

等 別：三等考試  
類 科：電子工程  
科 目：電磁學  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。  
(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)答案應註明 MKS 制單位，如是向量應具有大小與方向。

- 一、以一個由內半徑為  $R_i$  (m) 外半徑為  $R_o$  (m) 之同心球殼構成的電容器。若在從  $R_i$  至  $b$  ( $R_i < b < R_o$ ) 的範圍內充填了相對介電常數為  $\epsilon_r$  的介電質，而在從  $b$  到  $R_o$  的範圍內則充填了相對介電常數為  $2\epsilon_r$  的介電質：
- (一)試以外加電壓  $V$  (Volt) 表示在  $R_i < R < R_o$  範圍之電通密度  $\vec{D}$ 。(10分)
- (二)試以外加電壓  $V$  (Volt) 表示在  $R_i < R < b$  範圍之  $\vec{E}$  和在  $b < R < R_o$  範圍之電場強度  $\vec{E}$ 。(10分)
- (三)求其電容  $C$ 。(10分)
- 二、在兩個半徑分別為  $R_1$  (m) 及  $R_2$  (m) ( $R_1 < R_2$ ) 的同心球殼之間填入導電率為  $\sigma$  (S/m) 的均勻 (homogeneous) 且各向同性 (isotropic) 物質，試求這兩個球殼之間的電阻。(15分)
- 三、計算在均勻磁化的圓柱狀磁性物質之軸上某點  $P(0,0,z)$  之磁通密度  $\vec{B}$ 。此圓柱狀磁性物質之半徑為  $b$  (m)，長度為  $L$  (m)，其底面位於  $xy$  平面上且其底面圓心在座標之原點，而軸向的磁化向量為  $\vec{M} = \vec{a}_z M_o$  (A/m)。(15分)
- 四、若銅的導電率是  $5.8 \times 10^7$  (S/m)，求在介質為良導體之銅中傳送的平面電磁波，當頻率是 3 MHz 時：
- (一)衰減常數 (attenuation constant)  $\alpha$ 。(10分)
- (二)集膚深度 (skin depth)  $\delta$ 。(10分)
- 五、一無損耗性傳輸線，若其負載阻抗為  $Z_L = 40 + j30$  ( $\Omega$ )，為了使駐波比 (standing-wave ratio)  $S$  為最小值。
- (一)求該傳輸線的特性阻抗  $Z_o$ 。(10分)
- (二)求最小值的駐波比  $S$ 。(10分)