

光折變報告

應物大三 0921820 羅佩凌

一、主題：白光色散

二、攝影時間：2006 / 6 / 1

三、攝影地點：嘉義大學應物二館光電實驗室

四、照片：





五、光學原理：

※色散現象：白色光經稜鏡折射後分散成各種色光的現象，於 1666 年牛頓所發現。

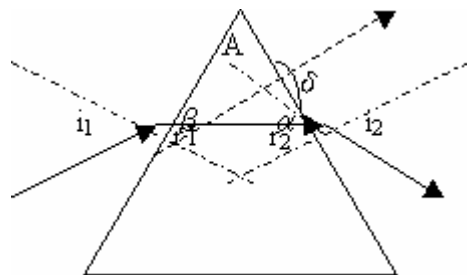
※色散原因：色散的形成乃因稜鏡對各色光的折射率不同所致。即物質的折射率為波長或頻率的函數。不同色光(頻率不同)在介質中的傳播速率不同所致，紅色光在玻璃中的行進速率比紫光快，所以被偏折的角度較小，紫光則較大。

※色散度 (Dispersion Power)：某一稜鏡對不同色光的折射率差異越大者，其色散能力越強，色散度越大。色散度 $V = (n_F - n_C) / (n_D - 1)$ ，其中 n_F 代表該稜鏡對短波長色光（藍光）的折射率； n_C 代表該稜鏡對長波

長色光（紅光）的折射率； n_D 代表該稜鏡對平均波長色光（黃光）的折射率。

※色散指數（Dispersion Index, or Abbe Number）：色散指數又稱為阿貝指數，為色散度之倒數，因此色散指數越小，代表該稜鏡的色散能力越強。色散指數 $\nu = 1/V = (n_D - 1) / (n_F - n_C) = 20 \sim 70$

※稜鏡的折射率：藉由稜鏡的折射效應，若已知入射光的波長，則經該光束最小偏向角的測量，可間接求得稜鏡的折射率。



(1) 由三角形性質：頂角 $A = r_1 + r_2$ ，偏向角 $\delta = \alpha + \beta$ ，

$$\rightarrow A + \delta = (r_1 + \beta) + (r_2 + \alpha) = i_1 + i_2$$

$$\rightarrow \delta = (i_1 + i_2) - A = \dots = f(i_1, A, n)$$

(2) 由 $\partial \delta / \partial i_1 \mid \delta_m = 0$ ： δ_m 發生於當 $i_1 + i_2 = i$ ； $r_1 + r_2 = r$ 時，

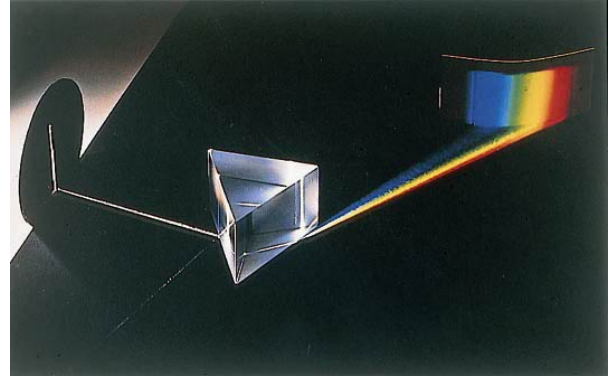
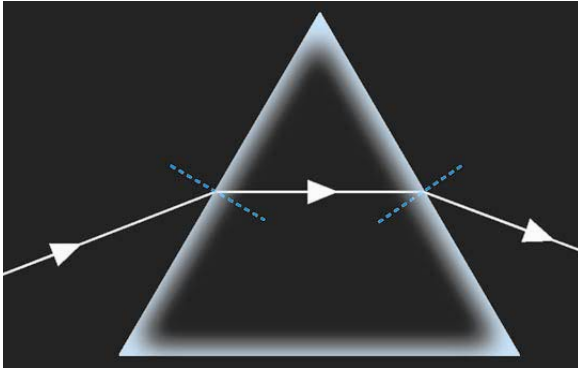
$$\text{即 } A = 2r ; \delta_m = 2i - A \text{ 時}$$

(3) 由Snell定律： $1 \times \sin i_1 = n \times \sin r_1$ ，

$$\rightarrow n = \sin i_1 / \sin r_1 = \sin i / \sin r$$

$$= \sin [(\delta_m + A) / 2] / \sin (A / 2)$$

折射率 n 為光波長 λ 的函數， $n(\text{紫光}) > n(\text{藍色}) > \dots > n(\text{黃色}) > n(\text{紅色})$ ，則偏向角 δ 的關係為： $\delta(\text{紫}) > \delta(\text{藍}) > \dots > \delta(\text{黃}) > \delta(\text{紅})$



六、心得感想：

這個現象算是常識，國小生都知道的事情，但是這是我第一次實際用白光照射稜鏡產生色散來作觀察，看到像流星般的七彩色散，非常炫目，自然界中也有很多色散現象，但是並不容易拍攝，以下附幾張網路上抓到的圖片作為參考。





七、參考資料來源：

【[bokeebokee.bokee.com/ 2843371.html](http://bokeebokee.bokee.com/2843371.html)】

【<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/index.html>】

【<http://iophy.tngs.tn.edu.tw/handouts/optics-refraction.doc>】