

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

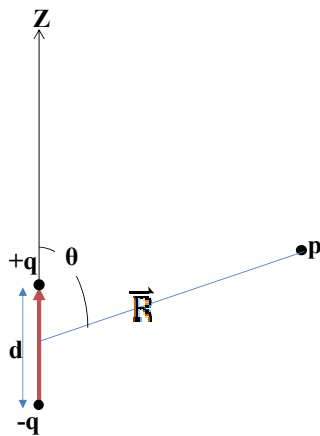
考試時間：2小時

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  $\theta$  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)

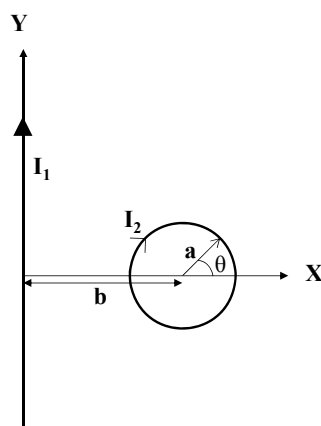


圖一

- 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

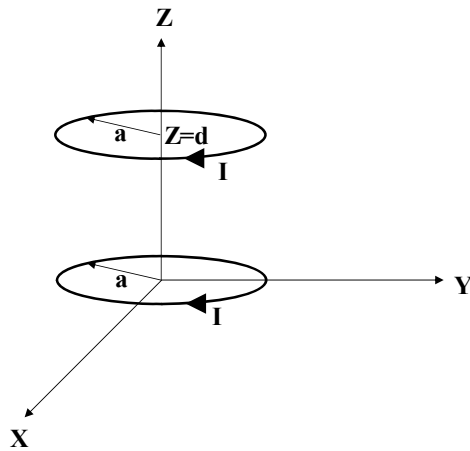
代號：70930 全一張  
(背面)

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)