

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：73360 全一頁

等 別：三等專利商標審查人員考試

類(科)別：光電工程

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、有一個點電荷存於一電場和磁場同時存在的位置，在該位置時，其加速度為零，求

在該位置之電場。已知磁場的大小是 $\vec{B} = \left(\frac{B_0}{3}\right)(\hat{x} + 2\hat{y} - 2\hat{z})$ ：

(一)若點電荷速度 $\vec{v} = v_0(\hat{x} - \hat{y} + \hat{z})$ ；(10分)

(二)若點電荷速度 $\vec{v} = v_0(2\hat{x} + \hat{y} + 2\hat{z})$ ；(10分)

其中 \hat{x} , \hat{y} , \hat{z} 為 x, y, z 方向的單位向量。

二、有一個球體，半徑為 a ，其電荷均勻分佈在此球體中，電荷密度為 $\rho_0 \text{ C/m}^3$ 。

(一)請計算在此球體內的電場 (D 場)。(10分)

(二)請計算在此球體外的電場 (D 場)。(10分)

(三)請問此球體是否為導體？為什麼？(5分)

三、電磁波的電場可表示為 $\vec{E} = E_0 \exp(\vec{\gamma} \cdot \vec{r})$ 其中 γ 稱為傳播常數。某平面電磁波，其頻率為 10^6 Hz ，在非磁性材質中傳播，已知其傳播常數為 $(0.05 + j0.1) \text{ m}^{-1}$ 。請算出以下問題的答案：

(一)到多遠的距離時，場的量衰減為原來之 e^{-1} ？(5分)

(二)到多遠的距離時，場的相位變化為 1 rad ？(5分)

(三)此電磁波的等相面經過 1 us 以後，走了多遠的距離？(5分)

(四)此電磁波的電場和磁場的振幅大小之比值？(電場/磁場=?) (10分)

(五)此電磁波的電場和磁場相位差多少？(10分)

四、在 $x > 0$ 的部分充滿介質之介電常數 ϵ (permittivity) $= 2\epsilon_0$ ，在 $x < 0$ 的部分充滿介質之介電常數 ϵ (permittivity) $= 3\epsilon_0$ 。在 $x > 0$ 的區域，其場用下標 1 表示，在 $x < 0$ 的區域，其場用下標 2 表示。已知在 $x > 0$ 的區域，其電場 $\vec{E}_1 = E_0(2\hat{x} + \hat{y})$ ，請計算：

(一) E_{x1}/E_{x2} (8分)

(二) E_1/E_2 (8分)

(三) D_1/D_2 (4分)