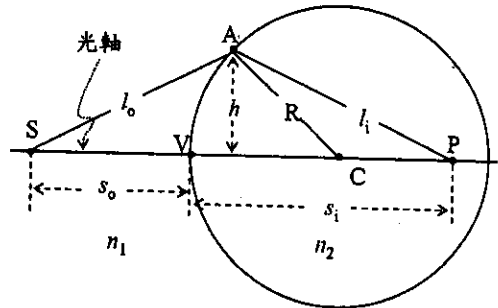


所別：光機電工程研究所碩士班 乙組(光機)(一般生) 科目：幾何光學 共 1 頁 第 1 頁

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在試卷答案卷(卡)內作答

1. (a) 何謂「費馬定律 (Fermat Law)」；(8分)
 (b) 一點光源 S 置於折射率 n_1 的介質中(如右圖)；一折射率 n_2 的球體將 S 的像成於 P 點(S 與 P 為物像關係)。V 為頂點，C 為球心，A 為界面上任一點，R 曲率半徑， s_o 與 s_i 分別為物距與像距， h 為 A 點與光軸的距離， $\overline{SA} = l_o$ ， $\overline{AP} = l_i$ 。試以費馬定律證明物像關係為：(15分)

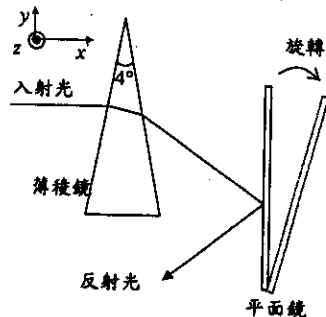


$$\frac{n_1}{l_o} + \frac{n_2}{l_i} = \frac{1}{R} \left(\frac{n_2 s_i}{l_i} - \frac{n_1 s_o}{l_o} \right)$$

- (c) 若 h 很小，試將物像關係簡化為：(7分)

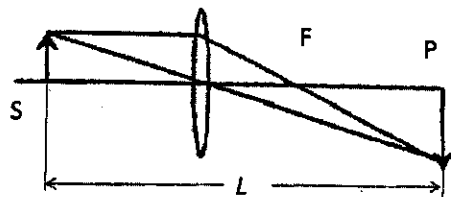
$$\frac{n_1}{s_o} + \frac{n_2}{s_i} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

2. 如圖所示，一光線平行 x 軸射向一薄稜鏡，再由一平面鏡反射。平面鏡應旋轉幾度，方能使反射光平行 x 軸？(10分)



3. 試證明：由水面上往下看時，視覺上，水下物體的深度約為實際深度的四分之三。(水的折射率為 1.333) (10分)

4. 有一種使用物 S 像 P 共軛關係來測量薄凸透鏡焦距 f 之方法，物像距離 L ($L > 4f$)，固定物與觀測屏幕(成像位置)，如右圖所示。移動透鏡，可找到兩個滿足成像關係的透鏡位置，這兩個位置相距 d 。試從上述關係推導透鏡焦距的關係式。(15分)



5. 有一由兩個薄透鏡組成的光學系統放置於空氣中，兩個薄透鏡焦距分別為 $f_1 = 30 \text{ cm}$ 、 $f_2 = -40 \text{ cm}$ ，兩個薄透鏡相隔 10 cm 。

(a) 試求此光學系統之有效焦距、前焦距與後焦距。(10分)

(b) 若將高度 2 cm 的物體放置在此光學系統前，距離第一透鏡前 150 cm 的位置。試求像的位置與大小。(10分)

6. 試寫出與說明一種常用來降低由透鏡組成的光學系統的色差之方法，並畫出光路示意圖。(15分)

參考用