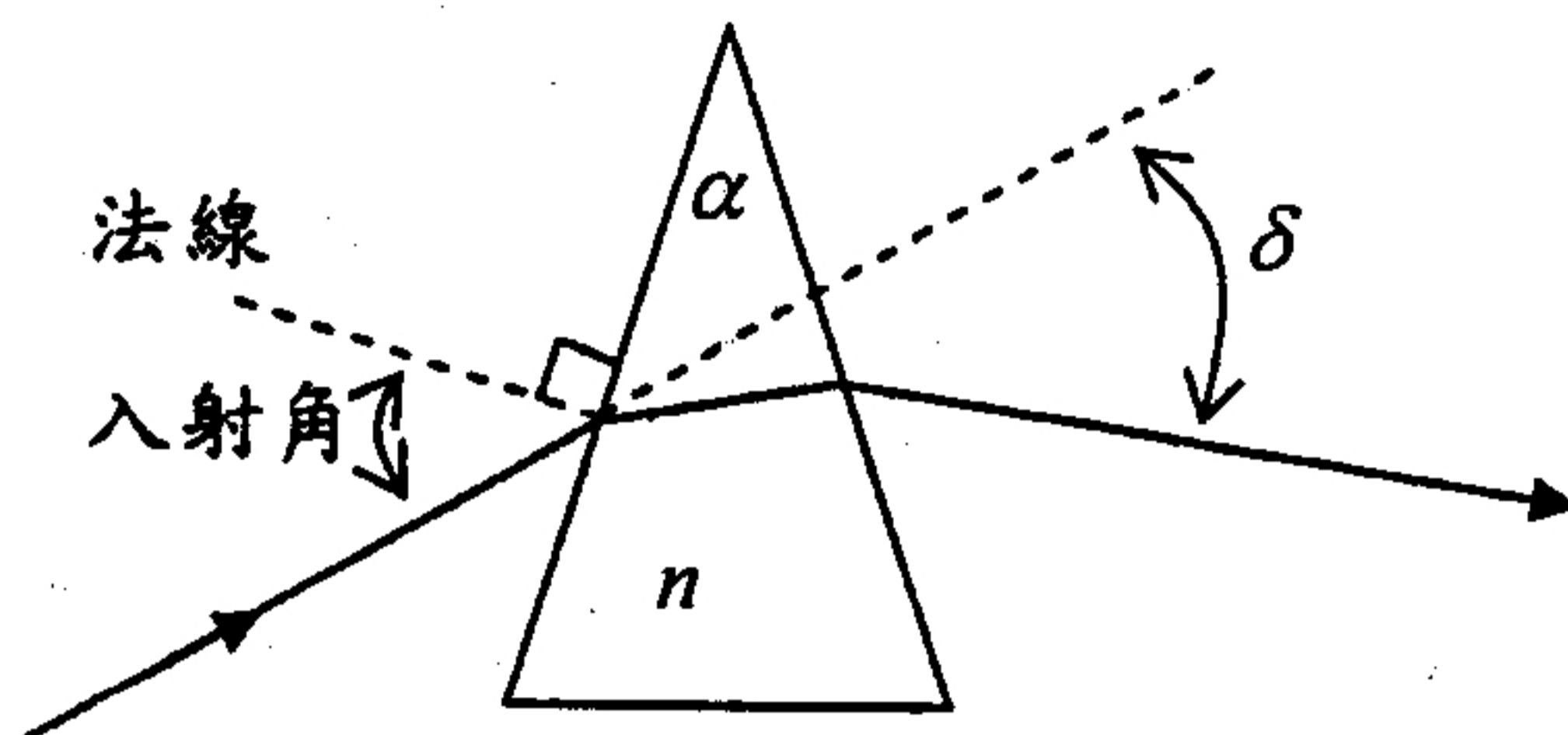


1. (a) 請敘述幾何光學中的「反射定律」與「折射定律」。(5分)
 (b) 請說明何謂「費馬定律 (Fermat Law)」；並以費馬定律證明反射定律與折射定律。(10分)

2. 如圖所示，某單色光從空氣射向折射率為 n 的稜鏡(頂角為 α)，經兩次折射後出射稜鏡，出射光與入射光的夾角稱為偏向角 δ 。

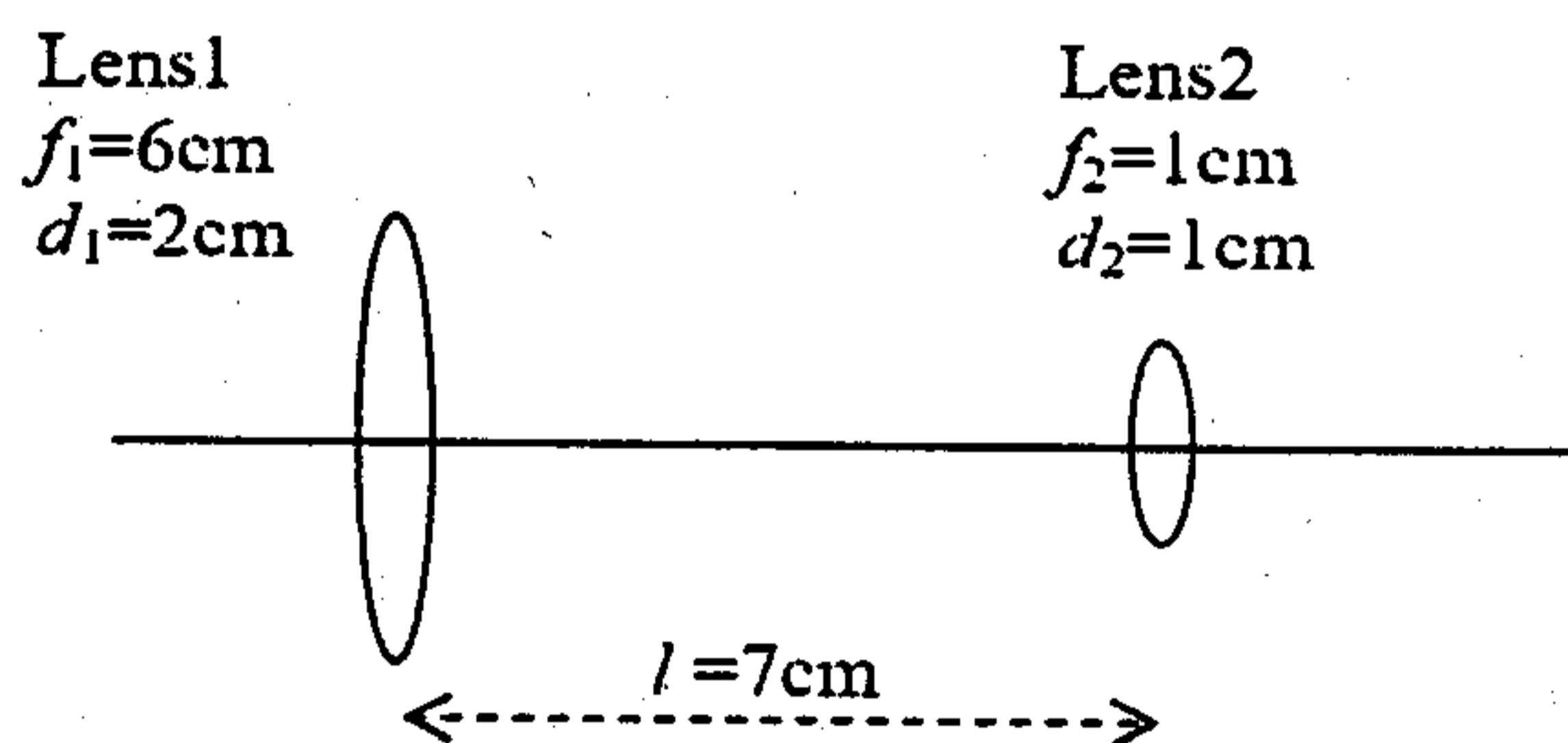
- (a) 試找出適當之入射角(以符號 n, α 表示之)，使有最小之偏向角 δ_{\min} 。(5分)
 (b) 證明該最小偏向角之值 δ_{\min} 為：(10分)

$$\delta_{\min} = 2 \sin^{-1} \left(n \times \sin \frac{\alpha}{2} \right) - \alpha$$



3. 如圖的倒立望遠鏡，Lens1 與 Lens2 的焦距分別為 $f_1=6\text{ cm}$ ， $f_2=1\text{ cm}$ ，孔徑(直徑)分別為 $d_1=2\text{ cm}$ ， $d_2=1\text{ cm}$ ，兩透鏡相距 $l=7\text{ cm}$ 。假設物在無窮遠處。

- (a) 請計算入射光瞳的位置與大小；(5分)
 (b) 請計算出射光瞳的位置與大小；(5分)

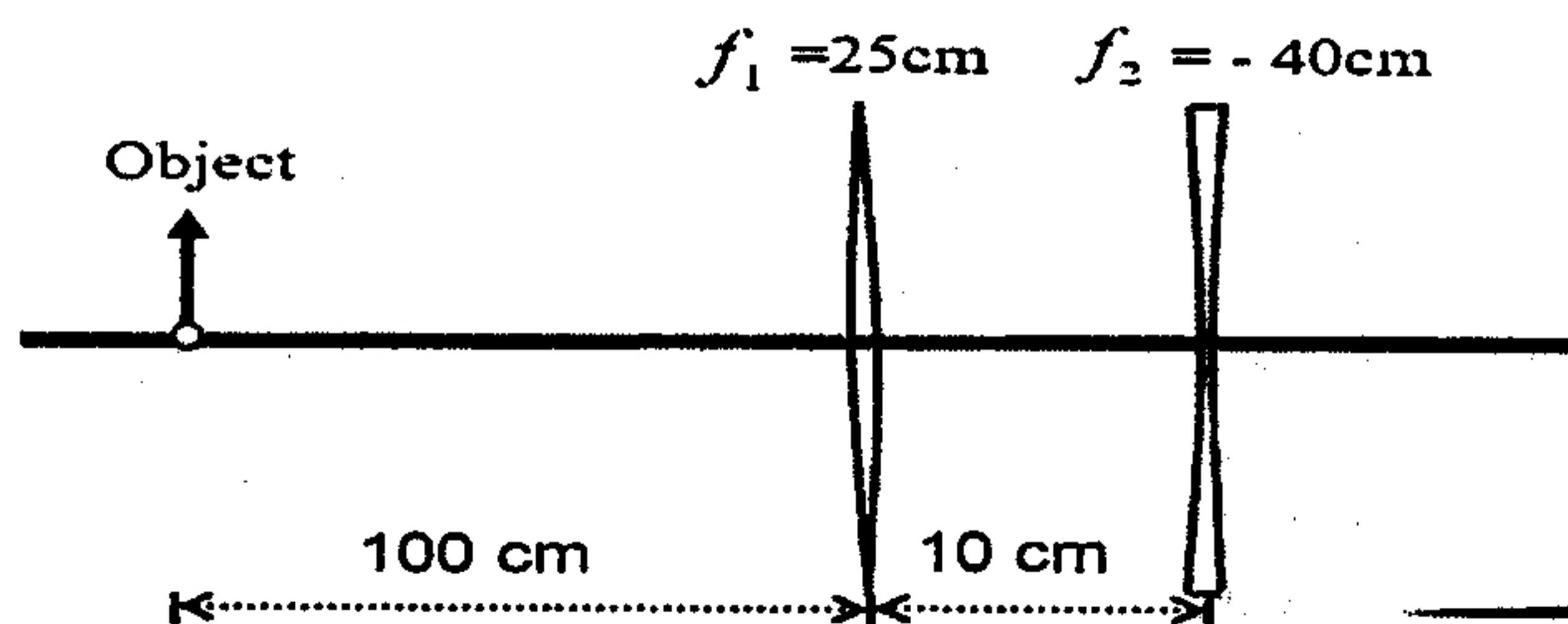


4. 照相機的光圈具有控制照相機曝光量的功能。
 (a) 光圈可調整的數值常見的有 2.8、4、5.6、8、11、16，請問這些數值的物理意義為何？(5分)
 (b) 請問當光圈被設定為 5.6 的曝光量是被設定為 16 的幾倍？(5分)

5. 有一個焦距為 24 cm 的凸透鏡，在主光軸上垂直放置一枝蠟燭，得到放大率為 4 的虛像。如果想要得到放大率為 4 的實像，蠟燭應向哪個方向移動？移動多少？此時物到像的距離為何？(20分)

6. 請計算由兩個薄透鏡所組成的光學系統，其焦距分別為 $f_1=25\text{ cm}$ 、 $f_2=-40\text{ cm}$ ，兩個薄透鏡相隔 10 cm。在主光軸上垂直放置一物體高度 5 cm，且物體位於薄凸透鏡的左邊 100 cm 距離處。當此物體與透鏡組均被置於空氣中時，

- (a) 求此光學系統之第一主點與第二主點的位置，並以示意圖標示其相對位置；(10分)
 (b) 求此光學系統之前焦距(front focal length)與後焦距(back focal length)，並以示意圖標示其相對位置；(10分)
 (c) 求該物體成像位置與大小。(10分)



參考用