

101年公務人員特種考試外交領事人員外交行政人員考試、101年公務人員特種考試國際經濟商務人員考試、101年公務人員特種考試法務部調查局調查人員考試、101年公務人員特種考試國家安全局國家安全情報人員考試、101年公務人員特種考試民航人員考試、101年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：70160

全一頁

考試別：專利商標審查人員

等別：二等考試

類科組：電信工程

科目：高等電磁學

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、那一方程式和馬克思威爾（Maxwell）方程式結合形成古典電動力學的基石？試解釋之。（10分）

二、考慮直角座標系中一邊長為 a 的立方盒，盒之一角落於座標原點，其相鄰三緣分別緊貼 xyz 三軸；盒之一面 $z = a$ 維持電位勢分布 $V(x, y)$ ，其餘五面的電位勢皆維持為零。求盒內電位勢分布。（10分）

三、考慮一良好導體，其導磁率（permeability）為 μ ，電容率（permittivity）為 ϵ ，電導率（electric conductivity）為 σ 。

(一)就電磁波工程的角度，何謂良好導體？試以電磁波頻率和導體材料參數定義之。（5分）

(二)試解釋電磁波於此導體的趨膚深度（skin depth）的意義。試推證其為

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega\mu\sigma}}$$

其中 ω 為電磁波頻率。（10分）

(三)試求此導體之表面阻抗（surface impedance）。（5分）

四、考慮一管壁由完美導體構成之均勻中空波導管。

(一)試證此波導管無 TEM 模式（mode）。（10分）

(二)試證此波導管的所有傳播模式（propagation modes）具有相同的相速與群速乘積，此乘積為光速的平方。（10分）

(三)若此波導管截面為長寬各為 a 和 b 之矩形（ $a > b$ ）。求最低截止頻率（cutoff frequency）傳播模式之截止頻率及電磁場。請自行選取適當座標系統以表示此模式之電磁場。（15分）

五、共振腔之品質因子（ Q factor）的定義為何？品質因子和共振腔特徵模有關嗎？如何由電磁波共振頻譜決定品質因子？（15分）

六、考慮一侷限於有限範圍輻射源（localized radiation source）所產生之電磁場。試解釋距輻射源夠遠處，隨距離越遠，電能量密度和磁能量密度的比值漸近於一；然而近輻射源處，此比值不必然接近一。（10分）