

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

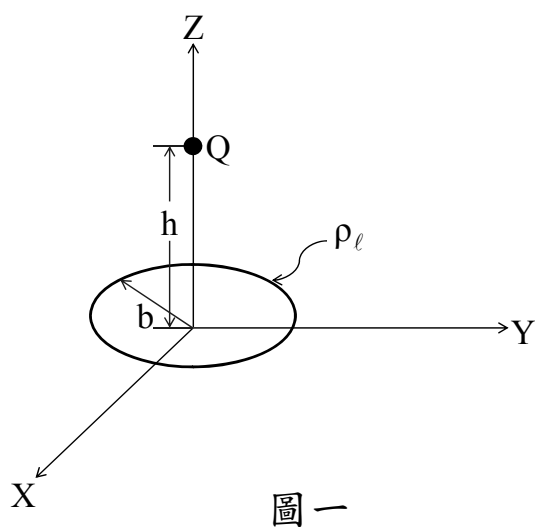
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

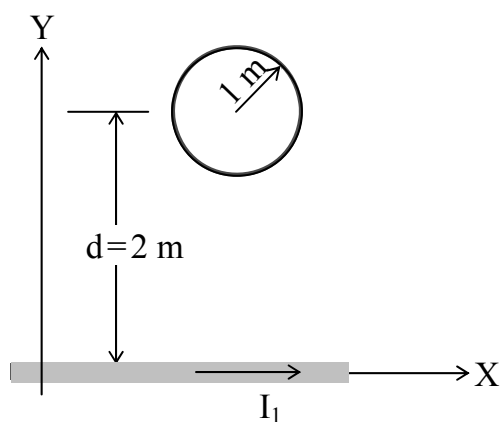
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 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 ρ_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？



圖一

- 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)



圖二

(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)

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

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

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

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)