

§5-2 光的干涉現象

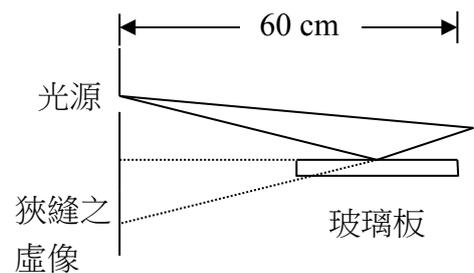
範例：

1. 將兩個單獨白色光源，照射於白牆，吾人無法看到干涉條紋，其主要原因為
 - (A)光不是波動，無干涉現象
 - (B)有干涉條紋太密集，超出吾人之觀察力
 - (C)有干涉條紋，但其位置隨時改變變化太快，吾人無從觀察
 - (D)有干涉條紋，但因各色光條紋重疊而變成白光。
- *2. 在『楊氏干涉實驗』中，下列敘述何者為正確？
 - (A)兩狹縫間隔加大，干涉條紋會變寬
 - (B)每個狹縫寬度變大，可見條紋數會變多
 - (C)雙狹縫玻璃板面旋轉一角度時，干涉條紋會變寬
 - (D)用藍色透明紙蓋住光源時，所見條紋較用紅色透明紙蓋住光源時為密
- *3. 一單色光射於相距 2 mm 之二平行狹縫玻璃板上，光通過狹縫後射於距離 2 米 之幕上，幕上中央明紋距第一明紋之距離為 0.6 毫米 ，則
 - (A)此單色光的波長為 6000 埃
 - (B)若改用 4000 埃 的單色光重複此實驗，則暗紋間距離為 0.4 毫米
 - (C)若將整個裝置浸於一水槽中，則暗紋間距離變為 0.45 毫米
 - (D)若將狹縫玻璃旋轉 30° ，則暗紋間距離變為 0.69 毫米
 - (E)若將兩狹縫間隔減半，則干涉亮帶間距加倍

4. 某人作楊氏干涉實驗，使用刀厚 0.1 mm 之雙刃刀片，將兩片夾緊。在塗有石墨酒精溶液之玻片上畫一雙狹縫，距此雙狹縫 1 米 處有一光屏；若使用綠色玻璃紙將燈包住，可見到 5 條暗紋距離為 2 cm ，則入射光之波長為
 (A) 4000 埃 (B) 5000 埃 (C) 6000 埃 (D) 7000 埃 (E) 8000 埃

5. 將波長分別為 4800 埃 及 6000 埃 之單色光同時照射在一雙狹縫上，兩狹縫相距 0.04 cm ，光屏在狹縫後方 100 cm 處，則兩單色光干涉亮紋第一次重疊（最接近中央亮紋）發生在距中央亮紋_____cm 處。 [88 日大]

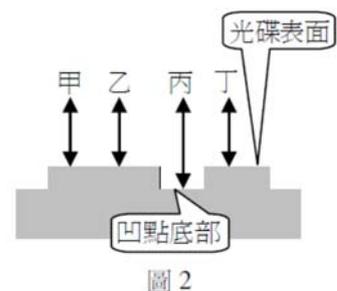
6. 如圖所示，利用一單狹縫通過的光及一玻璃板反射之光，可形成具固定相位後之雙狹縫光源；若波長 5400 埃 而暗線間隔 0.9 mm ，則當狹縫與玻璃板邊緣相距 60 cm 時，光源狹縫在玻璃面上多高處？



7. 以波長 6000 埃的光垂直照射在一雙狹縫而產生干涉條紋，今以一薄玻璃片遮住一縫（折射率 $n=1.5$ ）見屏上中央線的位置為原來的第 3 條亮紋占有，則薄玻璃片的厚度為_____埃。

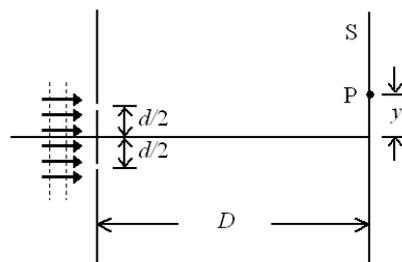
8. 在一個雙狹縫干涉實驗中，光波的波長為 550 nm，兩狹縫的間隔為 2.2 μm ，兩狹縫至屏幕的距離為 50 cm，則在屏幕上，中央干涉亮紋與第一干涉亮紋的中心，其間隔為何？ [91 指考]

9. 光碟表面以凹點記錄訊息，其放大側視的示意圖如圖 2 所示。圖中讀取訊號的雷射光束中之甲與乙兩光線在經過光碟表面反射之後，疊加成為建設性干涉。如果丙與丁兩光線可疊加成為破壞性干涉，則凹點底部的深度可為雷射光束波長的多少倍？ [99 指考]



- (A) 2 (B) $\frac{3}{2}$ (C) 1 (D) $\frac{1}{2}$ (E) $\frac{1}{4}$

- *10. 在『楊氏雙狹縫干涉實驗』中，設兩個長條形狹縫間的距離為 d ，狹縫至屏幕 S 間的距離為 D ，波長為 λ 的單色平行光垂直入射於狹縫，如圖所示。若兩條狹縫所發出的光在到達屏幕上 P 點所產生的路程差以 Δr 表示，則下列敘述哪些正確？ [93 指考]



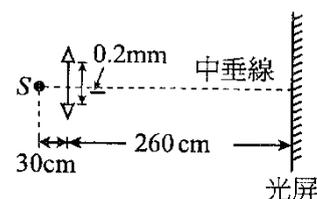
- (A) 每一條狹縫可以視為波長為 λ 的線光源
 (B) 兩條狹縫所發出的光，可視為不相干的

(C) Δr 的正確值為 $\sqrt{D^2 + \left(y + \frac{d}{2}\right)^2} - \sqrt{D^2 + \left(y - \frac{d}{2}\right)^2}$

(D) 若 $D \gg d$ 及 y ，則 Δr 可近似表示為 $\Delta r = \frac{yD}{d}$

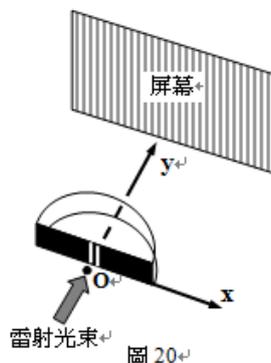
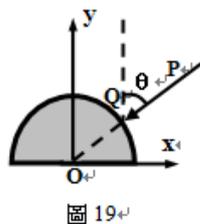
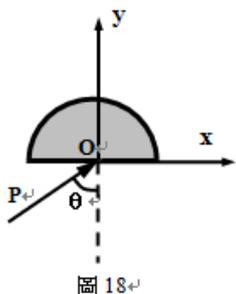
(E) 當 $\Delta r = \frac{5}{2}\lambda$ 時，在 P 點發生破壞性（相消性）干涉

11. 右圖中，一焦距為 20 cm 的凸透鏡自主軸分成兩半後，兩塊分離為 0.2 mm，其間貼上黑紙，使之不透光，今在透鏡前 30 cm 處，置一點光源 S 其波長為 480 nm。則在距透鏡 260 cm 的光屏上所成干涉條紋中，第二暗紋距中垂線為若干 mm？



- (A) 6.24 (B) 6.96 (C) 2.08 (D) 3.48 (E) 2.4

12. 大華利用半徑為 5.00 cm，薄壁折射率為 $n_c=1.52$ ，厚度可以忽略不計的透明半圓皿，進行下列實驗。如圖 18 所示，大華在白紙上繪製 xy 坐標，並以公分為單位。將半圓皿的圓心與原點 O 重合，直徑（平直面）與 x 軸重合。 [99 指考]



- (1) 測量液體折射率：使入射光由 O 點入射，此時入射角為 $\theta=53^\circ$ ($\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$)，如圖 18 所示。裝滿待測液體之後，大華測得折射之後的光線與圓弧面交點位置的 x 坐標為 2.80 cm。
- (a) 大華測量所用直尺的最小刻度為何？
- (b) 計算並以正確有效位數紀錄待測液體的折射率 $n_L = ?$
- (2) 觀測光線路徑：如圖 19 所示，入射光線 \overline{PQ} 與 y 軸的夾角是為 $\theta=53^\circ$ ，且 \overline{PQ} 延長線與半圓皿相交於 O 點。當半圓皿內注滿折射率為 $n_L=1.3$ 的液體之後，射出半圓皿的光線經過第幾象限？與 y 軸的夾角為何？
- (3) 觀測雙狹縫干涉：如圖 20 所示，在 O 點內側放置一個雙狹縫，狹縫間距為 0.020 mm。在空氣中波長是 650 nm 的雷射光束，沿著 y 軸方向射向雙狹縫。屏幕位於 $y=2.0$ m。半圓皿內注滿折射率為 $n_L=1.3$ 的液體之後，從兩狹縫發出的光波皆可視為由 O 點發出，計算屏幕上所見亮紋間距。