

101年公務人員特種考試警察人員考試、  
101年公務人員特種考試一般警察人員考試及  
101年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：71230

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

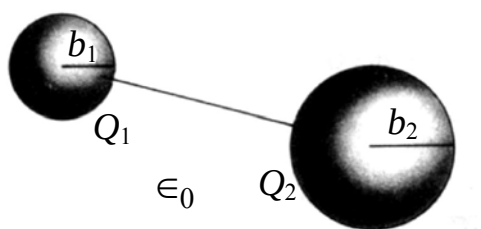
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

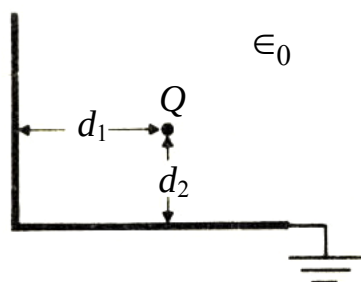
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、圖一所示為兩個圓球形導體，半徑各為 $b_1$ 及 $b_2$  ( $b_2 > b_1$ )。兩個圓球形導體之間以一細金屬導線連接。假設兩球形導體距離很遠，遠大於 $b_1$ 及 $b_2$ ，因此電荷可視為均勻分布於球形導體上。若有總電荷 $Q$ 放置球形導體上，中間為空氣， $\epsilon_0$ 。試求(一)兩球形導體上之個別電荷。(7分)(二)球形導體表面上之電場強度比值。(8分)



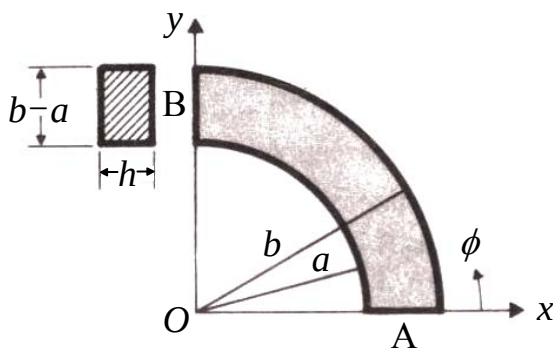
圖一

- 二、兩個接地且互相垂直的導體半平面 (half-plane) 如圖二所示。一點電荷 $Q$ 距離兩半平面各為 $d_1$ 及 $d_2$ 。試求兩半平面由於感應電荷產生對於電荷 $Q$ 之作用力。(假設周圍為空氣， $\epsilon_0$ ) (20分)



圖二

- 三、一具有均勻厚度 $h$ ，導電率為 $\sigma$ 之導電材料，其形狀如圖三所示，為一大小四分之一之扁平圓形墊圈 (a quarter of a flat circular washer)，內半徑為 $a$ ，外半徑為 $b$ 。試求兩個尾端表面A、B間之電阻 $R$ 。(15分)



圖三

(請接背面)

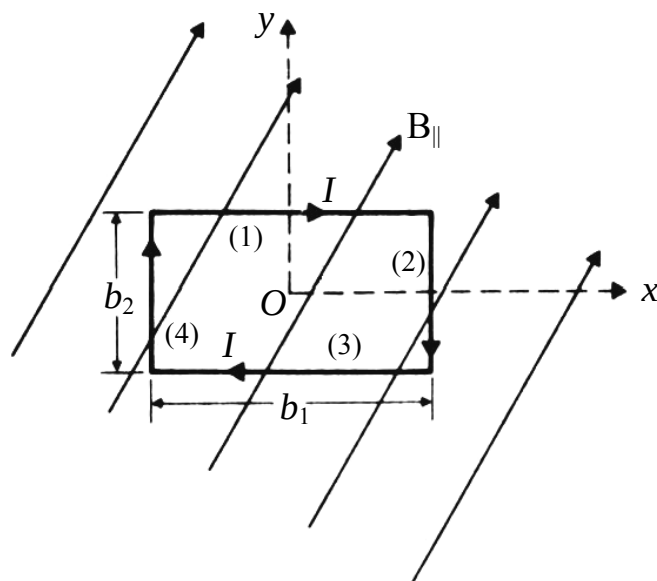
101年公務人員特種考試警察人員考試、  
101年公務人員特種考試一般警察人員考試及  
101年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：71230

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、圖四所示為一位於 $xy$ 平面上長方形迴線 (rectangular loop)，邊長各為 $b_1$ 及 $b_2$ ，置於一均勻磁場 $\vec{B} = \hat{a}_x B_x + \hat{a}_y B_y + \hat{a}_z B_z$ 。試求在此迴線上所造成之力及轉矩。(15分)



圖四

五、一均勻平面波，電場強度為 $\vec{E} = \hat{a}_x E_x$ ，在一無損失簡單介質 ( $\epsilon_r = 4, \mu_r = 1, \sigma = 0$ ) 中傳播於 $+Z$ 軸方向。假設 $E_x$ 為一正弦波，其頻率為 100(MHz)，在 $t=0$  及 $z=1/8$ (m)時有最大值為 $+10^{-4}$ (V/m)。

- (一)試寫出電場 $\vec{E}$ 隨時間 $t$ 及 $z$ 變化的方程式。(7分)
- (二)試寫出磁場 $\vec{H}$ 隨時間 $t$ 及 $z$ 變化的方程式。(7分)
- (三)當時間為 $t=10^{-8}$ (S)時， $E_x$ 具有最大正值時之位置。(6分)

六、試定義下列名詞 (每小題 5 分，共 15 分)：

- (一)坡印亭向量 (Poynting's vector)
- (二)駐波比 (standing-wave ratio)
- (三)導體集膚深度 (skin depth of a conductor)