

110年公務、關務人員升官等考試、110年交通  
事業公路、港務人員升資考試試題

等級：薦任

類科(別)：電子工程、電信工程

科目：電磁學

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、(一)已知球座標單位向量  $\hat{a}_R = \hat{a}_x \sin\theta \cos\phi + \hat{a}_y \sin\theta \sin\phi + \hat{a}_z \cos\theta$ ，

請證明位置  $R\hat{a}_R = x\hat{a}_x + y\hat{a}_y + z\hat{a}_z$  (10分)

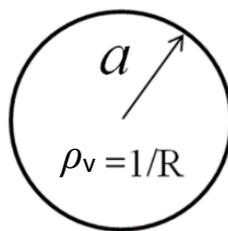
(二)證明向量恆等式  $\bar{\nabla} \cdot \bar{\nabla} \times \bar{A} = 0$  (10分)

二、(一)畫出電偶極 (electric dipole) 結構及其電力線分布，並寫出在計算電偶極結構時，假設的前提為何？(8分)

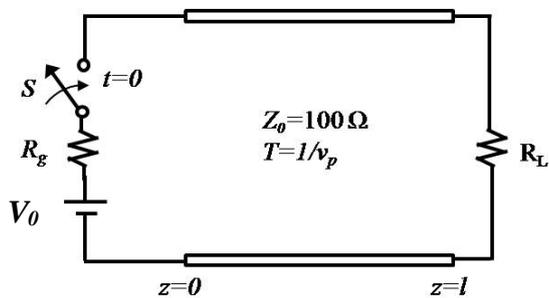
(二)畫出磁偶極 (magnetic dipole) 結構及其磁力線分布，並寫出在計算磁偶極結構時，假設的前提為何？(8分)

(三)上述的電力線與磁力線分布最明顯的差異為何？(4分)

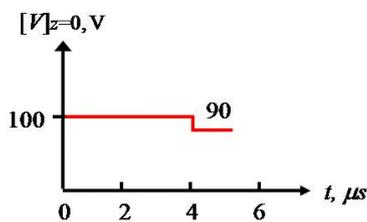
三、如下圖，有一球狀電子雲分布在  $0 \leq R \leq a$  的區間內具有體電荷密度  $\rho_v = 1/R$ 。而在電子雲的外部時 (即  $R > a$  時)，其體電荷密度  $\rho_v = 0$ 。請求出分別在  $0 \leq R \leq a$  與  $R > a$  的電場強度及電位分布。(20分)



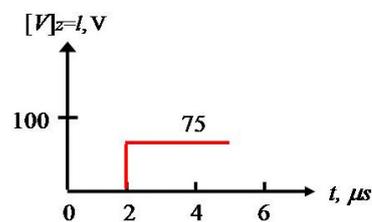
四、如下圖 (a)，開關  $S$  在  $t=0$  導通電路。而在傳輸線  $z=0$  與  $z=l$  的前  $5 \mu\text{s}$  線上電壓變化分別如圖 (b) 與圖 (c)。試求  $V_0$ 、 $R_g$ 、 $R_L$  與週期  $T$ 。(20 分)



(a)



(b)



(c)

五、有一均勻平面電磁波  $\vec{E}(x,t) = a \cdot \cos(bt - cx) \hat{a}_z$  在  $\mu = \mu_0$  傳播。試求其頻率、波速、相對介電系數 ( $\epsilon_r$ ) 及  $\vec{H}(x,t)$ 。(20 分)