

99年公務人員特種考試警察人員考試及  
99年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：50970

全一張  
(正面)

等 別：高員三級

類 科：電子工程

科 目：電磁學

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

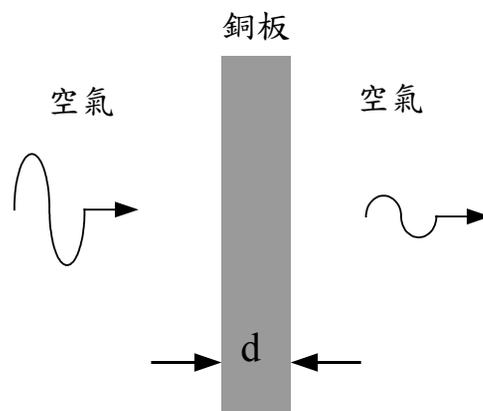
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、一  $1.8\text{ GHz}$  平面波於空氣中傳播，如圖一所示，垂直入射一厚度為  $d$  之銅板（導電係數  $\sigma = 5.813 \times 10^7\text{ S/m}$ ）。

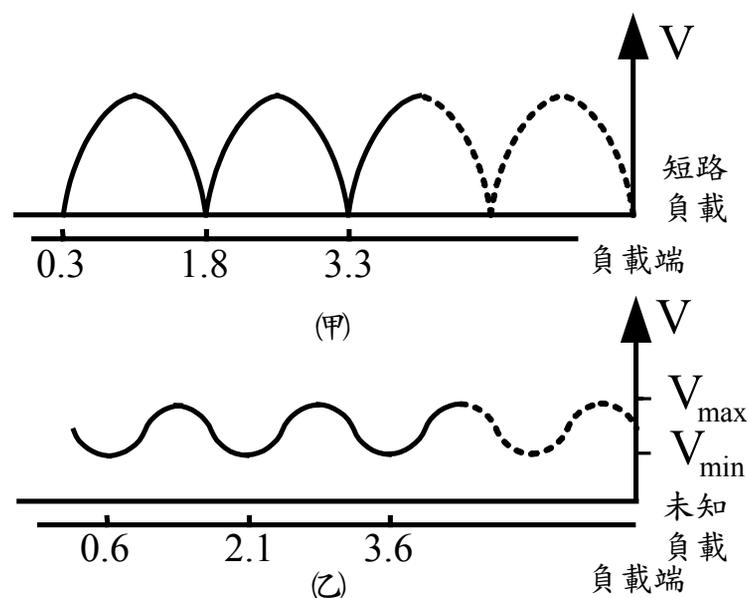
(一)計算該平面波分別於左側空氣-銅板介面及右側銅板-空氣介面之穿透損失（transmission loss），單位以  $\text{dB}$  表示。（10分）

(二)欲使該入射平面波經銅板造成穿透功率衰減  $100\text{ dB}$ ，計算所需銅板之最小厚度，單位以  $\text{cm}$  表示。（10分）



圖一 平面波垂直入射一厚度  $d$  之銅板。

二、一  $75\Omega$  傳輸線，沿傳輸線之電壓量測結果，如圖二(甲)所示，當右側負載端接短路時，傳輸線上之電壓最小值分別位於  $0.3\text{ cm}$ 、 $1.8\text{ cm}$  及  $3.3\text{ cm}$ ，而當負載端接一未知阻抗時，如圖二(乙)所示，傳輸線上之電壓最小值分別位於  $0.6\text{ cm}$ 、 $2.1\text{ cm}$  及  $3.6\text{ cm}$ ，且  $V_{\text{max}} = 1\text{ V}$ ， $V_{\text{min}} = 0.5\text{ V}$ ，計算所接未知負載之阻抗值。（20分）

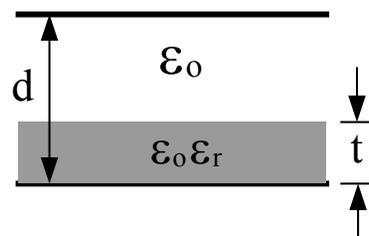


圖二 傳輸線分別於負載端接(甲)短路及(乙)未知負載時，其電壓量測結果。

(請接背面)

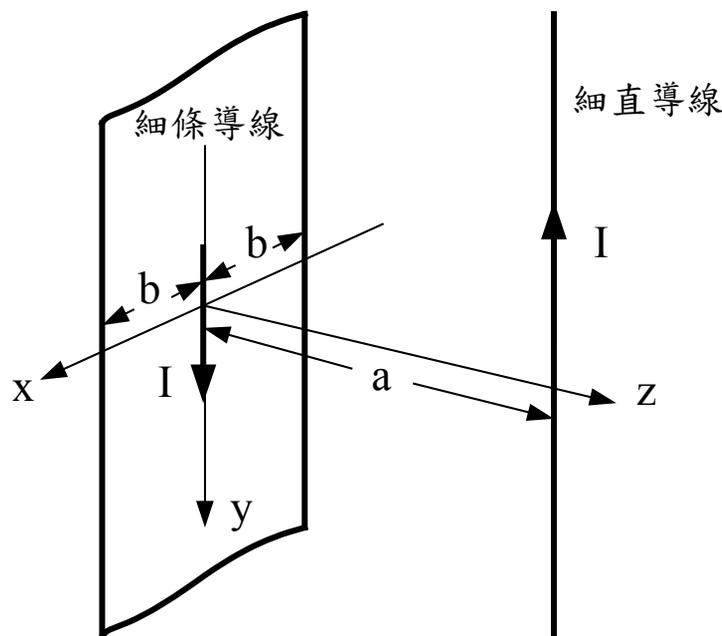
等 別：高員三級  
類 科：電子工程  
科 目：電磁學

- 三、一理想平行板空氣電容器，板距為  $d$ ，其邊際效應 (edge effect) 忽略不計，已知造成兩平行板間空氣火花放電之貫穿電壓 (breakdown voltage) 為  $V_b$ ，現於兩平行板間放入一厚度  $t$  之介質平板，其相對介電係數為  $\epsilon_r$ ，如圖三所示，推導此時平行板電容器之貫穿電壓，並說明較原  $V_b$  值增加或減少之原因。(20分)



圖三 一平行板空氣電容器，於下板上方放入一介質平板。

- 四、沿  $y$ -軸之二平行長導線，如圖四所示，其中細條導線之寬度為  $2b$ ，與細直導線距離為  $a$ ，細條導線上之電流  $I$  均勻分布，且與細直導線上之電流大小相同但方向相反，細條導線之厚度及細直導線之線徑均忽略不計，推導此二平行長導線單位長度之相互作用力表示式，並說明該作用力為吸引力或排斥力。(20分)



圖四 一細直導線與一細條導線平行，二導線上之電流  $I$  大小相同方向相反。

- 五、二小金屬球 A、B 質量分別為 2 g 及 4 g，各帶電荷量  $1 \times 10^{-6}$  C，二球以一金屬線連接，置於無摩擦之平面上，距離為 3 m，小金屬球尺寸、金屬線質量及重力加速度忽略不計，現將金屬線切斷。
- (一)分別計算於切斷瞬間，A、B 二小金屬球之加速度大小。(10分)
- (二)分別計算切斷經一段長時間後，A、B 二小金屬球之終端速度大小。(10分)