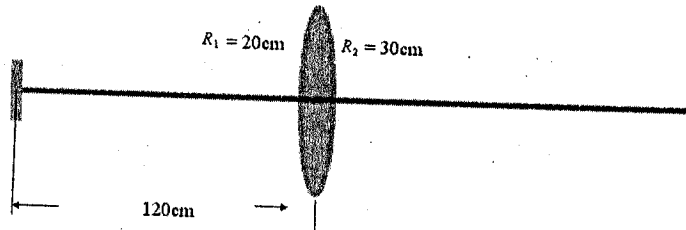
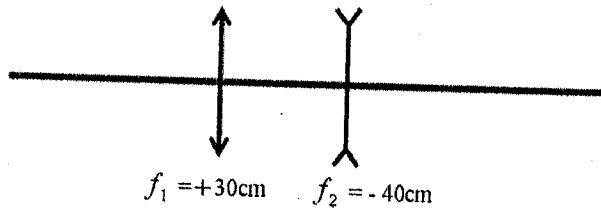


1. 有一個折射率為 1.5 的雙凸薄透鏡，其兩個曲面之曲率半徑分別為 $R_1=20\text{ cm}$ 、 $R_2=30\text{ cm}$ ，兩個曲面相隔 0.3cm。有一高度 5cm、厚度 0.8cm 的物體放在此透鏡左邊，物體中心與透鏡中心相距 120cm。若將此成像系統(a)置於空氣中與(b)浸入水中(折射率為 4/3)，請分別求出其物體中心所形成的像的位置與物體所成的像的大小(高度與厚度)。(20分)



2. (a). 請計算由兩個薄透鏡所組成的光學系統 $f_1=+30\text{ cm}$ 、 $f_2=-40\text{ cm}$ ，兩個薄透鏡相隔 10cm。求組合系統之有效焦距(Effective focal length)、前焦距(front focal length)與後焦距(back focal length)。(15分)
 (b). 若改將兩個薄透鏡靠在一起，求其有效焦距。(5分)



3. (a). 請說明何謂布魯斯特角 θ_B (Brewster angle)。(10分)
 (b). s 與 p 偏光(或稱為 TE 與 TM 偏光)的反射係數可由 Fresnel equations 來描述。試由 Fresnel equations 來證明布魯斯特角 θ_B 的正切值為 n_2/n_1 。(10分)
 提示：光線由介質 1 射向介質 2，折射率分別為 n_1 與 n_2 ，入射與折射角分別為 θ_1 與 θ_2 。Fresnel equations 如下

$$r_s = \frac{n_1 \cos \theta_1 - n_2 \cos \theta_2}{n_1 \cos \theta_1 + n_2 \cos \theta_2}, r_p = \frac{n_2 \cos \theta_1 - n_1 \cos \theta_2}{n_2 \cos \theta_1 + n_1 \cos \theta_2}$$

 (c). 在空氣中有一非偏振光線，經由某液體反射後，變成一線性偏振光，請問此時入射角為何？提示：某液體的折射率為 1.73205，空氣折射率為 1。(10分)

4. 一單色光通過一雙狹縫(兩狹縫距離為 0.2 mm)，在距離狹縫 1.5m 處觀察干涉條紋。中心亮紋與第 5 暗紋的間距為 17.365mm。請問單色光的波長為何？(10分)

5. 一長度為 2.5 in 的穿透型光柵，線寬週期為 1/16000 (in/lines)。
 (a). 請問第三階繞射光的波長解析力(resolving power)為何？(10分)
 (b). 若以中心波長為 550nm 的綠光照射此光柵，請計算第二階繞射光最小可解析的波長差(wavelength difference)。(10分)