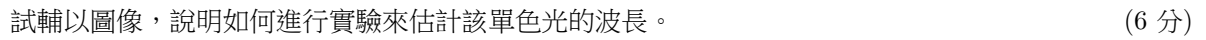


1. 現你獲得一個單色光源，並有一枝指針、一塊平面透射光柵（每 mm 有 500 線）和兩把米尺。

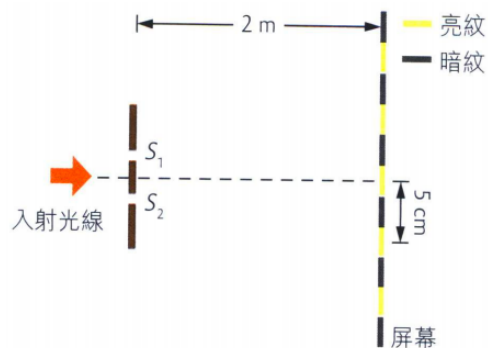
This image shows a full page of white paper with ten evenly spaced horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines extend across the entire width of the page.

-
- 單色光
- 光柵
- 1 m
- 第 2 級亮紋
- 1 m
- 第 2 級亮紋

(b) 求單色光的波長。(2 分)

[illegible]

3. 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)

.....

.....

.....

.....

.....

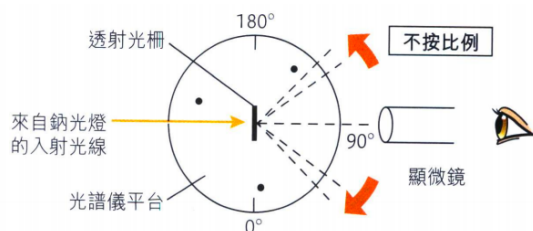
.....

.....

.....

.....

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。

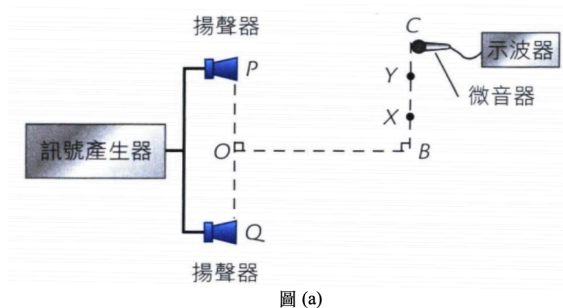


圖 (a)

圖 b 顯示示波器描跡的振幅 A 沿直線 BC 的變化。

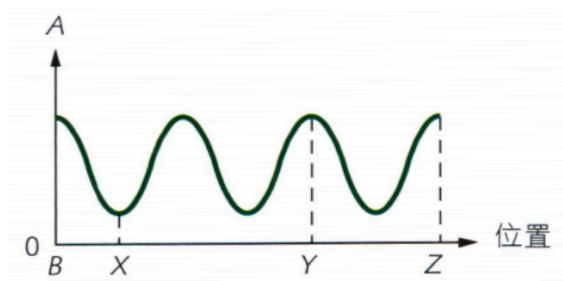


圖 (b)

- (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？

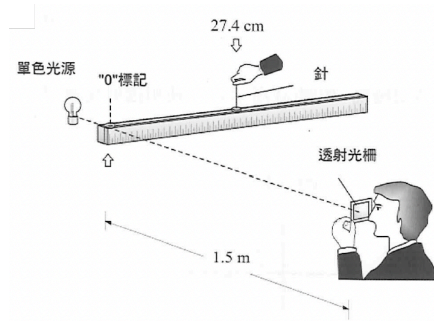
- A. 相距 5 mm 的光源，波長為 650 nm 的紅光
- B. 相距 150 mm 的點振源，並發出波長為 5 mm 的水波
- C. 相距 2 mm 的光源，並發出波長為 500 nm 的藍光
- D. 相距 45 mm 的聲源，並發出波長為 15 mm 的聲波

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。

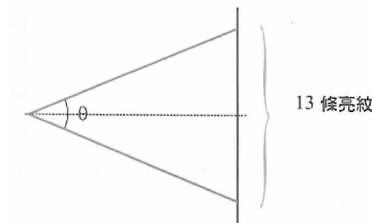
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

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



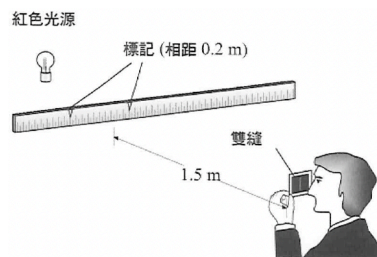
- A. 4×10^{-7} m
- B. 5×10^{-7} m
- C. 6×10^{-7} m
- D. 7×10^{-7} m

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？

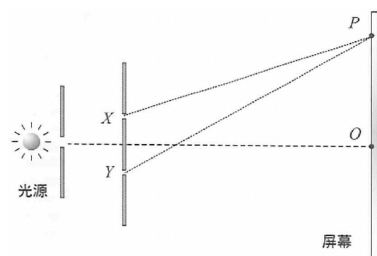


- A. 3.4°
- B. 6.9°
- C. 7.5°
- D. 15°

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？

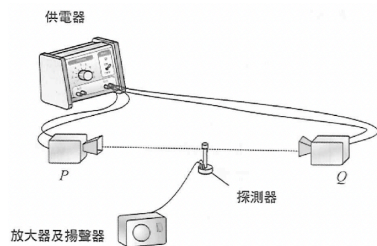


- A. $5.25 \times 10^{-5} \text{ m}$
 B. $6.30 \times 10^{-5} \text{ m}$
 C. $1.05 \times 10^{-4} \text{ m}$
 D. $1.26 \times 10^{-4} \text{ m}$
8. 在一個楊氏雙縫實驗中，使用波長為 600 nm 的光。來自狹縫 X 和 Y 的光，在屏幕上 P 點的程差是 3300 nm 。X 和 Y 均與 O 相隔同等的距離。下列哪些陳述是正確的？

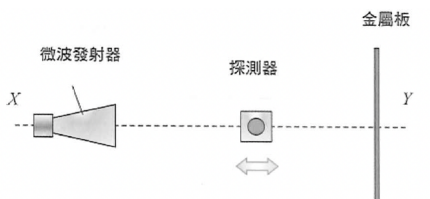


- (1) P 位於一條暗紋之上。
 (2) P 和 O 之間共有六條暗紋，包括 P 和 O 上的條紋。
 (3) 若把光源移近狹縫，屏幕上條紋的間距將會增加。
- A. 只有 (1)
 B. 只有 (2)
 C. 只有 (1) 和 (3)
 D. 只有 (2) 和 (3)

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)