

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)

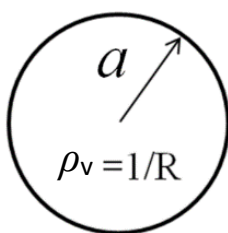
(二)證明向量恆等式 $\bar{\nabla} \cdot \bar{\nabla} \times \bar{A} = 0$ (10 分)

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)

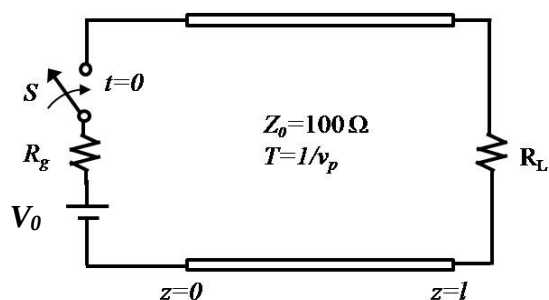
(二)畫出磁偶極 (magnetic dipole) 結構及其磁力線分布，並寫出在計算磁偶極結構時，假設的前提為何？(8 分)

(三)上述的電力線與磁力線分布最明顯的差異為何？(4 分)

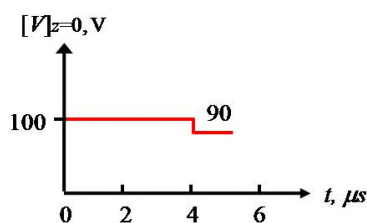
三、如下圖，有一球狀電子雲分布在 $0 \leq R \leq a$ 的區間內具有體電荷密度 $\rho_v = 1/R$ 。而在電子雲的外部時 (即 $R > a$ 時)，其體電荷密度 $\rho_v = 0$ 。請求出分別在 $0 \leq R \leq a$ 與 $R > a$ 的電場強度及電位分布。(20 分)



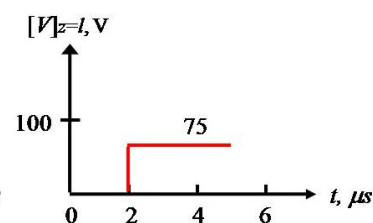
四、如下圖 (a)，開關 S 在 $t=0$ 導通電路。而在傳輸線 $z=0$ 與 $z=l$ 的前 $5\ \mu\text{s}$ 線上電壓變化分別如圖 (b) 與圖 (c)。試求 V_0 、 R_g 、 R_L 與週期 T 。(20 分)



(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 (ϵ_r) 及 $\vec{H}(x,t)$ 。(20 分)