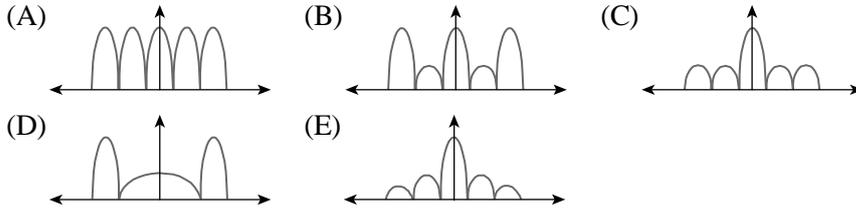
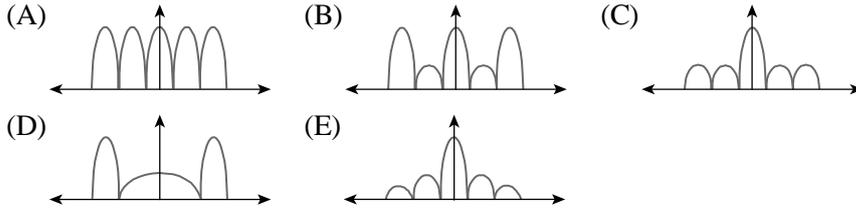


一、單一選擇題 (共 14 題 每題 3 分 共 42 分)

() 1. 下面哪一個圖形，可以表示理想的雙狹縫干涉之強度分布圖？



() 2. 下面哪一個圖形，可以表示單狹縫繞射的強度分布圖？

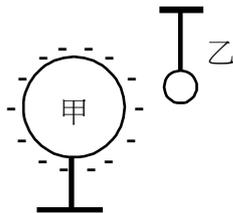


() 3. 在單狹縫繞射實驗中，設中央亮紋中線和第一暗紋相對於狹縫的張角為 θ 。如果入射光的頻率及狹縫的寬度都減少為原來的一半，則 θ 約變為原來的多少倍？

- (A) 1/4 倍 (B) 1/2 倍 (C) 1 倍 (D) 2 倍 (E) 4 倍。

() 4. 一個輕而未帶電的金屬小球乙，用一絕緣線懸掛著，如下圖所示。若將一帶電的金屬球甲靠近乙，則下列敘述何者正確？

- (A) 乙先被甲排斥，然後被甲吸引與甲接觸 (B) 乙被甲吸引，然後一直保持與甲接觸
 (C) 乙先被甲吸引接觸甲，然後被甲排斥離開甲 (D) 乙被甲排斥，不可能碰觸甲
 (E) 乙不受影響，保持不動。



() 5. 一單色光垂直入射於寬度為 a 之單狹縫時，在遠處屏上所生條紋圖樣稱為 S ；改以間距為 a 之雙狹縫取代單狹縫，且使中央線不變，稱其條紋圖樣為 D ，則哪個敘述是正確的？

- (A) S 之亮帶寬度為 D 之亮帶寬度的兩倍 (B) S 之暗紋位置，均為 D 之亮紋中線位置
 (C) S 之亮紋中線位置，均為 D 之暗紋位置 (D) S 之亮帶寬度都和 D 的亮帶寬度相等。

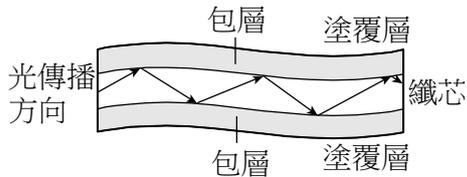
() 6. 某生用白光光源作「干涉與繞射」實驗，以同一雙狹縫干涉的裝置進行三次實驗時，將雙狹縫分別以僅可通過紅色、藍色、綠色的單色濾光片遮蓋，則使用不同顏色濾光片所產生干涉條紋的間距，由大至小排列為下列何者？

- (A) 紅、藍、綠 (B) 紅、綠、藍 (C) 藍、綠、紅 (D) 綠、紅、藍 (E) 藍、紅、綠。

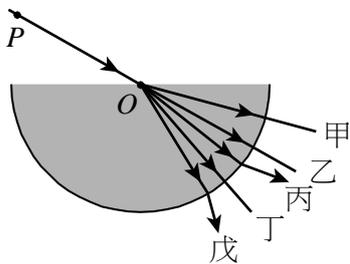
() 7. 在「光的干涉與繞射」實驗中，所用的儀器包括白熾燈光源 S 、雙狹縫片 B 、單狹縫片 A 、濾光色片 F 、白屏 C 等各數個及一個光凳。在作雙狹縫干涉實驗時，這些儀器在光凳上的排列順序，用英文字母表示應該為

- (A) $SFAAC$ (B) $SFABC$ (C) $SFBAC$ (D) $SFBBC$ (E) $SFCAB$ 。

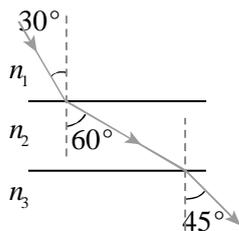
- () 8. 設凸透鏡位置為 O ，焦距為 f ，在主軸上之一物體由無窮遠處慢慢接近此透鏡之焦點，則物體實像位置的移動情形為
 (A) $O \rightarrow f \rightarrow \infty$ (B) $\infty \rightarrow O$ (C) $f \rightarrow 2f \rightarrow \infty$ (D) $f \rightarrow 2f \rightarrow f$ (E) $\infty \rightarrow f$ 。
- () 9. 光纖導管一般由中心的纖芯與包層所組成，並在其外塗上一層塗覆層來保護光纖，如圖所示。光纖利用光的全反射傳播訊號，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。



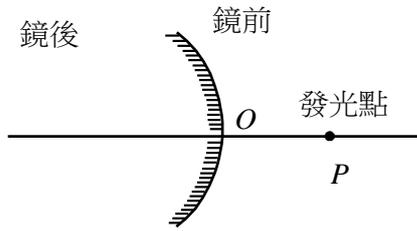
- () 10. 一點光源置於某透明液體的底部距液面 10 公分處，若自空氣中垂直下視，其視深為 $5\sqrt{2}$ 公分，則在液體表面透光面積為若干公分²？
 (A) 36π (B) 49π (C) 64π (D) 81π (E) 100π 。
- () 11. 如圖所示，一個橫截面為半圓形的薄透明容器裝滿水（半圓形的灰色區域為水，其餘區域均為空氣），一道入射光線由 P 點從空氣中經圓心 O 點入射水中後再射入空氣中。甲、乙、丙、丁、戊五條路徑與入射光線皆在同一平面上，其中乙的路徑為光線 PO 的延長線，而甲、乙、丁三路徑經水中射入空氣在界面處的方向並未改變，則何者為入射後唯一可能的路徑？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。



- () 12. 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 表光的速度， λ 為波長， f 為頻率，則下列何者錯誤？
 (A) $n_2 < n_3 < n_1$ (B) $v_2 < v_3 < v_1$ (C) $f_1 = f_2 = f_3$ (D) $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$ (E) $\frac{n_1}{n_3} = \sqrt{2}$ 。



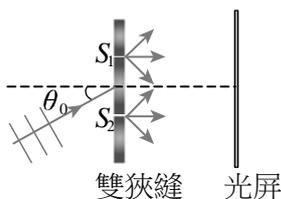
- () 13.如圖所示，一發光點從凸面鏡主軸上的 P 點沿主軸緩慢向鏡頂 O 移動，則此光點的像，其位置以及其移動的方向為下列哪一項？
- (A)先成像於鏡前，接著成像於鏡後 (B)成像於鏡後，遠離 O 點移動 (C)成像於鏡後，朝向 O 點移動 (D)成像於鏡前，遠離 O 點移動 (E)成像於鏡前，朝向 O 點移動。



- () 14.下列關於凹面鏡及凸面鏡的敘述，何者正確？
- (A)裝設在大賣場天花板角落的面鏡為凸面鏡，可觀察到放大虛像
 (B)裝設在道路轉彎處的面鏡為凹面鏡，以便觀察到更大的範圍，使視野更佳
 (C)手電筒常利用凹面鏡作為反射面，燈泡置於焦點處，使反射後射出的光線較為發散
 (D)化妝鏡若要具有放大效果須使用凹面鏡，且使用時臉的位置須在凹面鏡的焦距外，以產生正立的放大虛像
 (E)汽車兩側的後照（視）鏡常用凸面鏡觀測後方車輛，其像距小於物距，形成縮小的虛像。

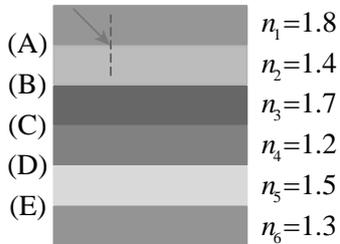
二、多重選擇題 (共 8 題 每題 5 分 錯一個選項扣 2 分 共 40 分)

- () 1.下列關於「單狹縫繞射實驗」的敘述，何者正確？
- (A)每一亮區的寬度相等 (B)若入射光為白光，則繞射條紋是彩色的
 (C)入射光傾斜照射，條紋的間隔不變
 (D)屏幕上某點到狹縫兩端的波程差是波長整數倍時，則此點是亮區之中點
 (E)繞射現象可以重疊原理說明，但干涉現象則不可以重疊原理說明。
- () 2.在楊氏的雙狹縫干涉實驗中，以雷射光垂直照射雙狹縫，結果在置放於遠處的光屏上產生亮暗相間的條紋，兩相鄰亮紋之間的距離相等。如果將入射的雷射光以入射角 θ_0 斜向照射雙狹縫，如圖所示，則下列何者正確？
- (A)兩相鄰亮紋之間的距離變短 (B)兩相鄰亮紋之間的距離變長 (C)兩相鄰亮紋之間的距離不變
 (D)位居光屏中央的條紋有可能變為暗紋 (E)位居光屏中央（兩狹縫的垂直平分線）的條紋必定是亮紋。



- () 3.下列有關光理論的敘述中，何者正確？
- (A)牛頓主張光是由具有彈性的粒子所組成 (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。

- () 4. 一物體位於凸透鏡一側，物距為 p ，透鏡焦距為 f ，像距為 q 。下列敘述何者正確？
- (A) 把一點光源放在焦點，則其光線經折射後會聚於透鏡另一側的焦點
- (B) 若 $p=2q$ ，則放大率為 2
- (C) 若 $p=2f$ ，則物與像大小相同
- (D) 若 $p>2f$ ，則 $q<p$
- (E) 若 $p>3f$ ，則在透鏡另一側產生一倒立縮小之實像。
- () 5. 界面互相平行之六種介質，排列如圖所示，若光線自 n_1 射入，則可能發生全反射之界面有哪些？



- () 6. 下列敘述何者正確？
- (A) 光由密介質進入疏介質必定發生全反射
- (B) 光由疏介質進入密介質必不能發生全反射
- (C) 入射角小於臨界角時光線全部折射
- (D) 光由密介質進入疏介質，當入射角大於臨界角，光線全部反射
- (E) 司乃耳定律在全反射發生時仍適用。
- () 7. 下列有關光在不同介質間發生折射的敘述，何者正確？
- (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) 物質的絕對折射率皆大於 1
- (C) 折射率較大的介質稱為光密介質
- (D) 密度較小的介質稱為光疏介質
- (E) 光由光密介質進入光疏介質時，折射線偏向法線。
- () 8. 下列關於實物成像之敘述，何者正確？
- (A) 凹面鏡的虛像都比物小
- (B) 凸面鏡之像完全位於虛焦點到鏡面之間
- (C) 凹面鏡自焦點到鏡面之間沒有像
- (D) 物體放在凸面鏡前二倍焦距處，成倒立的等大實像
- (E) 把物體往凸面鏡接近時，像也接近凸面鏡，且像漸大。

答案卷

一、單一選擇題 (14 題 每題 3 分 共 42 分)

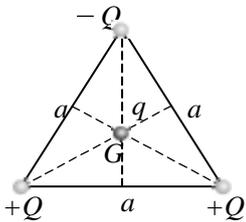
- 1.() 2.() 3.() 4.() 5.()
 6.() 7.() 8.() 9.() 10.()
 11.() 12.() 13.() 14.()

二、多重選擇題 (8 題 每題 5 分 共 40 分)

- 1.() 2.() 3.() 4.() 5.()
 6.() 7.() 8.()

三、計算題 (共 33 分，請寫出計算過程)

- 1.如圖所示，在邊長為 a 之正三角形三頂點上分別固定有 $+Q$ 、 $+Q$ 、 $-Q$ 三點電荷，欲使 $-Q$ 的電荷恰成平衡狀態，應於此三角形中心上另置電荷 q 之電量為何？。(5 分)



2. 以波長 5400 埃的單色光作單狹縫繞射實驗，已知單狹縫寬度為 0.6 毫米，單狹縫與光屏相距 2 公尺，則
 (1)光屏上中央亮帶的寬度為何？(2 分) (2)第三亮紋距中央線之長度為何？(3 分)

- 3.如以 $\lambda = 6000$ 埃的光作雙狹縫干涉實驗，得出兩相鄰暗紋的間隔為 0.03 公分。如今改以紫色光 (波長為 4000 埃) 作實驗，則所產生干涉條紋的第三暗紋距離中央軸線之長度為何？(4 分)

4.物體置於凸透鏡前，結果在距離物體 15 公分處，見到 1.5 倍大的虛像，則此凸透鏡的焦距為何？(4 分)

5.已知 A 介質的折射率為 1.5，B 介質的折射率為 1.2，則光從 A 射向 B 時，欲發生全反射的臨界角為何？(3 分)

6.一物體置於焦距 16 公分的凹面鏡前 48 公分，以 8 公分/秒的等速度向鏡面移動，則像在 2 秒內的平均速率為何？(5 分)

7.光線以 45° 之入射角射入厚 10 公分的平行玻璃板，其中部分光線自頂面反射，另一部分光線經折射後，由底面反射，再由頂面折射而出，如圖所示。若空氣的折射率為 1，玻璃板的折射率為 $\sqrt{2}$ ，則第 2 反射光線與第 1 反射光線的距離 d 為多少公分？(7 分)

