

103年公務人員特種考試警察人員考試
103年公務人員特種考試一般警察人員考試
103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：70930 全一張
(正面)

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科：電子工程

科 目：電磁學

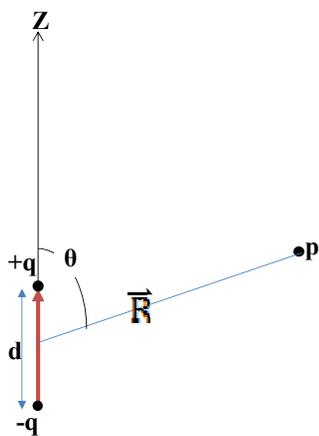
考試時間：2小時

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)如圖一所示，若一個沿 Z 軸方向的電偶極子 (electric dipole) 所產生的電場強度沒有 Z 分量，則其 θ 值應為多少？(10分)
- (二)求此一電偶極子的附近， $R > b$ 的區域中所儲存的靜電能？(b 為大於 d 的一個任意值) (10分)



圖一

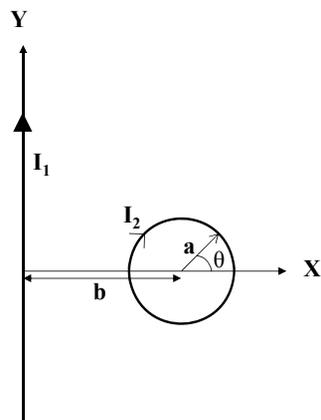
- 二、具有半徑 a (m)，電荷 Q (c)之兩個雨滴合體為一個雨滴，試求：

(一)最初之電位與合體後之電位各為若干？(4分)

(二)最初及合體後所具有之能量各為若干？(4分)

(三)如何發生能量之差？(2分)

- 三、試求圖二所示，通有電流 I_1 (A)之直線導體與流有電流 I_2 (A)之半徑為 a (m)的圓形線圈之間所作用之力。假設直線導體係位於 Y 軸，而圓形線圈則位於 XY 平面上，直線導體至圓形線圈中心之距離為 b (m)。(15分)



圖二

(請接背面)

103年公務人員特種考試警察人員考試
103年公務人員特種考試一般警察人員考試
103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

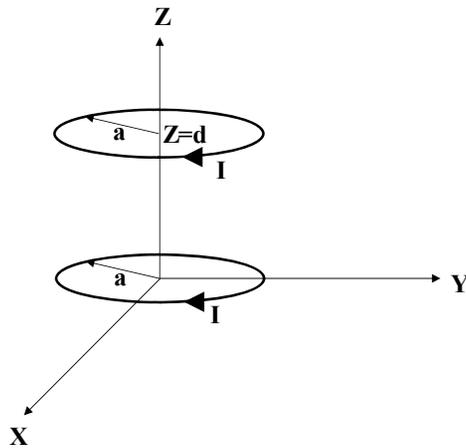
代號：70930 全一張
(背面)

等 別：高員三級鐵路人員考試
類 科：電子工程
科 目：電磁學

四、現有兩個半徑皆為 a 之相同圓形電流 I ，如圖三所示，第一個圓電流置於 XY 平面，且其中心點即為座標之原點，而第二個圓電流平行於第一個圓電流，但中心點在 $Z=d$ 處，

(一)試求兩圓形迴路間中點 ($Z=\frac{d}{2}$) 處之磁場強度 \vec{H} ? (10分)

(二)證明在中點 ($Z=\frac{d}{2}$) 處， $\frac{dH_z}{dz}=0$ 。(10分)



圖三

五、已知介質中的磁場強度 (magnetic field) ，

$$\vec{H}(x,z,t) = \hat{a}_y 6 \cos(2z) \sin(2 \times 10^7 t - 0.1x) \text{ (A/m)}$$

其中 x 和 z 的單位為米(m)，求：

(一) $\vec{E}(x,z,t)$ 。(10分)

(二)位移電流密度 (displacement current density) $\vec{J}_d(x,z,t)$ 。(10分)

(三)體電荷密度 (charge density) $\vec{\rho}_v(x,z,t)$ 。(10分)

六、若是忽略邊緣電場 (fringe fields)，試證明，在平行板傳輸線上沿 $+Z$ 方向傳送的 y 極化橫向電磁波 (TEM 波) 具有下列特性： $\frac{\partial E_y}{\partial x} = 0$ ，且 $\frac{\partial H_x}{\partial y} = 0$ 。(5分)