

立人高級中學 113 學年度第 1 學期高三理組選修物理科第一次定期評量試題

年

班級:

座號:

範圍:龍騰版選修物理Ⅲ第 2 章-第 4 章

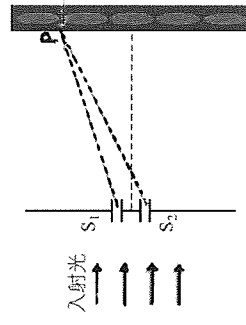
【試卷共 4 頁】

※ 注意事項:電腦卡上的座號欄未劃記或劃記錯誤,扣 5 分。

第一部分:單一選擇題(共 25 題,每題 3 分,合計 75 分)

【題組 1】

使用紅光做楊氏雙狹縫干涉實驗時, S_1 與 S_2 為兩狹縫,當入射光垂直射至 S_1 、 S_2 兩狹縫時,在狹縫後方的屏幕上出現亮暗相間的干涉條紋,如圖所示。回答 1~3 題:



1. 若實驗測得兩相鄰暗紋中線的距離為 Δy , 則下列哪一種方法可以讓相鄰暗紋距離 Δy 減小?
(A) 將兩狹縫之間的距離 S_1S_2 縮短 (B) 將 S_1 、 S_2 每個狹縫寬加大 (C) 加大狹縫到紙屏的距離 (D) 改以綠光作為光源 (E) 增加光源的強度。

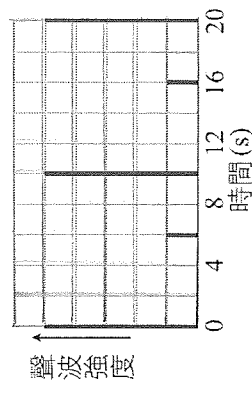
2. 高富帥將波長 λ 的單頻雷射光垂直照射雙狹縫,在屏幕上產生干涉圖案。已知圖中 P 點為第 2 暗紋中線,則 P 點到兩狹縫的光程差 $|\overline{PS_1} - \overline{PS_2}| = ?$ (A) 0 (B) $\frac{1}{2}\lambda$ (C) λ (D) $\frac{3}{2}\lambda$ (E) 2λ 。

3. 白富美分別利用波長 λ_1 與 λ_2 的單頻光,在上圖相同設備中操做雙狹縫干涉實驗,發現波長 λ_1 造成的干涉條紋第 3 暗紋中線與 λ_2 的干涉條紋第 4 亮紋中線重疊。若 λ_1 為 640nm,則 λ_2 為多少 nm?
(A) 1280 (B) 960 (C) 640 (D) 400 (E) 320。

【題組 2】

在飛機發生空難沉入海中後,飛機上的黑盒子會發出頻率為 33 kHz 的超聲波,以提供搜救船隻利用聲納探測其位置。回答 4~5 題:

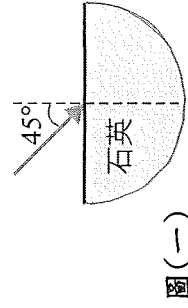
4. 已知海水中的聲速約為 1560 m/s,則此超聲波在海水中的波長約為幾 m?
(A) 500 (B) 150 (C) 22 (D) 0.047 (E) 0.010。



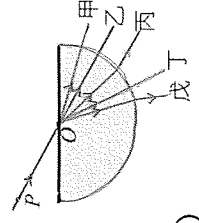
5. 當搜救船隻抵達空難飛機的正上方位置,利用聲納每隔 10 s 發出一個聲波脈衝,探測空難飛機所在海底深度。若偵測到的聲波(包含發射波與反射波)強度隨時間變化如圖所示。則空難飛機所在深度距離搜救船約是多少 m?
(A) 1560 (B) 3120 (C) 4680 (D) 9360 (E) 15000。

【題組 3】

如圖(一)所示,光自空氣(折射率 $n=1$)中以 45° 的入射角射向半球形石英的球心,在界面處發生折射。回答 6~7 題:



圖(一)



圖(二)

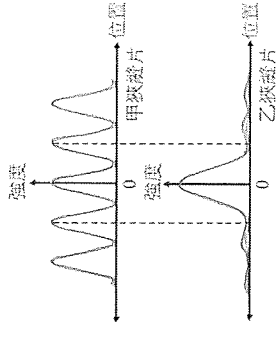
6. 圖(一)中已知石英的折射率為 $\sqrt{2}$,則光在石英中的折射角為多少度? (A) 0 (B) 30 (C) 45 (D) 60 (E) 90
7. 如圖(二)所示,甲、乙、丙、丁、戊五條路徑與入射光線皆在同一平面上,其中乙的路徑為光線 $\overline{PO}$ 的延長線,而甲、乙、丁三路徑經石英中射入空氣在界面處的方向並未改變,則何者為入射後唯一可能的路徑?
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。

8. 在十七世紀時，牛頓提出光的微粒說，認為光是由極輕的微小粒子所構成，由此可以解釋光線直進、反射等現象，但下列哪些光學現象，無法用牛頓的微粒說解釋？

(甲)針孔成像實驗，其像上下顛倒、左右相反
(乙)肥皂泡在空中飄浮時，呈現絢麗的色彩
(丙)物體在燈光照射下，其背光處有明顯的影子
(丁)在道路轉彎處豎立凸面鏡，可以擴大駕駛人的視野
(戊)光從空氣入射至玻璃中，其速率變慢，且行進路徑偏向法線。

(A) (甲)(丙)(丁) (B) (乙)(戊) (C) (乙)(丁)(戊) (D) (甲)(丙)(丁) (E) (乙)(丙)(戊)

9. 分別以單頻光入射單狹縫片、雙狹縫片做物理光學實驗，已知其他實驗條件均相同，結果在紙屏上得到如附圖的兩張強度分布圖案。請參考右圖，判斷下列敘述何者正確？

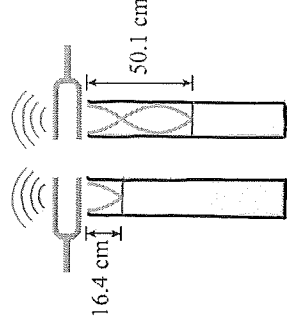


(A) 甲狹縫片為單狹縫片，乙狹縫片為雙狹縫片
(B) 甲狹縫片為單狹縫片，乙狹縫片為單狹縫片
(C) 甲狹縫片為雙狹縫片，乙狹縫片為雙狹縫片
(D) 甲狹縫片為雙狹縫片，乙狹縫片為單狹縫片
(E) 條件不足，無法判斷。

10. 已知音階上中央 C 的頻率為 262 Hz，每升高 n 個八度音，聲音頻率就變為原來的 2^n 倍。當聲速為 340 m/s 時，若欲用兩端開口的管子作成管風琴，在僅考慮基音頻率的情況下，其能彈奏的最高音為中央 C 升高一個八度音，則最短管子的長度最接近多少 cm？

(A) 33 (B) 24 (C) 20 (D) 16 (E) 12。

11. 已知 0°C 時聲速為 331 m/s，氣溫每升高 1°C 聲速會增加 0.6 m/s。將一未知頻率的音叉靠近一鉛直豎立的長玻璃管管口，管內裝滿水，管底有一開關可慢慢將水漏掉。當音叉振動時，調整管內的水面，使自管口處緩緩下降，當水面至管口的距離為 16.4 cm 及 50.1 cm 的位置，連續兩次聽到共鳴的聲音，如圖所示。設當時的氣溫為 10°C ，則音叉的頻率為幾 Hz？



(A) 100 (B) 250 (C) 500 (D) 750 (E) 1000

12. 一條小魚尼莫在水深為 30 cm 的魚缸中游動，已知水的折射率為 $\frac{4}{3}$ ，當小騰在水面上方 12 cm 處垂直往下觀察小魚尼莫時，發現小魚尼莫的視深 $H_{\text{視}}$ 為 15 cm，則小魚尼莫的實際深度 H 為多少 cm？

(A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25 (E) 30

13. 某單色光在兩種介質的折射率，如表所示。試問：當單色光由鑽石進入玻璃中，下列敘述，何者正確？

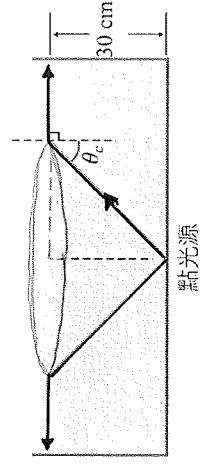
介質	折射率
玻璃	1.5
鑽石	2.4

(A) 光在鑽石中的波長大於光在玻璃中的波長 (B) 光在鑽石中的波長等於光在玻璃中的波長
(C) 光在鑽石中的頻率小於光在玻璃中的頻率 (D) 光在鑽石中的速率大於光在玻璃中的速率
(E) 光在鑽石與玻璃的交界面處，有機會發生全反射現象。

14. 在吉他空腔的圓孔前以管笛吹奏某特定頻率的聲音，即使不彈奏吉他，吉他也可能會發出聲音並看到弦在振動，這主要是下列何種物理現象造成的？

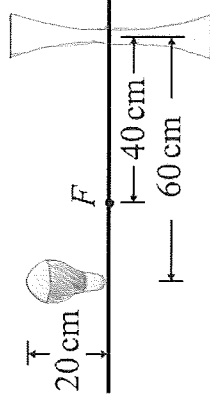
(A) 回聲 (B) 繞射 (C) 反射 (D) 折射 (E) 共鳴。

15. 一大型容器中裝有折射率為 $\sqrt{2}$ 、深度為 30 cm 的液體。容器中央底部有一點光源，因全反射的緣故，此點光源在液體表面會形成一片透光的圓形區域，如圖所示。試問：圖中的臨界角 θ_c 為多少度？



(A) 0 (B) 30 (C) 45 (D) 60 (E) 90

16. 一細長型燈泡長度為 $h = 20\text{cm}$ ，直立在焦距為 $f = 40\text{cm}$ 的凹透鏡前主軸上，若主軸上燈泡與透鏡之間的距離為 $p = 60\text{cm}$ ，如圖所示。下列敘述，何者正確？



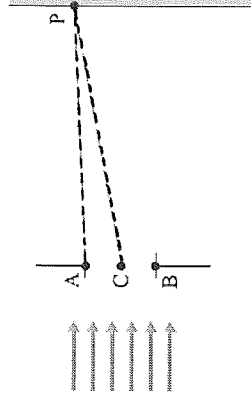
(A) 將凹透鏡放在日光下，發現可以聚光
(B) 燈泡成像的位置在鏡前，為一正立放大虛像
(C) 將凹透鏡遮去上半部的面積，所成的像僅剩一半高度
(D) 燈泡逐漸朝凹透鏡的鏡面移動時，所成的像逐漸遠離透鏡
(E) 燈泡成像的位置在鏡前，距離凹透鏡鏡心 24 cm。

17. 將一束波長為 λ 的平行同調光垂直射向單狹縫，在屏幕上形成繞射條紋，

如圖所示。已知 C 點為狹縫 $\overline{AB}$ 的中點， $\overline{PC} - \overline{PA} = \frac{5}{2}\lambda$ ，則

P 點處為繞射圖案的：

- (A) 第 2 亮紋中線 (B) 第 3 亮紋中線 (C) 第 3 暗紋中線 (D) 第 4 暗紋中線
(E) 第 5 暗紋中線。

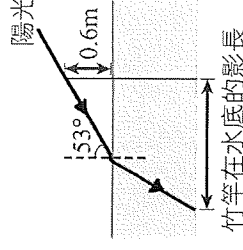


18. 一內有空氣的長管子，下端封閉，上端開口。今測得管內空氣有 258 Hz、430 Hz、602 Hz 等振動頻率，但此三頻率均非空氣振動基頻。若空氣聲速為 344 m/s，則此管產生之基音頻率為多少 Hz？
(A) 43 (B) 86 (C) 129 (D) 172 (E) 215。

19. 平靜的湖面上常可看到湖邊建築或樹木的美麗倒影，但在有浪的海面上卻只能看到海浪的起伏，而看不到岸邊物體的倒影，其原因為下列何者？

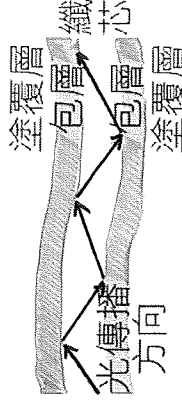
- (A) 浪濤洶湧，容易造成色散 (B) 海水中含有鹽分，造成折射 (C) 海浪使海面不平坦，造成漫反射（漫射）
(D) 海水折射率大於純水的折射率，造成全反射 (E) 海面遼闊無邊，容易使岸邊物體的影像全部透射入海中。

20. 一支長 2.2 m 的竹竿鉛直豎立在底部平坦、水面無波的水池底部，露出水面的部分有 0.6 m，某時刻陽光射到地面與鉛直線的夾角為 53° ，如圖所示。已知水的折射率為 $\frac{4}{3}$ ，則竹竿在水底的影長為多少 m？
(A) 0.8 (B) 1.2 (C) 1.5 (D) 2.0 (E) 2.2

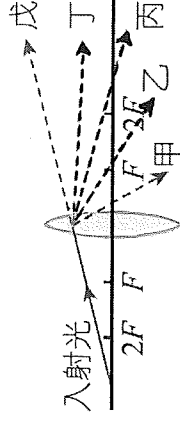


21. 光纖導管一般由中心的纖芯與包層所組成，並在其外塗上一層塗覆層來保護光纖，如圖所示。光纖利用光的全反射傳播訊號，下列有關光纖的敘述何者正確？

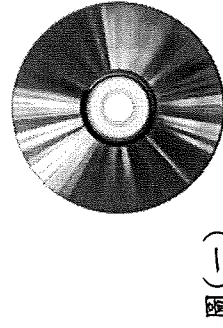
- (A) 沿著光傳播的方向，光纖的折射率需逐漸減少
(B) 沿著光傳播的方向，光纖的折射率需逐漸增加
(C) 光纖傳播訊號無法沿著彎曲形的導管前進
(D) 光纖的纖芯以真空取代後，光訊號可增強
(E) 光纖包層的折射率小於纖芯的折射率。



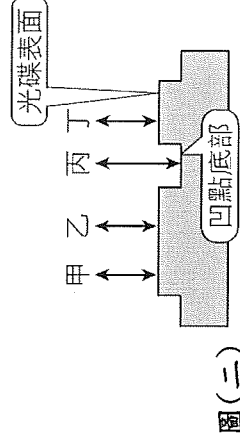
22. 如圖所示，自凸透鏡前主軸上二倍焦距外發出一條入射光，該入射光經凸透鏡折射後所走的路徑，最可能為哪一條？
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。



23. 在 DVD 光碟片上，有一鋁質反射層，上面密布著深度相同凹陷的訊坑 (pit)。光碟機的讀取頭發射波長為 λ 的雷射光到鋁質反射層，並從反射光來判讀資料。其原理如下：若光經過訊坑，經訊坑底部反射的光和經鋁層表面直接反射的光會相互抵消，使讀取頭收不到訊號，記為 0；在無訊坑處，光經由鋁層直接反射，讀取頭接收到的訊號記為 1。圖(一)為以白光照射光碟片產生的彩色紋路，是因為光碟表面有許多細微突起的結構。圖(二)為光碟表面以凹點記錄訊息，其放大側視的示意圖。



圖(一)



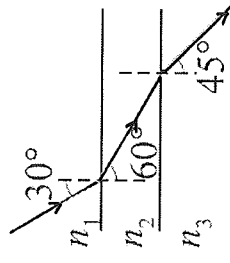
圖(二)

圖(二)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？

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

24. 在「狹縫干涉和繞射」的實驗中，先利用雙狹縫之干涉現象，測量單頻雷射光的波長，接著利用單狹縫的繞射現象以測量單狹縫的寬度時，若僅將雙狹縫片改為單狹縫片而其餘實驗參數不變，測得單狹縫繞射圖形中央亮紋的寬度為雙狹縫亮帶寬度的6倍，則單狹縫片縫寬為雙狹縫片相鄰縫距的多少倍？

(A) $\frac{1}{8}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) 1 (D) $\frac{1}{3}$ (E) $\frac{1}{2}$



25. 一單色光在 n_1 、 n_2 、 n_3 三種不同折射率的透明介質折射之情形如圖所示。若介質界面均互相平行，且 v 表光的速率， λ 為波長， f 為頻率，則下列何者錯誤？

(A) $n_2 < n_3 < n_1$ (B) $v_1 > v_3 > v_2$ (C) $f_1 = f_2 = f_3$ (D) $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$ (E) $\frac{n_1}{n_3} = \sqrt{2}$

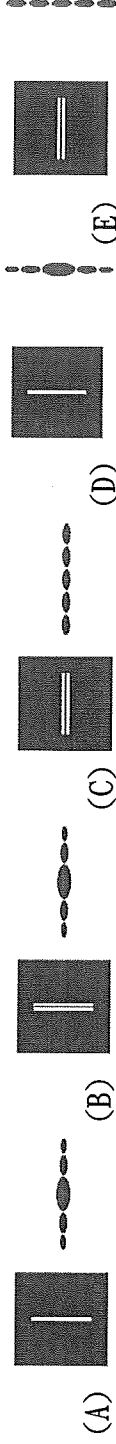
第二部分：多重選擇(共5題，每題5分，合計25分)

26. 雨過天晴，在與太陽位置相對的天空處，有時會出現虹及霓。下列有關虹及霓的敘述何者正確？(應選3項)
 (A) 虹及霓都是日光經過水珠所產生的色散現象 (B) 霓的光度較弱，因為霓的形成過程中，光在水珠內多經歷一次折射及一次反射 (C) 虹的色彩中，紅色的仰角比紫色的仰角大 (D) 霓的色彩中，紫色的仰角比紅色的仰角小
 (E) 水珠對紫光的折射率比對紅光的折射率大。

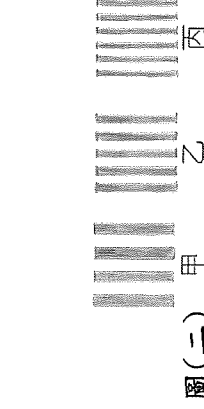
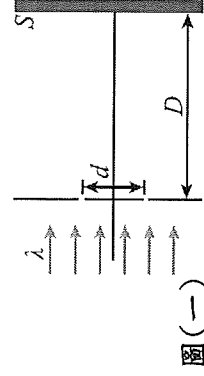
27. 下列有關光理論的敘述中，哪些正確？(應選3項)

(A) 牛頓主張光是由具有彈性的微粒所組成 (B) 惠更斯主張光是一種波動 (C) 愛因斯坦提出「光子」的理論
 (D) 赫茲建立光是一種電磁波的理論 (E) 馬克士威經由實驗證實電磁波的存在。

28. 小白在實驗室中利用雷射光分別照射雙狹縫及單狹縫，觀察在後方白紙上形成的干涉或繞射圖案。下列哪些狹縫(假設雙狹縫的每一個狹縫寬度約在可見光波長範圍)與對應產生的干涉或繞射圖案是正確的？(應選2項)



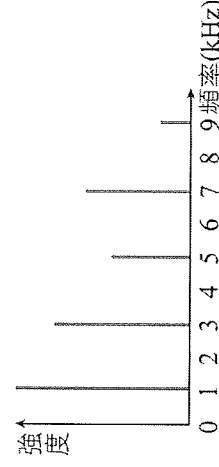
29. 小明將 P 、 Q 、 R 三種單色光在同一雙狹縫的裝置(附圖一)上做干涉實驗，在所有實驗條件相同狀況下， P 、 Q 、 R 三種單色光分別在屏幕上獲得如附圖(二)的甲、乙、丙三種干涉條紋。



若干干涉亮紋寬度為 $(\Delta y)_d$ ，則下列敘述哪些正確？(應選2項)

(A) 當 D 與 d 維持不變， λ 變大時，則 $(\Delta y)_d$ 變小 (B) 當 D 與 d 維持不變， λ 變大時，則 $(\Delta y)_d$ 變大
 (C) 當 λ 與 D 維持不變， d 變大時，則 $(\Delta y)_d$ 變大 (D) 三種單色光波長大小關係為 P 光 $>$ Q 光 $>$ R 光
 (E) 三種單色光在水中傳播的折射率大小關係為 P 光 $>$ Q 光 $>$ R 光

30. 當聲速為 340 m/s 時，對一長度固定之空氣柱發出的聲音，進行頻率對強度的量測實驗，其結果如圖所示。



下列敘述哪些正確？(應選3項)

(A) 此空氣柱所發聲音的音色，完全由頻率 1 kHz 的聲音決定 (B) 此空氣柱發出基頻聲音的波長為 34 cm
 (C) 此空氣柱為一端開口一端閉口 (D) 此空氣柱的長度為 17 cm (E) 若空氣溫度降低，則空氣柱發聲的頻率亦會降低。

立人高級中學 113 學年度第 1 學期高一物理科第一次定期評量答案

一、單選題

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
D	E	E	A	B	B	E	B	C	A
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
A	B	B	D	E	B	B	E	A	D
21.	22.								
E	D								

二、多重選擇題

23.	24.	25.	26.	27.	28.
ABD	BC	BDE	CDE	ACE	ABD

三、非選題

- (1) 二、六、八(或三、五、七)
- (2) 放入不同的濃度的液體(火力相同)
- (3)鹽巴，略
- (4) $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$
- (5) $\text{A}\cdot\text{s}$