

102年公務人員特種考試警察人員考試、  
102年公務人員特種考試一般警察人員考試及  
102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

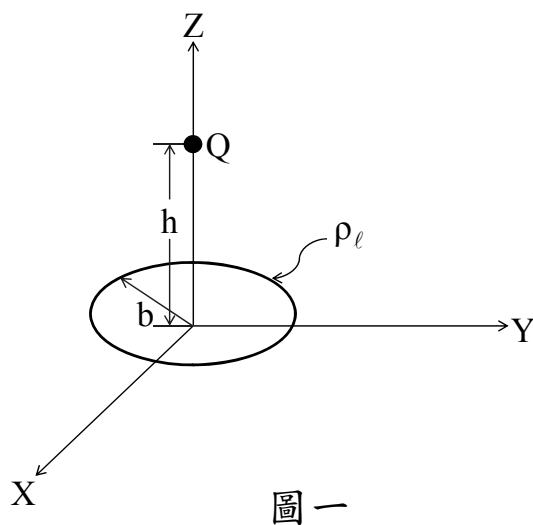
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

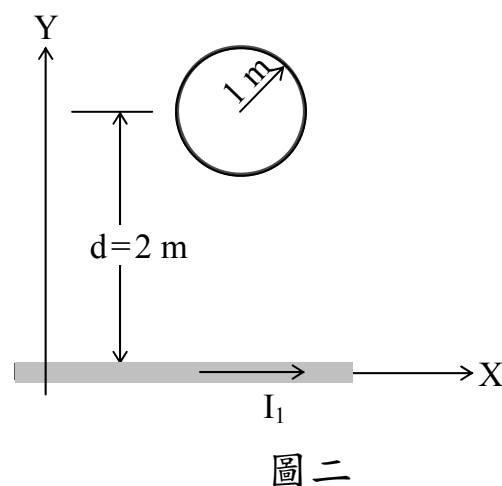
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、如圖一所示，將點電荷  $Q$  置於一個半徑為  $b$ ，帶有均勻電荷密度  $\rho_l$  的圓形線圈之中心軸上，距離線圈平面  $h$  的位置，求(一)兩者之間的電力，(7分) 若(二)  $h \gg b$ ，(4分) (三)  $h=0$ ，(4分) 該力為何？



- 二、有一個半徑為  $b$  的無限長帶電介質圓柱，其體電荷密度為  $\rho_v = ar^2$ ，而  $a$  為常數， $r$  為圓柱的徑向座標，求此一圓柱(一)體內 (8分) (二)體外 (7分) 的電場強度  $\vec{E}$  為何？
- 三、如圖二所示，載有 25 安培之無限長直線電流導線與  $X$  軸一致，電流之方向亦為  $X$  軸的正方向，而距導線 2 m 處之  $XY$  平面則有一個 20 匝 (turn) 的環形線圈，若環形線圈中心處的磁場為零，則此環形線圈上所通過電流的大小及方向應該為何？(20分)



(請接背面)

102年公務人員特種考試警察人員考試、  
102年公務人員特種考試一般警察人員考試及  
102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、試證明電感器 (Inductor) 的電感係數 (Inductance) 可以下式表示：(10分)

$$L = \frac{\int \vec{B} \cdot \vec{H} dv}{I^2} \quad (\text{H})$$

五、傳播於非磁性介質 (nonmagnetic) 中的平面波之電場  $\vec{E}$  為：

$$\vec{E} = \hat{a}_y 3 \sin(\pi \times 10^7 t - 0.2\pi x) + \hat{a}_z 4 \cos(\pi \times 10^7 t - 0.2\pi x) \quad (\text{V/m})$$

求(一)此平面波的頻率 (frequency) 和波長 (wavelength) ? (6分)

(二)此介質的介質常數 (dielectric constant) 為何? (7分)

(三)此平面波的磁場  $\vec{H}$  為何? (7分)

六、一條特性阻抗為  $50(\Omega)$  之無損耗傳輸線與一個  $Z_L = (30 - j50)(\Omega)$  的負載阻抗連接，其波長為  $8(\text{cm})$ ，求：

(一)負載端的反射係數 (reflection coefficient) (5分)

(二)此傳輸線的駐波比 (standing wave ratio) (5分)

(三)最接近負載端的電壓極大值的位置 (5分)

(四)最接近負載端的電流極大值的位置 (5分)