

國立臺北科技大學九十七學年度碩士班招生考試

系所組別：2401 2402 光電工程系碩士班不分組

第二節 電磁學 試題

填准考證號碼

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共八題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

1. 將自由電荷 q 於一半徑為 a 的導體球上，請問此一電荷分佈儲存多少能量？(10%)
2. 有一點電荷 q_1 與一帶 q_2 電荷的導體球體，導體球半徑為 a ， q_1 距離導體球球心為 d ， $d > a$ ，請問點電荷 q_1 所受的靜電力多少？(10%)
3. 在柱座標 (r, ϕ, z) 下，在 $\phi=0$ (rad) 平面 與 $\phi=\beta$ (rad) 平面所圍的區域，已知區域內的電位只與 ϕ 有關 $V(\phi)$ ，且 $\phi=0$ (rad) 平面上為等電位 V_1 ， $\phi=\beta$ (rad) 平面上為等電位 V_2 ， $V_2 > V_1$ ，請問所圍區域的電場應如何表示？(10%)
4. 在直角座標下 (x, y, z) ，在 $z=0$ 的 xy 平面上，有表面電流密度 $\vec{j}_s = j_0 \hat{e}_x$ ，均勻地分布在整個平面上，請問該電流分佈所建立的磁通密度(magnetic flux density)分佈 \vec{B} ？(10%)
5. 在柱座標 (r, ϕ, z) 下，有一沿 z 軸延伸的圓柱細棒，細棒半徑為 a ，導磁率為 μ ，軸在 z 軸上，圓柱細棒外包圍一同軸的螺線管，螺線管的匝線密度為 n ，半徑為 b ，通以電流 I ，請問該細圓柱棒內的磁化向量(magnetization vector)，磁場(magnetic field)，磁通密度(magnetic flux density)各為多少？(10%)
6. 請寫出法拉第定律(Faraday's law)，並以該定律說明冷次定律(Lenz's law)所代表的意義。(10%)

7. 在直角座標下 (x, y, z) ， $z > 0$ 區域為空氣， $z < 0$ 區域為折射率 $\sqrt{2}$ 的玻璃，現有一束 TM mode(p-polarization)的平面電磁波由空氣入射至玻璃，入射波長 500nm，入射的平均波印廷向量(Poynting vector)為 $\vec{P}_{av} = \frac{3}{2\pi} \times 10^{-7} (\frac{1}{\sqrt{2}} \hat{e}_x - \frac{1}{\sqrt{2}} \hat{e}_z)$ (W/m²)，請寫出
 - (a) 入射波的電場與磁場波函數(10%)
 - (b) 透射的平均波印廷向量(10%)
8. (a)請簡單劃一下並說明 Smith chart 的座標定義(縱軸與橫軸)，chart 中由哪兩種圓所組成，代表什麼意義。(10%)
(b)請在 Smith chart 上說明，為何二分之一波長無損傳輸線的輸入阻抗等於負載阻抗。(10%)