

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 ϵ_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 σ (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 5.8×10^7 (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) α 。(10分)
- (二) 集膚深度 (skin depth) δ 。(10分)
- 五、一無損耗性傳輸線，若其負載阻抗為 $Z_L = 40 + j30$ (Ω)，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)