

明新科技大學 98 學年度研究所招生考試 試題卷

系所名稱	類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試日期
電子工程研究所 (光電組)	碩士班	電磁學	第二節		98/5/3

※答案須寫在答案卷內，否則不予計分。

一、選擇題 (每題 6 分，答錯不倒扣)

1. 若有半徑分別為 r_1 、 r_2 的兩導體球，兩球間以導線連接，兩球間相距 d ，且 $d \gg r_1$ ， $d \gg r_2$ 。若半徑 r_1 之球上有電荷 Q_1 ，球面上電位為 V_1 、電場為 E_1 ；半徑 r_2 之球上有電荷 Q_2 ，球面上電位為 V_2 、電場為 E_2 。下列何者為是：

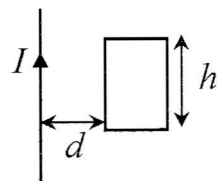
(A) $Q_1 / Q_2 = b_1 / b_2$ ，(B) $V_1 / V_2 = b_1 / b_2$ ，(C) $V_2 / V_1 = b_1 / b_2$ ，(D) $E_1 / E_2 = b_1 / b_2$ 。

2. 若有導體球半徑為 R ，將電荷量 Q 由無限遠處移至球上，則所得靜電儲能 (A) 與 R 正比，(B) 與 R 反比，(C) 與 R^2 正比，(D) 與 R 無關。

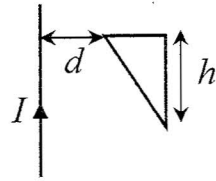
3. 若空間中有均勻磁通密度 B ，某電荷 Q 以垂直於 B 之速度 U 射入至 B 中，則電荷速度將 (A) 大小不變，方向變，(B) 方向不變，大小變，(C) 大小與方向均不變，(D) 大小與方向均改變。

4. 若有長、直導線載有電流 I ，導線右側平面上則分別依圖一所示的三種情形，放置閉路線圈，且所得互感分別為 L_{m1} 、 L_{m2} 、 L_{m3} ，則下列何者為真：

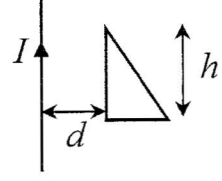
(A) $L_{m1} > L_{m2} > L_{m3}$ ，(B) $L_{m1} > L_{m3} > L_{m2}$ ，(C) $L_{m3} > L_{m2} > L_{m1}$ ，(D) $L_{m1} > L_{m2} = L_{m3}$ 。



圖一 (1) 互感 L_{m1}



(2) 互感 L_{m2}



(3) 互感 L_{m3}

5. 考慮某負載為短路之無損耗傳輸線，若負載端電壓反射係數為 Γ ，則 (A) $\Gamma = 1$ ，(B) $\Gamma = -1$ ，(C) $\Gamma = 0$ ，(D) $\Gamma \rightarrow \infty$ 。

6. 一金屬導體在靜電平衡時，若其表面電荷密度為 ρ_s ，其介電係數(permittivity)為 ϵ_0 ，則在此導體內電場強度的大小為(A) ρ_s / ϵ_0 ，(B) $\epsilon_0 \rho_s$ ，(C) ϵ_0 / ρ_s ，(D) 零？

7. 下列那一種電荷分佈不能使用高斯定律(Gauss's law)來計算其電荷附近空間的電場強度(A) 球型對稱的電荷分佈，(B) 點電荷，(C) 電荷密度均勻分佈的無窮大平面(infinite plane)，(D) 電偶極(electric dipole)？

明新科技大學 98 學年度研究所招生考試 試題卷

系所名稱	類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試日期
電子工程研究所 (光電組)	碩士班	電磁學	第二節		98/5/3

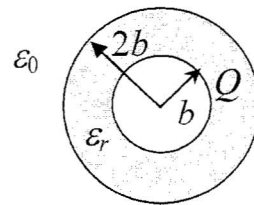
8. 一無限長而直帶電的圓柱形塑膠桿，電荷均勻分佈於其上，其周圍電場 E 的大小與徑向距離 r 的關係為何？(A) E 與 r^2 成反比，(B) E 與 r 成反比，(C) E 與 $\ln(1/r)$ 成正比，(D) E 與 r 無關？
9. 長 10 cm 的螺線管通有 10 A 的電流時，若螺線管內磁通密度的大小為 $4\pi \times 10^{-2}$ T，則此螺線管共有多少匝導線？(真空中導磁係數 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A) (A) 10 匝，(B) 100 匝，(C) 1000 匝，(D) 10000 匝？
10. 冷次定律(Lenz's law)是根源於(A) 動量守恆，(B) 電荷守恆，(C) 能量守恆，(D) 質量守恆？

二、計算題 (每題 10 分)

11. 在圖二中，介質 1、2 形成之邊界上(圖中下標 t 代表切面分量， n 代表法向分量)，若 (1) 介質 1、2 均為介電質(絕緣體)，(2) 介質 1 為介電值，介質 2 為完全導體。試說明此 (1)、(2) 兩種情形下的靜電場邊界條件。

$$\begin{array}{l}
 \text{介質 1} \quad \begin{array}{l} \bar{E}_1 = \bar{E}_{1t} + \bar{E}_{1n} \\ \bar{D}_1 = \bar{D}_{1t} + \bar{D}_{1n} \end{array} \\
 \hline
 \text{介質 2} \quad \begin{array}{l} \bar{E}_2 = \bar{E}_{2t} + \bar{E}_{2n} \\ \bar{D}_2 = \bar{D}_{2t} + \bar{D}_{2n} \end{array}
 \end{array}
 \quad \uparrow \bar{a}_{n2}$$

圖二



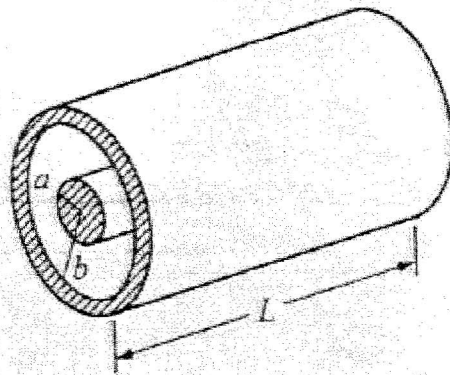
圖三

12. 圖三所示為一半徑 b 的孤立導體球，球上有電荷 Q ，球外覆蓋一層厚度 b 的介電質(介電常數 ϵ_r)，在離球心半徑 R ($b < R < 2b$) 的介電質中，求(1)電通密度 \bar{D} ，(2)電場強度 \bar{E} ，(3)極化向量 \bar{P} ，(4)求此覆蓋之導體球電容。

明新科技大學 98 學年度研究所招生考試 試題卷

系所名稱	類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試 日期
電子工程研究所 (光電組)	碩士班	電磁學	第二節		98/5/3

13. (a) 寫下馬克斯威爾方程式(Maxwell' s equations)。(b) 描述每一個方程式的物理意義。(c) 由馬克斯威爾方程式推導出在無場源($\rho_v = 0$)且非傳導性($J = 0$)的簡單介質中的電場 E 和磁場 H 的波動方程式(wave equations)。
14. 一圓柱形電容器是由半徑為 a 的內導體和內徑為 b 的外導體所組成，如圖四所示。若導體之間填充以介電係數(permittivity)為 ϵ 的介電質，且電容器的長度為 L 。假設兩端開口的效應可以忽略，求此電容器的電容。



圖四