

等別(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。

一、在內徑 $a=1\text{m}$ 到外徑 $b=2\text{m}$ 的球殼內，有一電場 $\vec{E} = \frac{1}{R^3} \vec{a}_R$ ，計算

(一) $\iiint \vec{\nabla} \cdot \vec{E} \, dv = ?$ (10 分)

(二) $\oiint \vec{E} \cdot d\vec{s} = ?$ (10 分)

二、一條半徑為 1cm ，conductivity 為 σ 的圓柱型長導線，在其表面上鍍上一層厚度為 d ，conductivity 為 2σ 的物質後，單位長度的電阻降為原來的 50%，則 d 的厚度應該為多少 cm ？(20 分)

三、利用 $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -j\omega\mu\vec{H}$ 以及 $\vec{\nabla} \times \vec{H} = j\omega\varepsilon\vec{E}$ ，已知 $\vec{E}, \vec{H} \propto e^{-\gamma z}$ ， γ 為傳播常數，並且 $k^2 = \omega^2\mu\varepsilon$ ， $h^2 = \gamma^2 + k^2$

導出 $E_x = -\frac{1}{h^2} \left(\gamma \frac{\partial E_z}{\partial x} + j\omega\mu \frac{\partial H_z}{\partial y} \right)$

$$E_y = -\frac{1}{h^2} \left(\gamma \frac{\partial E_z}{\partial y} - j\omega\mu \frac{\partial H_z}{\partial x} \right)$$

$$H_x = -\frac{1}{h^2} \left(\gamma \frac{\partial H_z}{\partial x} - j\omega\varepsilon \frac{\partial E_z}{\partial y} \right)$$

$$H_y = -\frac{1}{h^2} \left(\gamma \frac{\partial H_z}{\partial y} + j\omega\varepsilon \frac{\partial E_z}{\partial x} \right) \quad (20 \text{ 分})$$

四、 xy 平面上有一半徑為 b 的圓形迴路，攜帶電流 I ，且圓心為座標軸的原點，計算 $(0, 0, b)$ 的磁通量密度 $\vec{B}$ 為何？(20 分)

五、一條無損耗的傳輸線負載的阻抗為 Z_L ，所量測出來的駐波比為 4。假設第一個電壓極小值位於負載前 10cm 處，兩個電壓極小值間的距離為 40cm ，則

(一)負載端之反射係數 $\Gamma = ?$ (10 分)

(二)負載阻抗 $Z_L = ?$ (10 分)