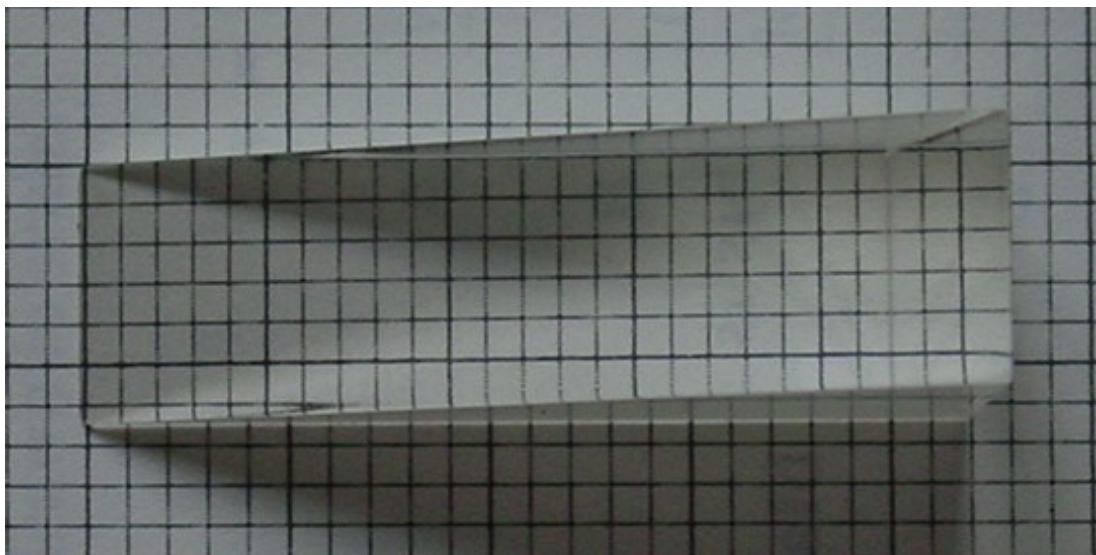
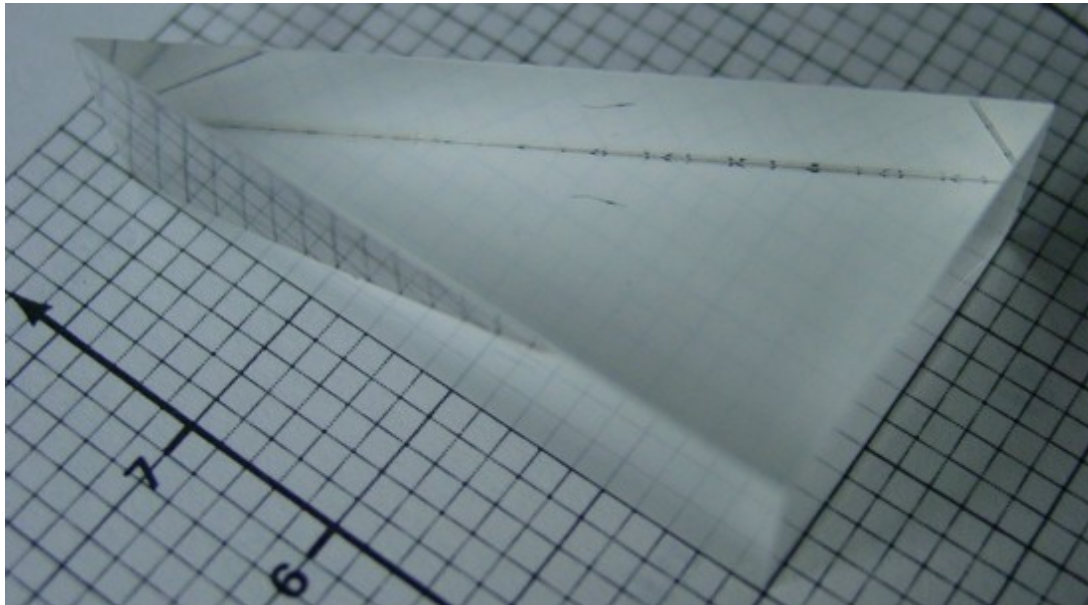
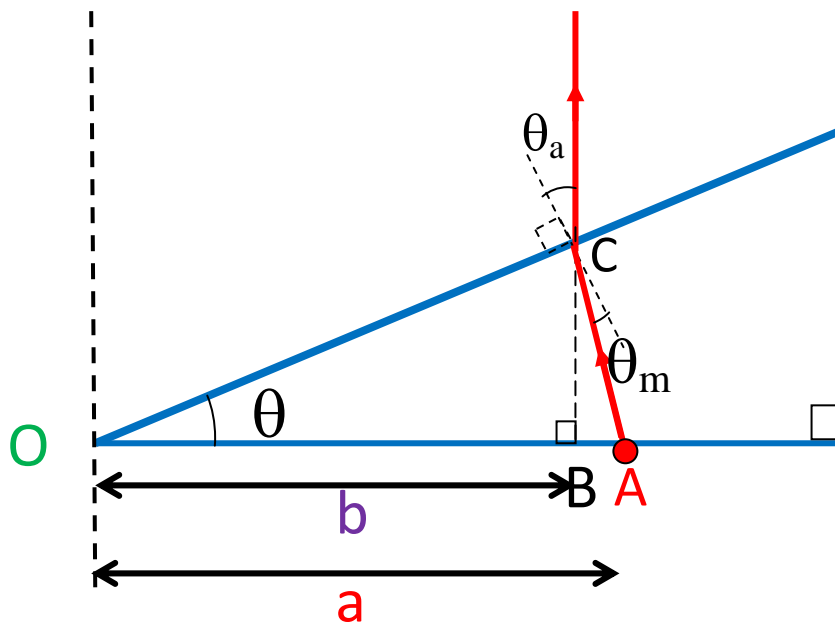


以下是一塊直角三稜鏡平放和直立在格仔紙上的照片。可見當稜鏡直立時，它有縮小作用(但只限一個方向)。試利用以下兩幅照片找出該稜鏡物料的折射率。



考慮稜鏡直立時的折射。當我們垂直向下望，眼睛就接收垂直向上的光線。



考慮位於稜鏡底部的紅點 A 。

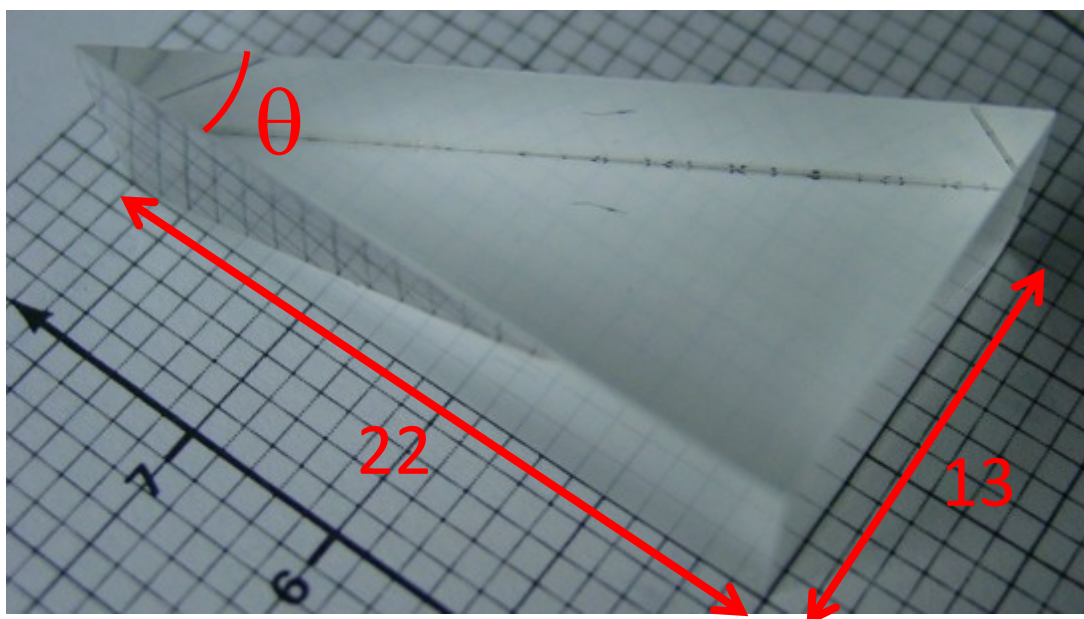
A 與 O 的真實距離是 a 。

經折射後，眼睛看見 A 與 O 的距離(視距離)是 b 。

折射率 $n = \frac{\sin\theta_a}{\sin\theta_m}$

因為出空氣後的折射線須垂直向上(這才可被眼睛接收)，

所以 $\theta_a = \theta$ 。



由圖片量度相關長度， $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{13}{22}\right) = 30.6^\circ$

$$\theta_a = \theta = 30.6^\circ \quad \dots\dots (1)$$

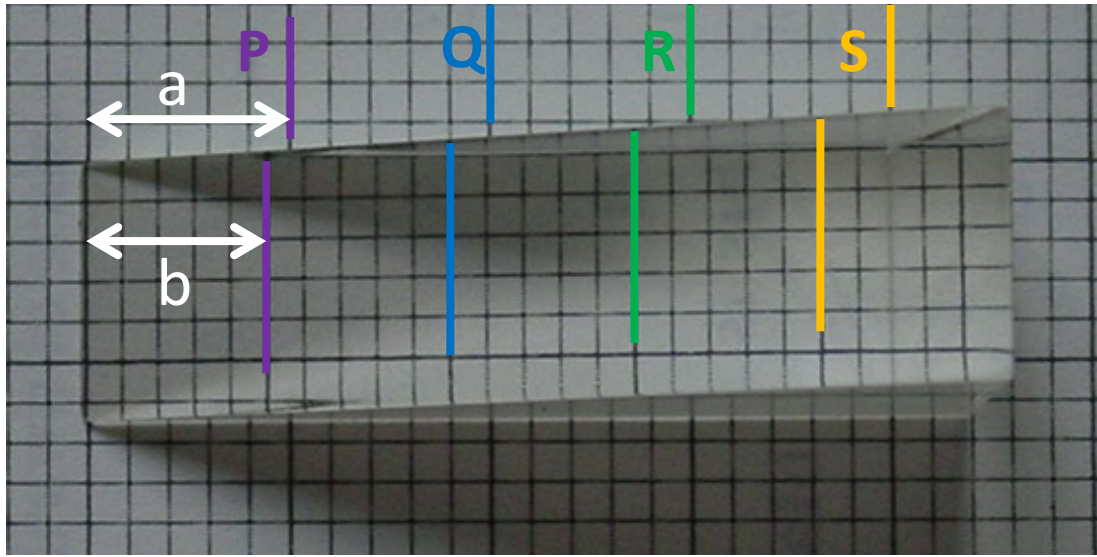
求 θ_m ，必先求 $\angle ACB$ 。

$$\because \tan \angle ACB = \frac{AB}{CB},$$

$$AB = a - b \quad \text{和} \quad CB = b \tan \theta$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle ACB &= \tan^{-1}\left(\frac{a-b}{b \tan \theta}\right) \\ &= \tan^{-1}\left(\frac{a/b - 1}{\tan \theta}\right) \end{aligned}$$

由相片求 a/b。



	a	b	a/b
P	5	4.4	1.136
Q	10	9	1.111
R	15	13.5	1.111
S	20	18.2	1.099

a/b 的平均值為 1.11

$$\begin{aligned}\therefore \angle ACB &= \tan^{-1}\left(\frac{1.11-1}{\tan 30.6^\circ}\right) \\ &= 10.5^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\theta_m &= \theta_a - \angle ACB \\ &= 30.6^\circ - 10.5^\circ \\ &= 20.1^\circ\end{aligned}$$

最後，求得折射率 $n = \frac{\sin\theta_a}{\sin\theta_m} = \frac{\sin 30.6^\circ}{\sin 20.1^\circ} = 1.48$

實驗用的直角三稜鏡的物料是 acrylic glass，根據文獻，其
折射率是 1.49。所以量度的誤差小於 1%。

吳老師 (Chiu-king Ng)

<https://ngsir.netfirms.com>

電郵：feedbackWZ@phy.hk 其中 WZ 是 23 之後的質數



OnlinePhysicsApplets