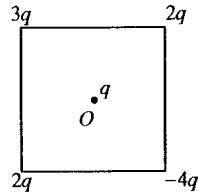
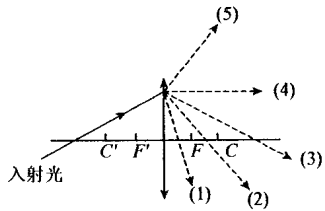


電子電量為 1.6×10^{-19} 庫侖；電子質量為 9.11×10^{-31} 公斤；

庫侖靜電力常數為 $9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

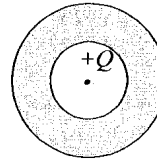
一、 單選題：每題 4 分，答錯不到扣，共 36 分。

1. 一點光源置於某透明液體的底部距液面 30 公分處，在液體表面有一透光的圓，其半徑為 10 公分，則液體的折射率為？ (A) $\frac{1}{3}$ (B) 3 (C) $\frac{\sqrt{10}}{3}$ (D) $\sqrt{10}$ (E) $\frac{3}{\sqrt{10}}$ 。
2. 在雙狹縫干涉實驗中，若第一暗紋與中央亮紋中線對狹縫中點的張角為 θ_1 ，而第二暗紋與中央亮紋中線對狹縫中點的張角為 θ_2 ，則 $\frac{\theta_1}{\theta_2}$ 之值約為？(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) 2 (E) 4。
3. 如下左圖，入射光經凸透鏡折射後所走的路徑為哪一條？(A)(1) (B)(2) (C)(3) (D)(4) (E)(5)。



4. 邊長為 r 的正方形四角上，各有 $3q$ 、 $2q$ 、 $-4q$ 及 $2q$ 四個點電荷，中央 O 點上另有點電荷 q ，如上右圖，則作用於 q 的電力為若干？ (A) $k \frac{q^2}{r^2}$ (B) $7k \frac{q^2}{r^2}$ (C) $14k \frac{q^2}{r^2}$ (D) $\sqrt{2} k \frac{q^2}{r^2}$ (E) $3\sqrt{2} k \frac{q^2}{r^2}$ 。
5. 帶等量異性電荷的二平行導體板間有一均勻電場，一電子自負電板靜止釋放，在 1.5×10^{-8} 秒後抵達相隔 2.0 公分之正電板。兩板間電場強度約為？ (A) 0.1 (B) 1 (C) 10 (D) 100 (E) 10^3 牛頓/庫侖。

6. 如圖所示，有一不帶電的空心導體球，內半徑為 a ，外半徑為 $2a$ ，在球心處有一點電荷 $+Q$ ，令無窮遠處的電位為零，則 A、B、C 三點的電位大小？ (A) $A < B < C$ (B) $A > B > C$ (C) $A = B = C$ (D) $A = B < C$ (E) $A < B = C$

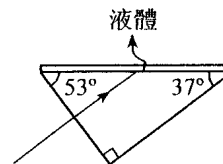


(距球心為 a 處設為 A 點；距球心為 $\frac{3a}{2}$ 處設為 B 點；距球心為 $2a$ 處設為 C 點)

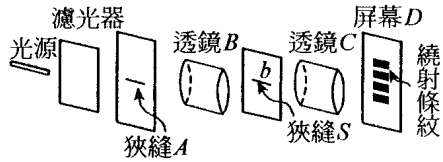
7. 質子質量為 m ，電量為 e ，以 K 之動能自無窮遠處正面向遠方靜止且被固定住的 α 粒子 (α 粒子無法移動)，則兩者最接近瞬間，其電位能為何？(A) $\frac{K}{5}$ (B) $\frac{K}{4}$ (C) $\frac{3K}{4}$ (D) $\frac{4K}{5}$ (E) K 。
8. 承上題，若 α 粒子可自由移動，則兩者最接近瞬間，其電位能為何？(A) $\frac{K}{5}$ (B) $\frac{K}{4}$ (C) $\frac{3K}{4}$ (D) $\frac{4K}{5}$ (E) K 。
9. A 、 B 兩金屬圓球帶同性電，相距甚遠，表面電位分別為 V 與 $5V$ ，若兩者以導線連接後，表面電位均變為 $4V$ ，則 A 、 B 二球半徑比為？(A) 1 : 3 (B) 1 : $\sqrt{2}$ (C) 1 : 2 (D) 3 : 1 (E) $\sqrt{3}$: 1。

二、多選題：(每題 6 分，共 48 分)

10. 如下圖所示，於稜鏡之斜邊塗上某液體，其折射率為 1.4。今有一光線垂直射入短面，欲在斜面產生全反射，則此稜鏡之折射率可為何？ (A) 1.5 (B) 1.6 (C) 1.7 (D) 1.8 (E) 2.0。



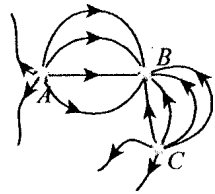
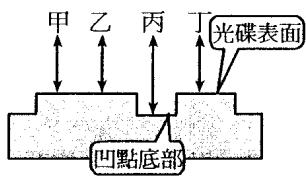
11. 有關單狹縫之繞射實驗裝置如圖，下列敘述何者正確？ (A) 狹縫 A 位於柱狀透鏡 B 的焦點 (B) 濾光器之作用是產生單色光 (C) 狹縫 S 需位於透鏡 C 的焦點上 (D) 屏幕 D 需位於透鏡 C 之焦點 (E) 將狹縫 A 拿走， D 上仍可見繞射條紋，但亮度減弱。



12. 以單色光作雙狹縫干涉實驗，下列敘述何者為正確？ (A) 光源由紅光改成藍光時，亮紋間距變大 (B) 把兩個狹縫之間距縮小時，亮紋間距也變小 (C) 把兩個狹縫之寬度皆各減小時，亮紋間距不變 (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介質中時，亮紋間距變大。

13. 光碟表面以凹點記錄訊息，其放大側視的示意圖如下左圖所示。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) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$

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



14. 如上右圖所示為 A 、 B 、 C 三點電荷之電力線分布情形。已知 A 所帶之電量為 $+3q$ ，則下列敘述正確者為？ (A) B 、 C 之電量分別為 $-8q$ 、 $+6q$ (B) B 、 C 之電量分別為 $-4q$ 、 $+3q$ (C) B 的電位比 C 高 (D) A 、 C 電位相等 (E) 無法從圖中判斷 A 、 B 、 C 的電位高低。

15. 如下左圖所示，接地的實心金屬球中挖一個空腔，在空腔內用絕緣繩吊一帶電的點電荷 $+q$ 置於空腔中心，則 (A) 金屬球內表面帶電量為 $-q$ 、金屬球的外表面帶電量為零 (B) 空腔內部電場不為零 (C) 金屬球體內部 (不含空腔) 的電場為零 (D) 點電荷 $+q$ 對外部 A 點的電荷作用力為零 (E) 金屬球外部有電力線分布。

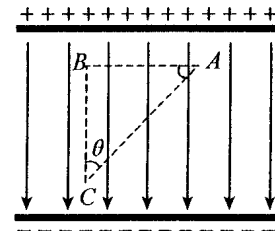


16. 如上右圖，一均勻帶負電的金屬圓環，帶電量 $-Q$ ，環半徑為 R ，中心點為 O ， P 為中垂軸上與 O 距離 x 的點，則下列何者正確？ (A) P 點電位 $V_P = \frac{-kQ}{\sqrt{x^2 + R^2}}$ (B) P 點電場量值

為 $E_P = \frac{kQR}{(x^2 + R^2)^{3/2}}$ (C) 將一正電荷 $+q$ 自 P 點靜止釋放，則此電荷會作簡諧運動 (D) 欲

- 將一正電荷 $+q$ 由 P 點等速移至無窮遠，外力需作負功 (E) 中心 O 點電場為零但電位不為零。

17. 平行帶電金屬板，如圖所示， $\overline{AB} = 8$ 公分， $\overline{BC} = 6$ 公分，板距 10 公分，若將一個 α 粒子 (帶電 $+2e$) 由 C 點緩慢移至 A 點，外力需作功 90 電子伏特，不考慮重力的情況下，下列哪些敘述是正確的？ (A) $V_A - V_C = 9$ 伏特 (B) 兩金屬板電位差為 75 伏特 (C) 兩金屬板間電場大小為 900 伏特/公尺 (D) 將 α 粒子由 A 點緩慢移至 B 點，外力做功 72 電子伏特 (E) 若將一質子由 A 點等速移至 C 點則外力作功 -45 電子伏特。



三、計算題：(18%，請說明或列式計算)

1. 一物擺在透鏡前，其物與像的位置與大小關係，如圖所示，則

(1)此透鏡為凸透鏡或凹透鏡？(3%)

(2)利用特殊光線作圖，找出透鏡的鏡心與焦點位置。(4%)

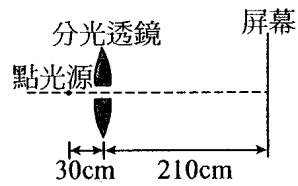


2. 在做雙狹縫實驗時，光源 S_1 、 S_2 ，可由「分光透鏡」產生(註：「分光透鏡」為從主軸分裂成兩半之凸透鏡，中間以不透光的物體遮住。一點光源對這兩半透鏡會生對稱於主軸的兩個像，此兩個像可視作干涉實驗時的兩個同相光源)如附圖，焦距為 20 公分之凸透鏡自主軸分成兩半後再相距 2.0×10^{-2} 公分，其間以不透光之物體遮住。今在透鏡前 30 公分處置一波長為 600 奈米的點光源 S ，則距透鏡 210 公分處之光屏上形成干涉條紋。

(1)由透鏡成像的公式，可知像距為(像與透鏡的垂直距離)？(4%)

(2)兩透鏡分開的距離，與 S_1 、 S_2 之間的距離 d 可由數學相似形求得， $d = ?$ (3%)

(3)屏幕上第二亮紋與中央軸線的距離為？(4%)



答案卷： 班級： 座號： 姓名：

1.

(1) (請寫出透鏡為凸透鏡或凹透鏡理由)

(2) (利用特殊光線作圖，並標出透鏡的鏡心與焦點位置)

2.