

等 別：三等考試

類 科：電子工程

科 目：電磁學

考試時間：2 小時

座號：_____

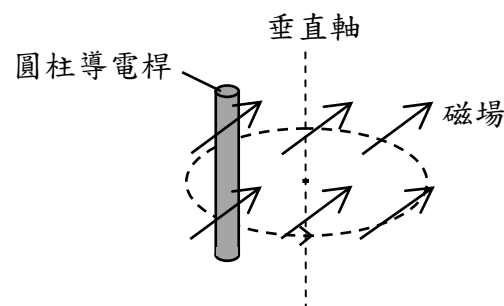
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、一長度為 0.5 m 的圓柱導電桿，在一個水平磁場（方向以箭頭表示）中，繞著一垂直軸做逆時鐘等速率圓周運動。該圓柱導電桿以 0.05 秒的時間完成半徑為 0.1 m 圓的等速率圓周運動，磁場大小為 10 mT：

(一)試求在圓柱導電桿二端點間，感應電動勢之最大值。（5 分）

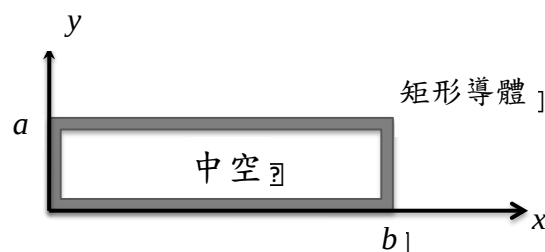
(二)試畫出以時間為橫軸（單位秒），圓柱導電桿二端點間上感應電動勢為縱軸（單位 mV）的變化曲線。（10 分）



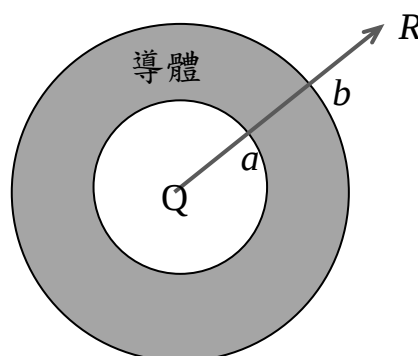
二、一塊由四片平行導體片組成的二維矩形中空導體，其邊界條件如下，

$$V(0, y) = V(b, y) = V(x, 0) = 0, V(x, a) = 10 \sin\left(\frac{3\pi x}{b}\right)$$

試求矩形導體中的電位分佈函數。（20 分）



三、一中空導體球殼，內徑為 a ，外徑為 b ，球中心置一正電荷 Q ，試寫出：

(一)各處 ($R < a, a \leq R \leq b, R > b$) 的電通量密度表示式。（5 分）(二)各處 ($R < a, a \leq R \leq b, R > b$) 的電場強度表示式。（5 分）(三)各處 ($R < a, a \leq R \leq b, R > b$) 的電位能表示式。（10 分）

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：電子工程
科 目：電磁學

四、一在真空中的平面波，其電場為 $\vec{E} = (3\vec{a}_y) \cos(\omega t - 6x - 8z) \text{ V/m}$ ，

(一)試求頻率及波長大小。(5分)

(二)試寫出相對的磁場強度表示式。(5分)

(三)試寫出該電磁波其瞬間傳輸功率 (instantaneous power) 及時間平均功率 (time average power)。(10分)

(四)如果此平面波入射位於 $z \geq 0$ 的介電層 ($\mu_r = 1, \epsilon_r = 2, \sigma = 0$)，試寫出其在介質中穿過的電場 (transmitted electric field) 表示式。(10分)

五、一條 60 公尺長的無耗損 (lossless) 傳輸線，其特性阻抗 (characteristic impedance) $Z_0 = 50 \Omega$ ，操作頻率是 40 MHz，傳輸線另一端的負載是 $Z_L = 60 + j30 \Omega$ ，假設電波傳輸速度是光速的 0.6 倍。試求：

(一)反射係數 (reflection coefficient) Γ 。(5分)

(二)駐波比 (standing wave ratio) S 。(5分)

(三)輸入阻抗 (input impedance) Z_{in} 。(5分)