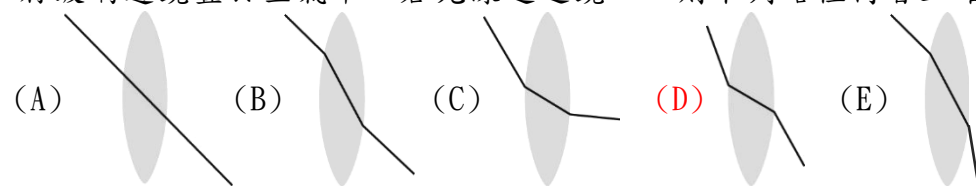


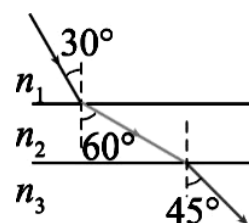
一、單選題(20 小題，每題 3 分，共 60 分)

1. () 將玻璃透鏡置於空氣中，若光線通過鏡心，則下列路徑何者正確？



2. () 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

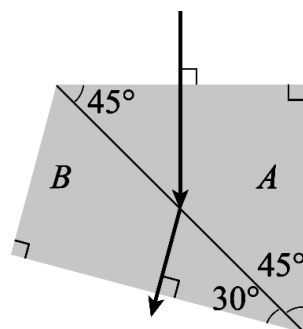
3. () 一單色光在 n_1 、 n_2 、 n_3 三種不同折射率的透明介質折射之情形如圖所示。若介質界面均互相平行，且 v 表光的速率， λ 為波長， f 為頻率，則下列何者錯誤？



- (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) $\frac{n_1}{n_3} = \sqrt{2}$

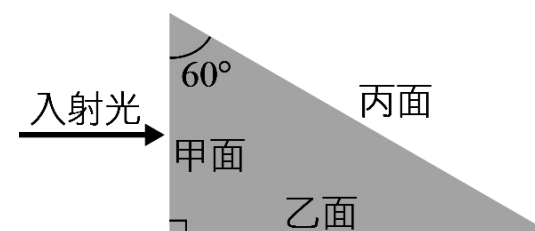
4. () 附圖為一束光線在折射率不同之 A、B 兩三稜鏡中行進的路徑，若 A 鏡折射率為 1.5，則 B 鏡之折射率為何？

- (A) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ (B) $\frac{3}{2}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ (E) $\frac{3\sqrt{6}}{4}$



5. () 如圖所示，一光線垂直射入直角三角形的鑽石中，若鑽石的折射率為 2.5，則光線最後射出鑽石時之方向與原入射光方向夾幾度？

- (A) 0° (B) 150° (C) 120° (D) 90° (E) 60°

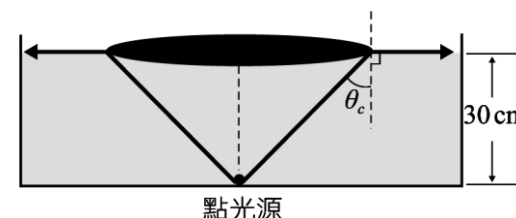


6. () 在液面下 1 m 處，放置一點光源，若在光源的正上方向下觀察到光源離液面為 0.6 m，則光源由液體射向空氣的臨界角為何？

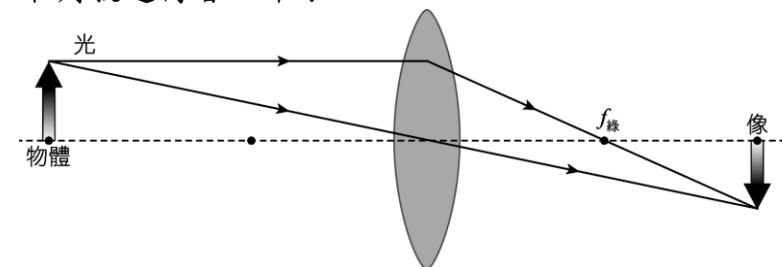
- (A) 37° (B) 53° (C) 45° (D) 30° (E) 60°

7. () 一大型容器中裝有折射率為 1.25、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，試問此透光圓形區域之半徑為多少 cm？

- (A) 30 (B) 40 (C) 45 (D) 50 (E) 60

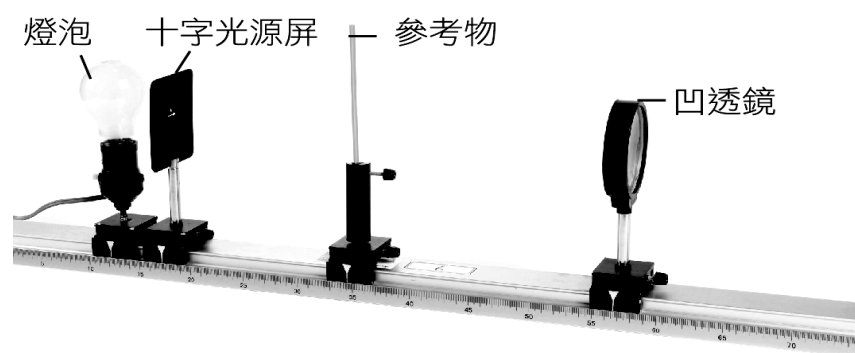


8. () 將一個物體放在凸透鏡左邊，並垂直於主軸，當用綠光照射時，在右邊垂直於主軸的光屏上，恰可清晰顯現倒立等大的實像，如圖所示。若在不改變物體和透鏡位置的條件下，改用紅光照射物體時，下列敘述何者正確？

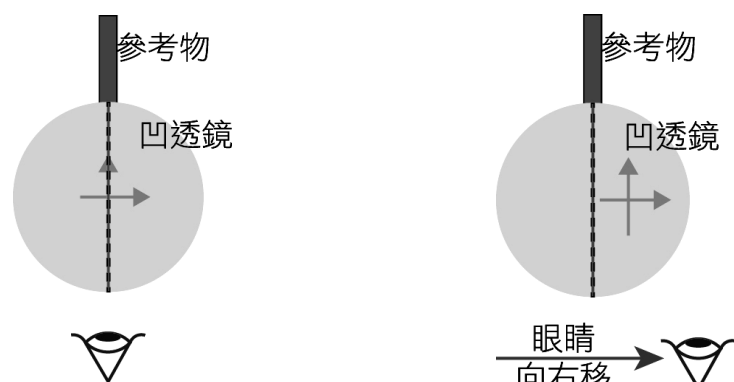


- (A) 須使光屏向靠近透鏡的方向移動，才能接收到清晰放大的實像
(B) 須使光屏向靠近透鏡的方向移動，才能接收到清晰縮小的實像
(C) 須使光屏向遠離透鏡方向移動時，才能得到清晰放大的實像
(D) 須使光屏向遠離透鏡方向移動時，才能接收到清晰縮小的實像
(E) 不用移動光屏，仍可清晰顯現倒立等大的實像

9. () 利用「視差法」找凹透鏡焦距的實驗裝置如圖(一)，由凹透鏡後方以單眼觀察鏡內十字光源的虛像，同時直視鏡外的參考物。若眼睛自透鏡正後方觀察時，見到十字光源屏的虛像與鏡外參考物位置重疊，如圖(二)。將頭向右移動，眼睛自透鏡正後方移到透鏡右側觀察時，所見十字光源屏的虛像與鏡外參考物的相對位置如圖(三)。欲利用參考物得到成像位置，下列何種調整方法是最正確的？



▲圖(一)

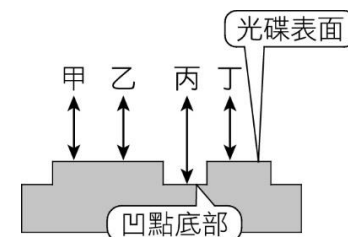


▲圖(二)

▲圖(三)

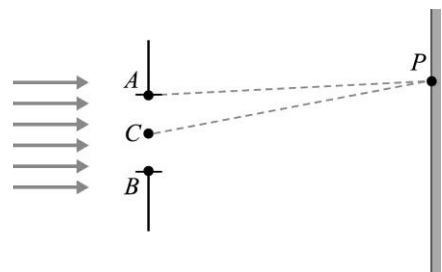
- (A) 將十字光源屏往靠近凹透鏡方向移動 (B) 將十字光源屏往遠離凹透鏡方向移動 (C) 將參考物往靠近凹透鏡方向移動 (D) 將參考物往遠離凹透鏡方向移動 (E) 將眼睛再更貼近凹透鏡
10. () 在焦距為 30 cm 的凹透鏡前之主軸上，距透鏡 20 cm 處放置物體，則成像和透鏡之間的距離為多少 cm？
(A) 60 (B) 40 (C) 36 (D) 24 (E) 12
11. () 將高度 2 cm 的物體直立在焦距為 12 cm 的凸透鏡主軸上，經過透鏡的折射後，若欲在紙屏上形成高度為 6 cm 的像，則物體與成像間的距離應為多少 cm？
(A) 36 (B) 48 (C) 64 (D) 80 (E) 96

12. () 一點光源沿著凸透鏡的主軸向凸透鏡靠近。已知凸透鏡的焦距 20 cm，而點光源與鏡心的距離在 10 s 內由 60 cm 變成 40 cm，則像的平均速率為 cm/s？
(A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
13. () 某生使用波長為 λ 的光源進行雙狹縫干涉實驗，若兩狹縫間的距離 $d = 9\lambda$ ，則第五暗紋所在位置至雙狹縫中點之連線與中央線的夾角約為幾度？ (A) 30° (B) 45° (C) 53° (D) 60° (E) 75°
14. () 在一個雙狹縫干涉實驗中，光波的波長為 600 nm，兩狹縫的間距為 0.2 mm，屏幕上之中央亮紋的寬度為多少 3.6 mm，試問狹縫至屏幕的距離為多少 m？
(A) 0.6 (B) 0.8 (C) 1.0 (D) 1.2 (E) 1.5
15. () 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) $\frac{1}{4}$
16. () 某生分別利用波長 λ_1 與 λ_2 的單頻光，在相同設備中操做雙狹縫干涉實驗，發現波長 λ_1 造成的第四暗紋中線與 λ_2 的第五亮紋中線重疊。若 λ_1 為 6000 Å，則 λ_2 為多少 Å？
(A) 3600 (B) 4200 (C) 4800 (D) 5400 (E) 7200
17. () 下面哪一個圖形，可以表示單狹縫繞射的強度與位置關係分布圖？
- (A) (B) (C) (D) (E)

18. () 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，C 點為狹縫 $\overline{AB}$ 的中點，若 $\overline{PC} - \overline{PA} = \frac{5}{2}\lambda$ ，則 P 點處為繞射圖案的：



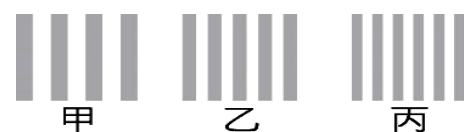
- (A) 第 5 暗紋中線 (B) 第 4 暗紋中線 (C) 第 3 亮紋中線
(D) 第 2 暗紋中線 (E) 第 2 亮紋中線
19. () 小騰作單狹縫實驗，測得第 2 亮紋的寬度為 0.6 cm。現在將整個儀器裝置搬到折射率 $n=1.5$ 的甘油中重新作實驗，則第 3 暗紋中線到中垂線的距離為多少 cm？
(A) 0.4 (B) 0.6 (C) 0.9 (D) 1.2 (E) 1.8
20. () 小龍手上有一支波長為 500nm 的雷射筆，於是他將雷射筆射向寬度未知的後，在 100cm 遠的光屏上得到繞射圖樣，量得其中央亮紋寬度為 0.80cm，則該雷射單狹縫的寬度為多少 cm？
(A) 8.0×10^{-1} (B) 1.0×10^{-2} (C) 1.25×10^{-2} (D) 1.5×10^{-2}
(E) 8.0×10^{-3}

二、多選題(10 小題，每題 4 分，共 40 分)

21. () 在透明固體的折射率測定實驗中，某生以長方體的透明壓克力磚放在方格紙及保麗龍板上當作待測物，以插針法追蹤經待測物的入射光線及折射光線的路徑。已知壓克力磚的長、寬、高分別為 30、10 及 2 cm，下列敘述哪些正確？
(A) 在同一側所插的 2 針，間距愈近所量測的折射率愈準
(B) 在壓克力磚二平行面外側各插 2 針，共插 4 針，可得其折射率
(C) 若壓克力磚二平行面不是真的平行，亦可由本實驗方法測定其折射率
(D) 壓克力磚二平行面是否真的平行，無法由兩側所插針的實驗結果判定
(E) 以相距 10 cm 的平行面量測折射率，較利用相距 2 cm 平行面的結果為精準

22. () 下列有關光在不同介質間發生折射的敘述，哪些正確？
(A) 光發生折射是因為光在不同的透明介質中，光速不同所致
(B) 物質的折射率皆小於 1
(C) 密度較小的介質稱為光疏介質
(D) 折射率較大的介質稱為光密介質
(E) 光由光密介質進入光疏介質時，折射線偏向法線
23. () 小騰在實驗室找到一塊透鏡，試問他根據下列哪些結果可以判斷這是一塊凹透鏡？
(A) 以手觸摸，發現透鏡的一側凸出、而另一側內凹，且內凹較為嚴重
(B) 將透鏡對準遠方一棟建築物，發現另一側的紙屏上出現縮小建築物的像
(C) 將透鏡拿來觀察螞蟻，發現螞蟻看起來變大
(D) 將透鏡放在日光下，發現可以聚光
(E) 進行成像實驗，發現像距皆小於物距
24. () 下列有關光理論的敘述中，哪些正確？
(A) 赫茲建立光是一種電磁波的理論
(B) 牛頓主張光是由具有彈性的微粒所組成
(C) 惠更斯主張光是一種波動
(D) 愛因斯坦提出「光子」的理論
(E) 馬克士威經由實驗證實電磁波的存在
25. () 下列有關楊氏雙狹縫干涉實驗的敘述，哪些正確？
(A) 每一條狹縫可以視為線光源
(B) 兩條狹縫所發出的光，可視為不相干的
(C) 若兩光源同相，則第一暗紋中線到兩狹縫的光程差為一個波長
(D) 中央亮紋寬度為其他亮紋寬度相同
(E) 增大雙狹縫與光屏間的距離，則干涉條紋間的距離會變大
26. () 以單色光做雙狹縫干涉實驗，下列敘述哪些正確？
(A) 光源由紅光改成黃光時，亮紋間距變大
(B) 把兩個狹縫之間距縮小時，亮紋間距反而變大
(C) 把兩個狹縫之寬度皆各減小時，亮紋間距也變小
(D) 把雙狹縫與光屏間的距離拉大時，亮紋間距變大
(E) 把整個系統改放在折射率較大的透明物質中時，亮紋間距變小

27. () 小明將 P、Q、R 三種單色光在同一雙狹縫的裝置上做干涉實驗，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的甲、乙、丙三種干涉條紋，則下列敘述哪些正確？



- (A)三種單色光折射率大小關係為 P 光 > Q 光 > R 光
 (B)三種單色光波長大小關係為 P 光 > Q 光 > R 光
 (C)三種單色光在水中傳播的速率大小關係為 P 光 > Q 光 > R 光
 (D)三種單色光頻率大小關係為 P 光 > Q 光 > R 光
 (E)三種單色光頻率大小關係為 P 光 = Q 光 = R 光

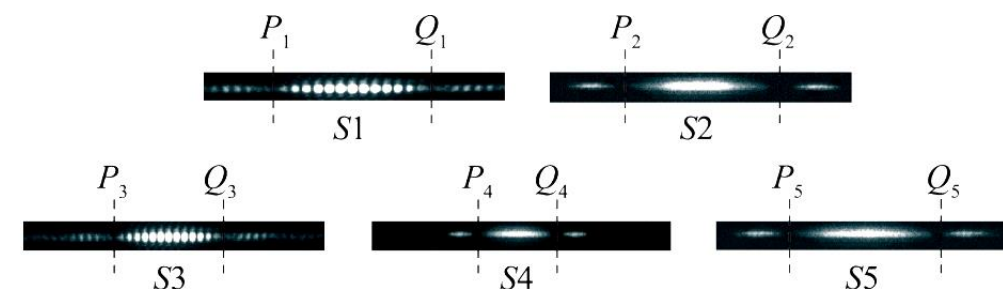
28. () 下列關於「單狹縫繞射實驗」的敘述，哪些正確？

- (A)若入射光為白光，則繞射條紋是彩色的
 (B)每一亮紋的寬度相等
 (C)入射光傾斜照射，條紋中線的間距不變
 (D)屏幕上某點到狹縫兩端的光程差是波長整數倍時，則此點是亮紋之中點
 (E)繞射現象可以疊加原理說明，但干涉現象則不可以波的疊加原理說明

29. () 下列各種物理現象中，哪些必須用物理光學的理論來解釋？

- (A)雨後的霓虹
 (B)視深現象
 (C)鈔票使用變色油墨來防偽
 (D)某些鳥類可變色的羽毛
 (E)肥皂泡表面的色彩變化

30. () 甲生在整理實驗器材時，發現有雙狹縫片與單狹縫片共 5 片，其規格標籤都脫落了，導致無法從外觀分辨規格。於是他將這 5 片狹縫片編號為 S1~S5，接著利用同一單色雷射光源做干涉與繞射實驗來比較狹縫片之間的關係。實驗時光屏與狹縫間的距離保持固定，並僅依序更換 5 片狹縫片，觀看光屏上的干涉或繞射圖像，其示意如圖所示，並在光屏上定出 P_i 、 Q_i 兩點 ($i = 1 \sim 5$)，且數出 P_i 、 Q_i 之間的暗紋數目 n (包含 P_i 、 Q_i 兩處之暗紋)，量測結果如表所示。下列關於甲生實驗的敘述，哪些正確？



編號	S1	S2	S3	S4	S5
P_i 、 Q_i 兩點間距 $\overline{P_iQ_i}$ (mm)	52	52	26	12	48
n (個)	14	2	14	2	2

- (A)S1 為雙狹縫片；S2 為單狹縫片
 (B)S3 的相鄰縫距是 S1 相鄰縫距的 2 倍
 (C)S5 的縫寬是 S4 縫寬的 4 倍
 (D)如果僅將光屏和狹縫片的距離變成原來的兩倍，則 S3 的 n 會變成 28
 (E)如果僅將光屏和狹縫片的距離變成原來的兩倍，則 S5 的 $\overline{P_5Q_5}$ 會變成 24mm