

# 逢甲大學

## 109 學年度暑假轉學生招生考試試題

### 普通物理-電、磁、光

適用組群學系：(三)組群

#### —作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

- 各科答案卷除製圖或繪圖外，限用藍色或黑色筆(含鉛筆)書寫，有關「試場規則及違規處理準則」詳載於應考證正面，請各考生詳閱並遵守。
- 考生應考時僅限攜帶非程式型及非記憶型計算機[限於四則運算(+)、(-)、 $\times$ 、 $\div$ 、%、 $\sqrt{\quad}$ 、M)、三角函數、指數及對數等基本功能，不具儲存程式功能 Non-Programable 者為限]。
- ◎【凡是計算機上有「Prog.」鍵，表示具有儲存程式的功能，此類計算機一律不得使用。】

# 逢甲大學109學年度暑假轉學生招生考試試題

編號：轉004-3

科目	普通物理-電、磁、光	適用系列	二年級(三)組群 電子、電機、自控、通訊學系	時間	80分鐘
----	------------	------	---------------------------	----	------

※ 請務必在答案卷作答區內作答 ※                      共 4 頁第 1 頁

本試卷共五大題，第一大題為單一選擇題，第二～五題為計算題。請在答案卷作答區內依序標示題號作答。

參考物理常數：真空中電容率  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 / N \cdot m^2$ ；真空中磁導率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T \cdot m / A$

一、選擇題：(60%，每題三分)

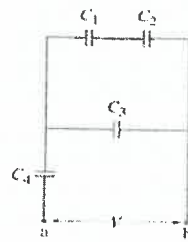
1. 一帶電導體球之表面電荷密度是  $-85 nC / m^2$ ，請問在球表面上之點的電場強度為何？  
(A)  $9.6 kN / C$  (B)  $4.8 kN / C$  (C)  $8.5 kN / C$  (D)  $2.4 kN / C$ 。
  
2. 一個迴旋加速器的磁場與迴旋頻率若是固定，運動粒子的軌跡半徑為  $R$ ，則粒子的能量會與半徑  $R$  之下列何種幾何關係成正比？  
(A)  $R^3$  (B)  $R^2$  (C)  $R$  (D)  $1 / R$ 。
  
3. 在長  $0.40 m$  之均勻纏繞螺線圈上通有電流為  $8.0 A$  時，螺線圈中央之磁場強度為  $5.0 \times 10^{-3} T$ ，則此螺線圈所纏繞的圈數為何？  
(A) 1200 (B) 400 (C) 200 (D) 800。
  
4. 考慮一邊長為  $2.0 m$  的正方形平滑表面，其中心位於原點，表面位於  $yz$  面上，而表面上之垂直法線位於  $+x$  軸上。如果表面上的每一點之電場皆是  $\vec{E} = 30\hat{i} N / C$ ，求通過此表面的電通量為多少  $N \cdot m^2 / C$ ？  
(A) 40 (B) 80 (C) 100 (D) 120。
  
5. 有關電場線的描述下列何者錯誤？  
(A) 電場線是不會交錯的  
(B) 電場線的方向是與帶電導體表面相互平行  
(C) 電場線的分布密度與空間中的電荷量有關  
(D) 電場線的方向是由正電荷出發而結束在負電荷
  
6. 兩條平行載流導線，載流的方向相同且電流大小相等。若將它們的電流大小和導線間距皆變成原來的兩倍且將其載流的方向更改為相反，那麼導線所受到磁力的大小應該會變為原來的幾倍？  
(A)  $1/2$  (B) 2 (C) 4 (D)  $1/4$ 。

7. 半徑為  $0.100\text{ m}$  的電流圓環，導線中的電流為  $2.00\text{ A}$ ，則圓環中心之磁場大小為  
 (A)  $1.26 \times 10^{-5}\text{ T}$  (B)  $2.00 \times 10^{-5}\text{ T}$  (C)  $2.51 \times 10^{-5}\text{ T}$  (D)  $6.28 \times 10^{-5}\text{ T}$ 。

8. 電燈泡規格為  $60.0\text{ watt } 120.0\text{ volt}$ ，則此電燈泡的電阻為何？  
 (A)  $240\ \Omega$  (B)  $180\ \Omega$  (C)  $120\ \Omega$  (D)  $60.0\ \Omega$ 。

9. 電感為  $0.50\text{ H}$  的螺線管，流經  $2.0 \times 10^3\text{ A}$  的電流，則電感所儲存的磁能為何？  
 (A)  $1.5 \times 10^6\text{ J}$  (B)  $1.8 \times 10^6\text{ J}$  (C)  $1.0 \times 10^6\text{ J}$  (D)  $2.0 \times 10^6\text{ J}$

10. 右圖所示，若  $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C$ ，試問 a 點與 b 點間的等效電容為何？  
 (A)  $C/5$  (B)  $2C/5$  (C)  $3C/5$  (D)  $5C/3$ 。



11. 有一個電荷  $Q$ ，以  $v$  的速度垂直射入均勻磁場中，則該電荷受磁場作用，做下列何種運動？  
 (A) 等速度直線運動  
 (B) 等速率圓周運動  
 (C) 等速率螺旋線運動  
 (D) 變速率螺旋線運動

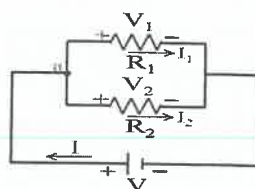
12. 有一個電子 ( $m = 9.1 \times 10^{-31}\text{ kg}$ ,  $q = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ )，以  $v = 2.0 \times 10^7\text{ m/s}$  的速度，垂直射入  $B = 0.010\text{ T}$  的磁場中，其運動的迴旋半徑 ( $r = mv/qB$ ) 為若干公分？  
 (A)  $0.11$  公分 (B)  $1.1$  公分 (C)  $1.5$  公分 (D)  $1.8$  公分

13. 空間中的兩個靜止點電荷，其相互之間的靜電作用力與電荷之間的距離  $r$  的關係為何？  
 (A) 一次方正比 (B) 一次方反比  
 (C) 二次方正比 (D) 二次方反比

14. 有電荷  $Q$  被放置到實心導體球上，則導體球內部的電場函數與該點到球心的距離  $r$  的關係為何？  
 (A) 導體球內部的電場為零 (B) 一次方反比  
 (C) 二次方正比 (D) 二次方反比

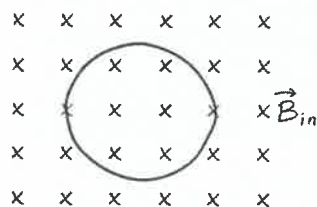
15. 有一電容值為  $C$  的孤立平行板電容器，電容器兩板間電位差為  $V$ ，則電容器平行板上堆積的電荷大小為：  
 (A)  $C/V$  (B)  $V/C$  (C)  $CV$  (D)  $\frac{1}{2} CV^2$

16. 右圖電路中，流經電阻  $R_2$  之電流  $I_2$  等於多少？  
 (A)  $R_2 I / (R_1 + R_2)$  (B)  $(R_1 + R_2) I / R_1$   
 (C)  $R_1 I / (R_1 + R_2)$  (D)  $R_1 (R_1 + R_2) I$



17. 如下圖所示，有一圓形線圈置放在進入紙面的磁場中，若磁場逐漸增大，則線圈之感應電流為：

- (A) 順時針方向 (B) 逆時針方向 (C) 順時針方向或逆時針方向皆有可能 (D) 感應電流為 0



18. 同上題，若線圈圈數  $N$  為 100 匝，磁場的變化率為  $dB/dt = 0.10 \text{ T/s}$ ，線圈面積  $A$  為

$10 \text{ cm}^2$ ，由法拉第定律計算其感應電動勢 ( $NA dB/dt$ ) 為若干？

- (A) 0 (B) 10 mV (C) 1 mV (D) 0.1 mV

19. 馬克士威爾方程式 (Maxwell's equations) 不包含下列哪個定律？

- (A) 高斯定律 (B) 安培定律 (C) 法拉第定律 (D) 庫倫定律

20. 電磁波是何種波？

- (A) 橫波 (transverse wave) (B) 縱波 (longitudinal wave)  
(C) 同時具有橫波及縱波特性 (D) 機械波 (mechanical wave)

二、 $RL$  直流串聯電路，在  $t = 0$  時將電路接通，若電源電壓  $\varepsilon = 12.0 \text{ V}$ 、電感  $L = 30.0 \text{ mH}$  以及電阻  $R = 6.00 \Omega$ 。

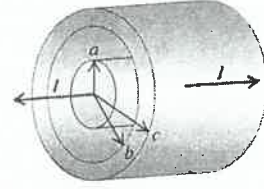
- (a) 試畫出此電路的完整電路圖 (電源、電阻、電感三者串聯)。(4 分)  
(b) 利用 Kirchhoff's rules，寫出此迴路電路的電流微分方程式。(3 分)  
(c) 電路接通後，在到達穩定的電流之前，描述這期間流經電感的電流和時間的關係。(3 分)

※ 請務必在答案卷作答區內作答 ※

共 4 頁第 4 頁

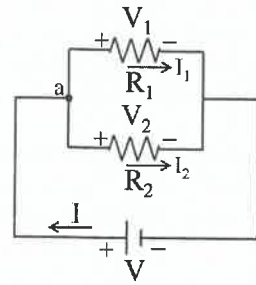
三、長度為  $l$  且內外半徑為  $a$  和  $b$  的圓柱形電感器，內外導體各帶等量但方向相反的電流。

- (a) 試利用 Ampere's Law，求出內外導體間之磁場。(4分)
- (b) 求出此電感器的電感。(3分)
- (c) 寫出此電感器儲存的能量。(3分)



四、試求右圖電路中，若電池電壓  $V = 12$  伏特，電阻  $R_1 = 3$  歐姆，電阻  $R_2 = 6$  歐姆，

- (a) 流經電阻  $R_1$  之電流  $I_1$  等於多少安培?(3分)
- (b) 流經電阻  $R_2$  之電流  $I_2$  等於多少安培?(3分)
- (c) 總電流  $I$  等於多少安培?(4分)



五、如圖所示，雙狹縫干涉實驗中，若狹縫間隔  $d = 0.050$  mm，狹縫與屏幕距離  $L = 1.0$  m，

光源為  $\lambda = 633$  nm 之雷射光，則干涉條紋中(a) 相鄰兩亮紋之間隔  $(\lambda L/d)$  為若干 cm? (5分)

(b) 第二亮紋與中央亮紋距離  $y(2\lambda L/d)$  為若干 cm? (5分)

