

等 別：三等考試

類 科：電子工程

科 目：電磁學

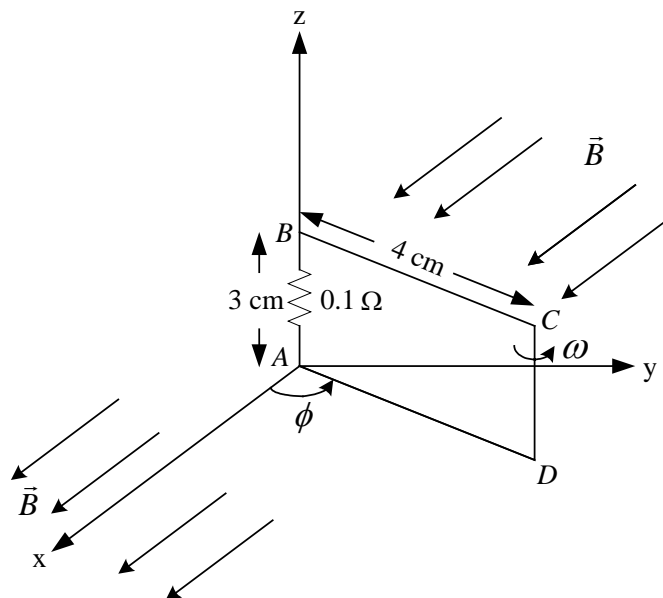
考試時間：2小時

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、在自由空間中有一個半徑 R 球狀區域，其固定之體電荷密度 (C/m^3) 為
 $\rho = \rho_0, 0 \leq r \leq R$
 $\rho = 0, r > R$
 請計算空間中任一點之靜電場強度與電通密度，及在 $r < R$ 區域內儲存之能量。(20分)
- 二、有一個方形線圈電路如圖所示，該線圈以 z 軸為軸心旋轉，旋轉頻率為 60Hz ，在 $t = 0$ 秒時 D 位於 x 軸，空間中均勻磁通密度 $\vec{B} = 0.1\vec{a}_x \text{Wb}/m^2$ 。請計算在 AD 與 x 軸夾角為 ϕ 時在線圈面上之磁通量，在時間為 t 時該線圈內感應之電動勢 (emf) 與電流。(20分)



- 三、有一個半徑 R 球狀體，置入靜電場強度 \vec{E} 之自由空間中。請分別說明當該球體為良導體或電介質 (dielectric) 時，球體內部電場特性與球體表面電荷分布特性。(15分)
- 四、有一材料其導電係數為 $\sigma = 0$ 、介電係數 $\epsilon = 4\epsilon_0$ 、導磁係數 $\mu = \mu_0$ ，其中 $\epsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi} (F/m)$ 、 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} (H/m)$ 。在其內有一電磁波，已知 $\vec{E} = 100 \sin(10^8 t - \beta z) \vec{a}_y (V/m)$ 。請計算頻率、 β 值與 \vec{H} ，說明波的前進方向。(15分)
- 五、請說明磁化 (magnetization) 的意義，並解釋等效磁化電流密度與等效磁化表面電流密度。(15分)
- 六、請說明在傳輸線內駐波 (standing wave) 形成的原因，並說明駐波比 (standing-wave ratio) 的定義及對通訊訊號接收的影響。(15分)