

類 科：電子工程

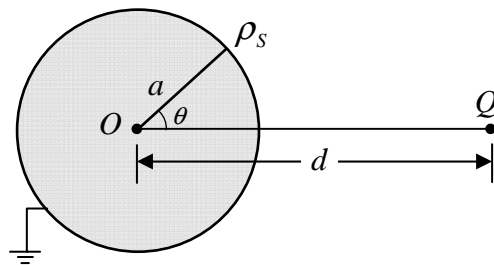
科 目：電磁學

考試時間：2小時

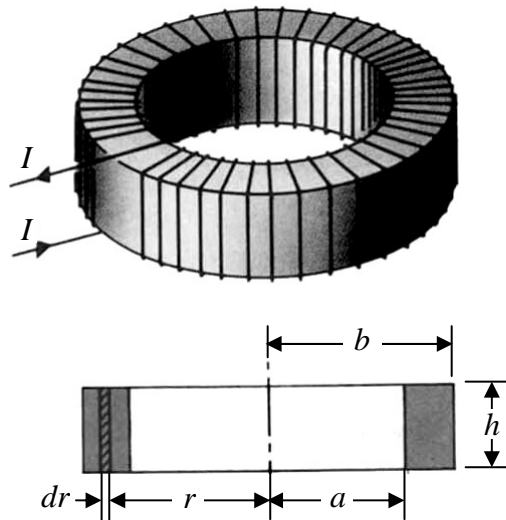
座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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，在一接地導體球之右側有一電荷 Q 與球心相距 d ，導體球之半徑為 a ，試證明導體球感應之表面電荷密度 $\rho_s = \frac{-Q(d^2 - a^2)}{4\pi a(a^2 + d^2 - 2ad \cos \theta)^{3/2}}$ 。(25分)

圖一

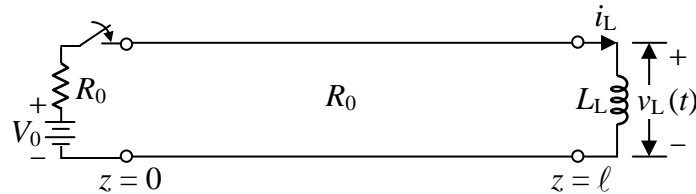
二、圖二為細線所繞成之螺線環形線圈，內半徑為 a ，外半徑為 b ，中空部分之截面為長方形，高度為 h ，設線圈之圈數為 N ，(一)螺線環形線圈通過一等值電流 I ，試求中空部分任意位置之磁通密度 \mathbf{B} 。(10分)(二)試求環形線圈自電感量 L 。(15分)

圖二

(請接背面)

類 科：電子工程
科 目：電磁學

三、如圖三所示，考慮有限長傳輸線，其特徵阻抗為 R_0 ，波傳播速度為 u ，傳輸線長度為 l ，輸入端 ($z=0$) 加上直流電壓源 V_0 ，其內阻為 R_0 ，負載端 ($z=l$) 加入電感性負載，電感值為 L_L ，在 $t=0$ 時，將開關按下，試求在負載端的電壓波 $v_L(t)$ 為何？並繪出負載端之電壓波形。(25分)



圖三

四、一真空入射平面波其電場為 $\mathbf{E}_i(z,t) = \hat{x}E_{i0} \sin\left[\omega\left(t - \frac{z}{c}\right)\right]$ ，其中 $c = \sqrt{\frac{1}{\mu_0\epsilon_0}}$ ，在 $z=0$ 處

有一完全導體平面，入射平面波正向入射於該完全導體平面，試問：

(一)入射磁場 $\mathbf{H}_i(z,t)$ 。(5分)

(二)反射波之電場 $\mathbf{E}_r(z,t)$ 及磁場 $\mathbf{H}_r(z,t)$ 。(8分)

(三)並繪出真空中全部電場及磁場分別於 $\omega t = 0, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \pi$ 之波形。(12分)