

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、  
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、  
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：62360 全一頁

等 別：二等專利商標審查人員考試

類(科)別：電信工程

科 目：高等電磁學

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、有一電磁波在兩個平行板之間傳播，這兩個平行板都是導體。設此平行板與  $y-z$  平面平行，以及兩個平行板之間是空氣，其平行板之間的間距是 5 cm。
- (一)請問可以在此平行板之間傳播的電磁波，其最低和最高頻率為多少？(10分)
  - (二)TE<sub>m,0</sub>和TM<sub>m,0</sub>的截止頻率(cutoff frequency)分別是多少？(10分)
  - (三)若電磁波的頻率是 4GHz，請問在此平行板之間傳播的模態有那些？(10分)
  - (四)前述(三)中之模態，若其為向  $z$  軸傳播，則沿  $z$  軸方向的波長是多少？(10分)
- 二、有一電磁波在一與  $y-z$  平面平行的介質層中傳播，若此介質層外面是空氣，介質層的介電常數  $\epsilon$  (permittivity) =  $2.56 \epsilon_0$ ，介質層的厚度是 100  $\mu\text{m}$ 。
- (一)請問可以在此介質層中傳播的電磁波，其最低和最高頻率為多少？(10分)
  - (二)對模態 TE<sub>1</sub> 而言，其截止頻率是多少？(5分)
  - (三)對模態 TE<sub>1</sub> 而言，若頻率是  $2.0 \times 10^{12}$  Hz，其為向  $z$  軸傳播，則沿  $z$  軸方向的波長是多少？(5分)
- 三、一沿著  $z$  軸傳播的電磁波，在  $\omega = 1.5 \omega_0$  附近時，其  $\omega$  vs.  $\beta_z$  的關係可以表示為  $\omega = \omega_0 + k\beta_z^2$ ，
- (一)在  $\omega = 1.6 \omega_0$  時沿著  $z$  軸方向之相速度是多少？(10分)
  - (二)若有一電磁波訊號是由兩組頻率為  $\omega = 1.4 \omega_0$  及  $\omega = 1.6 \omega_0$  的電磁波所組成，則其群速度是多少？(10分)
- 四、一個長方體的金屬共振腔，其長寬高分別為 4 cm、2 cm、4 cm，腔內是空氣，請問：
- (一)能存在此共振腔內的電磁波，最低頻率和最高頻率分別是多少？(10分)
  - (二)最接近 8 GHz 的共振頻率是多少？有多少個模態對應此共振頻率？(10分)