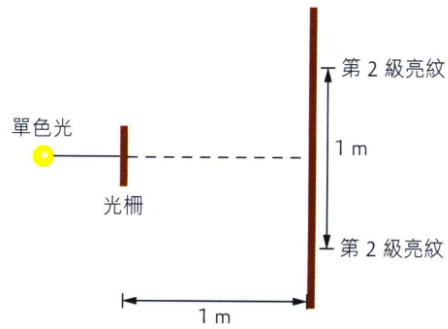


1. 迪生利用圖中的裝置來量度某單色光的波長。光柵間距為每毫米 400 條線，其後 1 m 置有一塊屏幕。在屏幕上，兩道第 2 級亮紋相距 1 m。



- (a) 在屏幕上，第 2 級亮紋與中央最大值之間的角度為多少？ (2 分)
- (b) 求單色光的波長。 (2 分)

This image shows a full page of white paper with ten evenly spaced horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines extend across the entire width of the page, leaving margins at the top and bottom. There are no other markings, text, or illustrations on the page.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

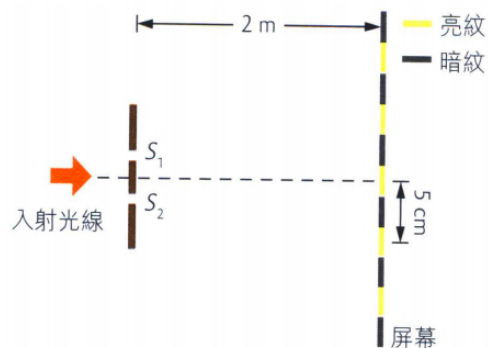
.....

.....

.....

.....

2. 在一個雙縫實驗中，明施利用單色光源，在屏幕上捕捉到干涉圖案，如圖所示。已知雙縫間距為 $20\ \mu\text{m}$ ，屏幕與雙縫之間的距離為 $2\ \text{m}$ 。



- (a) 試扼要解釋屏幕上的亮紋與暗紋如何形成。 (2 分)
- (b) 根據以上資料，估計光源放出的單色光的波長。
- (c) 栢豪認為下列措施會增加屏幕上干涉亮紋的間距。
- (i) 使用另一個間距為 $80\ \mu\text{m}$ 的雙縫
- (ii) 將屏幕移近雙縫
- 試評論他的看法。 (2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

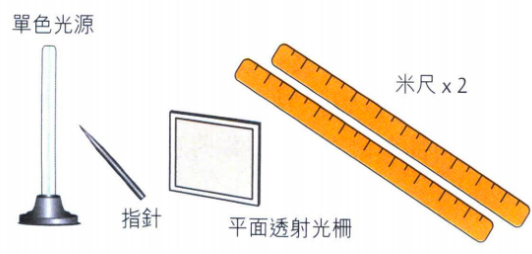
.....

.....

.....

.....

3. 現在，你獲得一個單色光源，並有一枝指針、一塊平面透射光柵（每 mm 有 500 線）和兩把米尺。



試輔以圖像，說明如何進行實驗來估計該單色光的波長。(6 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

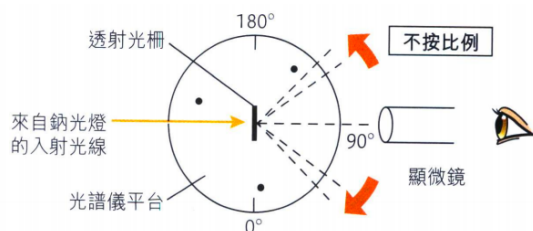
.....

.....

.....

.....

4. 志凡利用下圖所示的光柵光譜儀，觀察一枝鈉光燈所發射的光譜。在光柵光譜儀上，透射光柵固定在光譜儀平台上，使鈉光燈發出的光能夠垂直入射於光柵。



已知鈉光燈所發射的光譜包含兩種波長稍有差別的黃色色光。志凡以顯微鏡圍繞光譜儀平台，從中央亮紋起量度兩種色光的第 2 級亮紋的繞射角。下表列出相關亮紋的角位置讀數。

	左方第 2 級亮紋		右方第 2 級亮紋	
	第一條	第二條	第一條	第二條
角位置 讀數	24°59'	24°53'	164°10'	164°15'

- (a) 已知透射光柵的光柵間距為 1256 nm。計算鈉光燈所發射的兩種黃色色光的波長。(註：1° = 60') (6 分)
- (b) 舉出一個原因，解釋志凡量度繞射亮紋的角位置時，為何選擇第 2 級亮紋而不是第 1 級亮紋。(1 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. 兩個完全相同的揚聲器 P 和 Q 連接至一個訊號產生器。位置 O 為 PQ 的中點。振杰沿圖中的直線 BC 移動一個微音器，微音器連接至示波器，用來量度聲音的強弱變化。

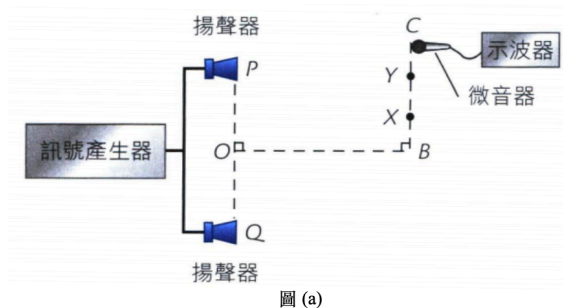


圖 (a)

圖 b 顯示示波器描跡的振幅 A 沿直線 BC 的變化。

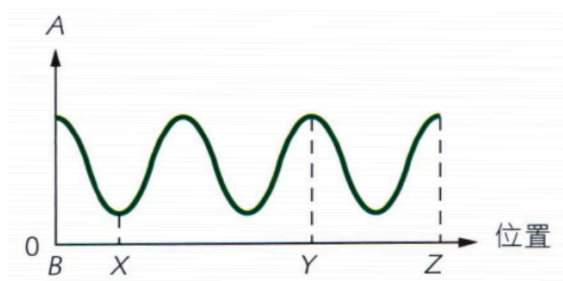


圖 (b)

- (a) (i) 在直線 BC 上不同的位置，聲音的強弱不盡相同，試扼要解釋。 (2 分)
- (ii) 在 X 點，為甚麼示波器描跡的振幅不是零？ (1 分)
- (b) 已知 $PY = 5.10 \text{ m}$ 和 $QY = 5.78 \text{ m}$ 。求聲波的頻率 f_0 。 (3 分)
- (c) 訊號產生器交替發出頻率為 f_0 和 f 的聲波，其中 $f = 2f_0$ 振杰認為在 Z 點將會交替發生相長和相消干涉。你同意嗎？試加以解釋。 (3 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 多項選擇題

1. 下列哪一個證明了光是一種電磁波？

- (1) 當光穿過邊界從一種介質到另一種介質時，它會偏折。
- (2) 當光遇到一個光滑的表面時，它會反射。
- (3) 光可以從太陽到達地球。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

2. 一個繞射光柵每毫米有 500 條線，被白光垂直照射。如果黃光的波長為 600 nm，紫光的波長為 400 nm，以下哪些說法是正確的？

- (1) 在一階譜線中，紫色端比紅色端更靠近中央亮紋。
- (2) 黃光的二階像與紫光的三階像重合。
- (3) 紫光沒有四階像。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

3. 在固定距離外，兩個相干波源產生了干涉圖案，以下那一個情況下腹線的間距是最長的？

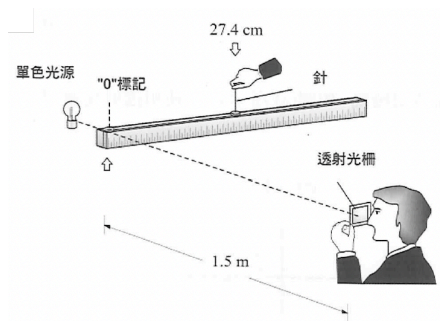
- A. 相距 5 mm 的光源，波長為 650 nm 的紅光
- B. 相距 150 mm 的點振源，並發出波長為 5 mm 的水波
- C. 相距 2 mm 的光源，並發出波長為 500 nm 的藍光
- D. 相距 45 mm 的聲源，並發出波長為 15 mm 的聲波

4. 在楊氏雙縫實驗中，若狹縫間距過大，將有什麼後果？

- (1) 到達屏幕的光，強度將太弱，以致條紋不易觀察。
- (2) 條紋過於互相接近，以致條紋難於分辨。
- (3) 光疊加時，不會產生相消干涉。

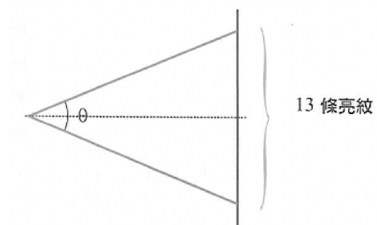
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

5. 上圖顯示，使用透射光柵來檢視一個單色光源。米尺放在 1.5 m 外，且垂直於連接光源與光柵之間的直線。尺子讀數為“0”的位置緊貼這直線。現沿尺子移動一口針，直至針與光源的第 1 級像互相重疊。這時，尺子的讀數為 27.4 cm。若光柵每 cm 有 3000 條縫隙，光的波長是



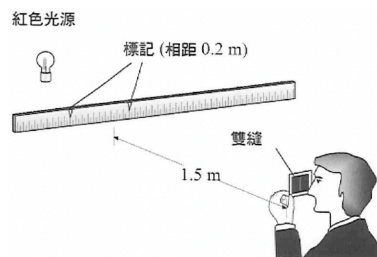
- A. 4×10^{-7} m
- B. 5×10^{-7} m
- C. 6×10^{-7} m
- D. 7×10^{-7} m

6. 在一個楊氏雙縫實驗中，使用波長為 600 nm 的單色光。縫隙之間的距離為 0.06 mm。若總共觀察到十三條亮紋，這些條紋對向於雙縫中心所成的角 θ 是多少？

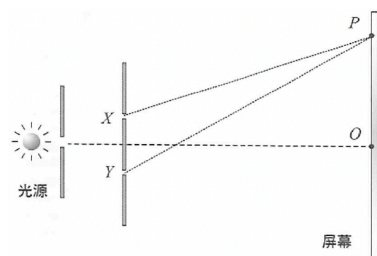


- A. 3.4°
- B. 6.9°
- C. 7.5°
- D. 15°

7. 使用一組雙縫及波長為 $7.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ 的紅光，以便產生干涉圖形。米尺放在雙縫外 1.5 m ，並垂直於連接雙縫與光源之間的直線。尺子上設有兩個相距 0.20 m 的標記。標記之間共可觀察到十三條亮紋，且每個標記均位於一個亮紋的中央。縫隙的間距是多少？

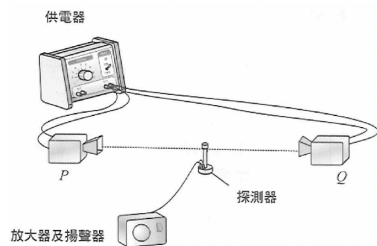


- A. $5.25 \times 10^{-5} \text{ m}$
 B. $6.30 \times 10^{-5} \text{ m}$
 C. $1.05 \times 10^{-4} \text{ m}$
 D. $1.26 \times 10^{-4} \text{ m}$
8. 在一個楊氏雙縫實驗中，使用波長為 600 nm 的光。來自狹縫 X 和 Y 的光，在屏幕上 P 點的程差是 3300 nm 。X 和 Y 均與 O 相隔同等的距離。下列哪些陳述是正確的？

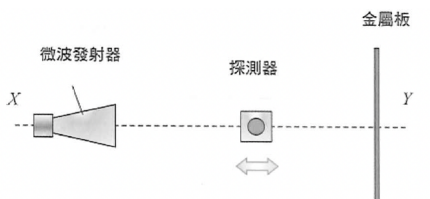


- (1) P 位於一條暗紋之上。
 (2) P 和 O 之間共有六條暗紋，包括 P 和 O 上的條紋。
 (3) 若把光源移近狹縫，屏幕上條紋的間距將會增加。
- A. 只有 (1)
 B. 只有 (2)
 C. 只有 (1) 和 (3)
 D. 只有 (2) 和 (3)

9. 兩個微波發射器 P 和 Q，面對面相距 1 m，並同時發出波長為 3 cm 的微波。把一個探測器從 P 移到 Q 時，首個強訊號出現在 A 點，而第三個強訊號則出現在 B 點。A 和 B 之間相隔多遠？



- A. 1.5 cm
 B. 2 cm
 C. 3 cm
 D. 4.5 cm
10. 金屬板放在一個產生波長為 3 cm 的微波發射器前。沿著 XY 移動一個探測器，依次接收到強弱交替的訊號。以下哪些數據可能是兩個相鄰強訊號之間的距離？



- (1) 1.5 cm
 (2) 3 cm
 (3) 4 cm
- A. 只有 (2)
 B. 只有 (1) 和 (2)
 C. 只有 (2) 和 (3)
 D. (1)、(2) 和 (3)