

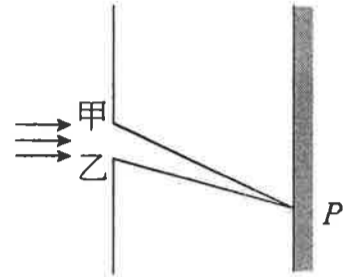
黎明高中 107 學年度 第二學期 高二自然組 物理科 第三次段考

日期：6/27

命題老師：王識傑

一、單一選擇題：每題3分、共75分，答錯不倒扣

- () 1. 以波長為 λ 的平行光，垂直入射單狹縫作繞射實驗。單狹縫的上端為甲，下端為乙，示意圖如下。若圖中屏幕距狹縫極遠，且屏幕上 P 點為第二亮紋，則甲、乙二點到 P 點的光程差為下列何者？



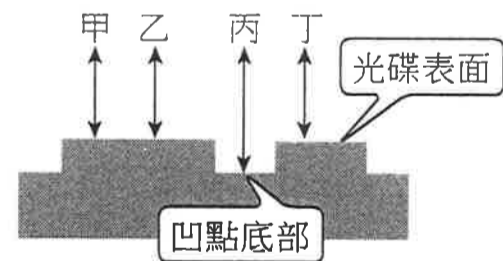
- (A) $\frac{1}{2}\lambda$ (B) λ (C) $\frac{3}{2}\lambda$ (D) 2λ (E) $\frac{5}{2}\lambda$ 。

- () 2. 設水波槽干涉實驗中有兩個點波源，發出波長為 λ 的水波，水槽內各處的水深均相同。當調整兩個點波源相距為 λ 的5倍，且兩個點波源的相位差恆為 $\frac{1}{2}$ ，則節線總數為

- (A) 5條 (B) 7條 (C) 9條 (D) 11條 (E) 13條。

- () 3. 於水波槽中有二點波源，相距7.2公分，作振幅、相位、頻率皆相同的週期性振盪，所發出水面波波長同為2公分，下列有關此二組水面波干涉的描述正確的是 (A)於水波槽內總共有節線8條 (B)於二波源連線上共有8個波腹(腹點) (C)中央線(二波源連接段的中垂線)為腹線，任何時刻中央線上介質的振動位移絕不可能為零 (D)最靠近兩波源之間中央線的節線上的點至兩波源的距離差為0.5公分 (E)距中央線最遠的腹線上的點至兩波源的距離差為3公分。

- () 4. 光碟表面以凹點記錄訊息，其放大側視的示意圖，如圖所示。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。如果丙與丁兩光線也可疊加成為建設性干涉，則凹點底部的深度可為雷射光束波長的多少



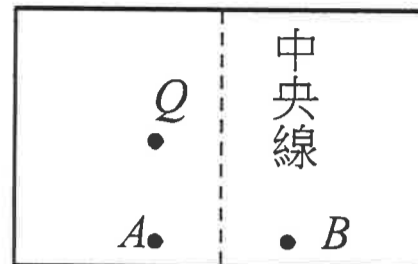
- 倍？ (A) $\frac{1}{8}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{3}$ (E) $\frac{1}{2}$ 。

- () 5. 第一位作出「光的干涉」的人物是 (A)惠更斯 (B)牛頓 (C)楊氏 (D)夫朗和菲 (E)夫瑞奈。

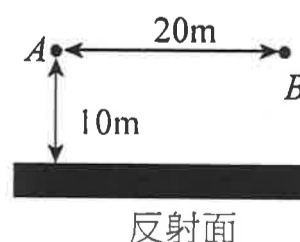
- () 6. 兩強度相同、波長分別為 2λ 與 3λ 的複合光，垂直照射於楊格雙狹縫上，可於屏幕上產生兩組干涉條紋，有一觀察者發現兩組干涉條紋有互相重疊的部分。則位於屏幕上與中央亮紋最接近，且為兩種色光的亮紋互相重疊的位置到雙狹縫的光程差為多少？ (A) λ (B) 2.5λ (C) 3λ (D) 5.5λ (E) 6λ 。

- () 7. 下面有關惠更斯原理的敘述，何者不正確？ (A)可得出反射定律 (B)可得出折射定律 (C)可說明光具粒子性 (D)可由舊的波前形狀，推導出新波前形狀 (E)可以解釋波的繞射現象。

- () 8. 圖為水波槽實驗示意圖，其中 A 、 B 為兩個頻率均為 25 赫茲，反相振動的點波源，相距 6 公分，產生的水波波速為 50 公分/秒， Q 為水面上一點，若 $\overline{QA} = 4.5$ 公分且 $\overline{QA} \perp \overline{AB}$ ，則 Q 點
- (A) 位於中央線左側第一腹線上 (B) 位於中央線左側第二腹線上
 (C) 位於中央線左側第一節線上 (D) 位於中央線左側第二節線上
 (E) 位於中央線左側第二腹線與第二節線之間。



- () 9. 平面上兩同相點波源相距 d ，發出波長為 λ 的圓形聲波，此聲波在空間中產生了一連串的腹線與節線。若有觀察者以橢圓軌跡繞此兩波源一圈，發現共經過了 8 次聲音極小。則請問 d 之條件為
- (A) $\frac{3}{2}\lambda \leq d \leq \frac{5}{2}\lambda$ (B) $\frac{3}{2}\lambda < d < \frac{5}{2}\lambda$ (C) $2\lambda < d \leq 3\lambda$ (D) $\frac{3}{2}\lambda \leq d < 3\lambda$ (E) $2\lambda \leq d < \frac{5}{2}\lambda$ 。
- () 10. 波長為 5000 埃的單色光，通過寬度為 2.5×10^{-6} 公尺的單狹縫，則第一條暗紋發生處至狹縫的連線，與中央線之夾角的正弦值 ($\sin \theta$) 為何？ (A) 0.01 (B) 0.1 (C) 0.2 (D) 0.4 (E) 0.5。
- () 11. 在單狹縫繞射實驗中，設中央亮紋和第一暗紋相對於狹縫的張角為 θ ， θ 甚小。如果入射光的頻率及狹縫的寬度都減少為原來的一半，則 θ 約變為原來的幾倍？ (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) 2 (D) 4 (E) $\sqrt{2}$ 。
- () 12. 使用兩獨立光源作干涉實驗，看不到干涉現象是因兩光源
- (A) 相位差太小 (B) 光程差太小 (C) 相位差改變太快 (D) 波長相差太小 (E) 為一同調光。
- () 13. 水波槽內相距為 d 的兩個點波源，同時發出反相的圓形波，其波長為 λ 。若 $d = \frac{9}{4}\lambda$ ，則兩波源之間會出現 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7 條節線。
- () 14. 水波槽中一直線週期波自 A 區傳入 B 區，其相鄰波峰的距離比為 $a:b$ ，則此波在 A 區與 B 區之
- (A) 速率比為 1:1 (B) 頻率比為 1:1 (C) 速率比為 $a^2:b^2$ (D) 頻率比為 $a:b$ (E) 速率比為 $b:a$ 。
- () 15. 如圖示， A 點為聲源發出聲波，波長為 1 公尺，在其下方距 10 公尺的地方有一反射面可反射聲波，則聲源右方 20 公尺有一觀察者 B ，若 B 往下走向反射面，則觀察者可聽到幾個無聲音的地方？(反射面上的不算)
- (A) 20 (B) 16 (C) 12 (D) 8 (E) 4 個。



- () 16. 在單狹縫繞射實驗中，若以波長為 600 奈米的單頻光垂直照射在單狹縫上。若測得光屏上繞射的中央亮帶寬度為 1.0 公分，如將光屏向後平移，使光屏與狹縫之間距離增加 50 公分，則中央亮帶寬度變為 1.5 公分，則此狹縫之寬度應為 (A) 0.12 (B) 0.24 (C) 0.36 (D) 0.48 (E) 0.60 公釐。

() 17. 在「雙狹縫干涉實驗」中，分別從兩狹縫到達第三暗紋的光程差，是波長的若干倍？

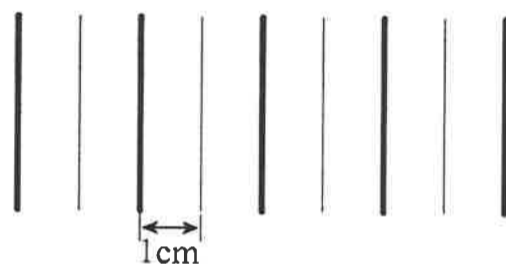
- (A)6 (B)3 (C) $\frac{5}{2}$ (D) $\frac{3}{2}$ (E) $\frac{1}{2}$ 。

() 18. 以波長為 5000 埃的光線垂直照射一單狹縫，在單狹縫後方 1 公尺距離處置一光屏，若在狹縫後方置一焦距為 1 公尺的凸透鏡，在屏上可得中央亮紋的寬度為 0.80 公分，則此狹縫寬度為

- (A) 1.25×10^{-2} (B) 6.25×10^{-2} (C) 2.50×10^{-2} (D) 4.9×10^{-2} (E) 3.75×10^{-2} 公分。

() 19. 楊氏雙狹縫干涉實驗用同一光源之目的是 (A)使通過兩狹縫的光為同調光(相位差一定) (B)使通過兩狹縫的光亮度相等 (C)使顏色一致 (D)使距離一定 (E)節省電。

() 20. 在楊氏雙狹縫實驗中，底片和狹縫的距離為 2.0 公尺，兩狹縫間距為 0.05 毫米。將兩不同波長的單色光同時垂直照射雙狹縫，結果發現底片上有均勻暗紋分布，如圖所示。圖中粗線為疊加暗紋，細線為單一暗紋，而疊加暗紋與其緊鄰的單一暗紋間的距離為 1 公分。已知此兩單色光，其中一波長為另一波長的整數倍，則此兩單色光的波長分別為若干奈米？



- (A)1400、700 (B)1000、500 (C)600、300 (D)500、250 (E)250、125。

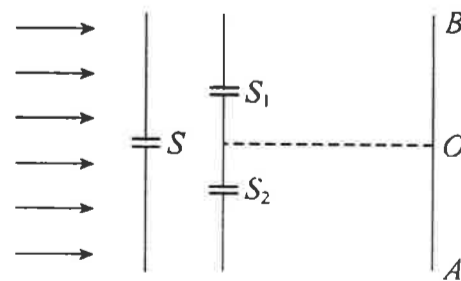
() 21. 單狹縫寬 b ，與屏幕相距 r ，且知入射光波長為 λ 時，在屏上的繞射條紋第二亮紋中線與第三暗線的距離為

- (A) $\frac{\lambda r}{2b}$ (B) $\frac{\lambda r}{b}$ (C) $2\frac{\lambda r}{b}$ (D) $3\frac{\lambda r}{b}$ (E) $4\frac{\lambda r}{b}$ 。

() 22. S_1 、 S_2 兩個喇叭相距 2.5 公尺，發出同相位且同波長為 1 公尺的聲波，則沿著距兩波源中心 4 公尺的圓周繞一圈，可聽到音量有大小起伏的變化，其中共有幾處的音量極小值出現？

- (A)8 (B)10 (C)12 (D)13 (E)14。

() 23. 如圖表示楊氏的干涉實驗。太陽光通過小孔 S 後，再經過兩條平行狹縫 S_1 、 S_2 間在映幕 AB 上產生干涉條紋，則下列敘述，何者正確？ (A)使兩平行狹縫 S_1 與 S_2 間隔增大，則干涉條紋間之間隔距離亦變大 (B)把映幕向右移動而使狹縫 S_1 、 S_2 至映幕 AB 間之距離增大，則干涉條紋間之間隔距離亦變大 (C)干涉條紋之顏色，由中點 O 至 A (或 B) 方向，其順序為藍→黃→紅 (D)把小孔 S 開得越大，映幕上的干涉條紋越清楚 (E)把光源換為單色光源，則映幕上無干涉條紋。



() 24. 用白光光源進行雙狹縫實驗，若用一個純紅色的濾光片遮蓋一條狹縫，用另一個純藍色的濾光片遮蓋另一條狹縫，則下列何者正確？ (A)干涉條紋的寬度將發生改變 (B)產生紅光和藍光的兩套彩色干涉條紋 (C)干涉條紋的亮度將發生改變 (D)屏幕上見不到干涉條紋 (E)產生紫色干涉條紋。

() 25. 作雙狹縫干涉實驗時，若光線與狹縫面夾角自 90° 變為 30° ，則干涉條紋間隔變成原來的若干倍？

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

二、多重選擇題：每題 5 分、共 25 分，單題答錯一個選項則該題得 3 分，

單題答錯 2 個選項則該題得 1 分，單題答錯 3 個選項以上則該題得 0 分

() 26. 波長 λ 的單色光，垂直照射寬度 a 的單狹縫，在狹縫後距離 L 的屏上產生繞射條紋，已知屏上 P 點位於第一條暗紋中線，欲使 P 點變為新繞射條紋的第二條暗紋中線，則下列方法何者正確？

- (A) 將狹縫兩邊各加寬 $\frac{a}{4}$ (B) 將狹縫兩邊各遮住 $\frac{a}{4}$ (C) 改用波長為 $\frac{\lambda}{2}$ 的單色光 (D) 屏向前移動與

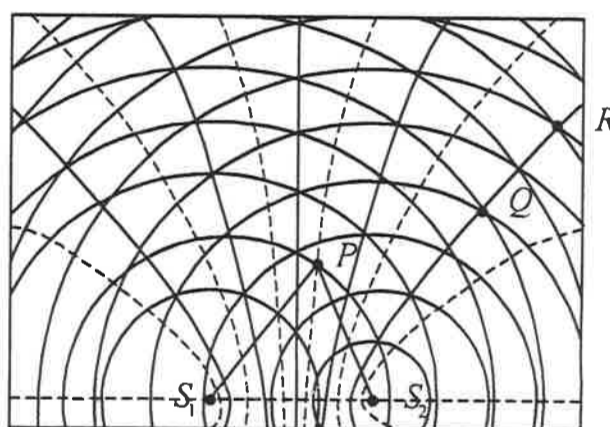
狹縫的距離變為 $\frac{L}{2}$ (E) 將狹縫轉動到其法線與入射光的夾角變為 60° 。

() 27. 如圖示，水波槽中 S_1 與 S_2 兩個點波源發出水面波產生干涉的投影現象，圖中的細虛線表示節線。若水波的波長為 λ ，下列敘述何者正確？

(A) S_1 與 S_2 為同相波源 (B) PS_1 與 PS_2 的波程差為 $\frac{\lambda}{2}$

(C) R 點波程差較 Q 點大 (D) QR 曲線是一條亮線

(E) 若 S_1 與 S_2 間的距離是 d ，則 $\frac{5}{2} < \frac{d}{\lambda} < 3$ 。



() 28. 水波槽實驗中，同相、同頻率的兩點波源產生同振幅的圓形波，會合後產生節線，則下列敘述哪些正確？ (A) 節線以兩波源的中垂線為準，兩側呈對稱分布 (B) 節線上任一點到兩波源的波程差為半波長的整數倍 (C) 節線在紙幕上投影位置整條為暗線 (D) 節線上任一點均為波峰與波谷恰重疊之處 (E) 若增加兩點波源距離，節線數目可能增加。

() 29. 於水波槽中，波自深水區傳至淺水區，其入射角為 45° ，於深淺兩區之波長分別為 1.4 厘米及 1.0 厘米，則 ($\sin 45^\circ = 0.7$; $\sin 60^\circ = 0.86$) (A) 在淺水區的折射角為 30° (B) 在淺水區的折射角為 60° (C) 在深淺兩區頻率比為 1:1 (D) 在深淺水區頻率比為 7:5 (E) 若在深水中波速 28 公分/秒，則在淺水中，波速為 20 公分/秒。

() 30. 以藍光作楊氏雙狹縫干涉實驗，下列敘述哪些正確？

- (A) 若增加入射光強度，則可使亮帶寬度加大 (B) 若改用紅光，則可使亮帶寬度加大 (C) 若把兩個狹縫之寬度各減小時，則可使亮帶寬度加大 (D) 若將整個裝置放在水中作實驗，則可使亮帶寬度加大 (E) 若將狹縫以平行於狹縫之轉軸旋轉 60° ，則可使亮帶寬度加大。