯增多，另發現大多數的星星均會閃爍，只有少數（即行星）不閃爍，本作品適合高小程度富團隊精神。