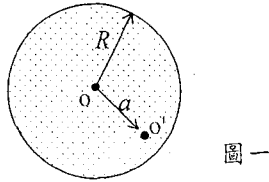


國立中央大學97學年度碩士班考試入學試題卷

所別：光機電工程研究所碩士班 乙組(光機組) 科目：電磁學 共 / 頁 第 / 頁

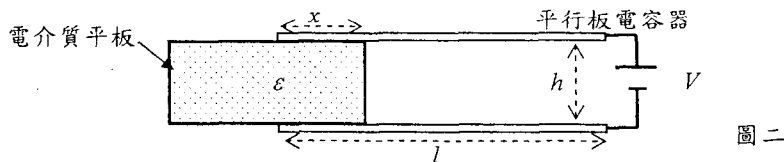
*請在試卷答案卷(卡)內作答

1. 如圖一，電荷 q 均勻地分佈在一個非導體球中，球半徑為 R ，球心在 o 點。球體中有一 o' 點（與球心相距 a ），試求 o' 點的電位與電場（以符號 a, R, q 表示之）。（10分）



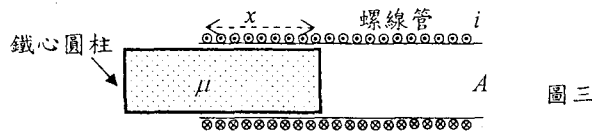
圖一

2. 如圖二，真空中有一平行板電容器，平板長寬分別為 l 與 w ；兩平板相距 h ，且接著電位為 V 的乾電池。一寬度為 w 、厚度為 h 、介電係數為 ϵ 的電介質平板，有部分長度 x 插在平行板電容器中。若要將電介質平板抽離平行板電容器（不考慮摩擦力），則需施多少力？（15分）需作多少功？（5分）（以符號 $l, w, h, V, \epsilon, \epsilon_0$ 表示之）



圖二

3. 如圖三，單位長度有 n 匝導線緊密地繞在一空心圓柱上（圓柱截面積為 A ），形成一螺線管。導線載有電流 i 。一截面積為 A 的鐵心圓柱（導磁係數 μ ），有部分長度 x 插在螺線管中。若要將鐵心圓柱抽離螺線管（不考慮摩擦力），則需施多少力？（15分）需作多少功？（5分）



圖三

4. 解釋下列名詞

- 試說明霍爾效應 (Hall effect)。(3分)
- 試說明法拉第定律 (Faraday's Law)，並用數學式子表示。(3分)
- 試說明高斯定律 (Gauss's Law)，並用數學式子表示。(2分)
- 試說明安培定律 (Ampere's Law)，並用數學式子表示。(2分)

5. 有一帶電荷量為 q ，半徑為 R 的圓球導體，

- 求圓球導體內外的電場。(5分)
- 求圓球導體的電位。(5分)
- 若在上述導體外表面塗上一層厚度為 d 的電介質，其極化係數 (electric susceptibility) 為 ϵ ，求此導體球的電容。(10分)

6. 有一均勻線性平面電磁波在無電荷及電流的介質中 (relative permittivity $\epsilon_r = 4$, relative permeability $\mu_r = 1$) 沿著 z 軸方向傳播，其電場方向在 x 軸。假設電磁波的頻率為 100 GHz ，且在 $t=0$ 及 $z=1/4 \text{ mm}$ 處，電場有最大值 0.01 V/m 。

- 求此介質折射率，與在介質中電磁波的波長。(4分)
 - 求介質空間的固有阻抗 (intrinsic impedance)。(4分)
 - 求能流向量 \vec{S} 。(6分)
 - 請寫出此電場 \vec{E} 及磁場 \vec{H} 的表示式。(6分)
- (註：均需註明單位； $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ， $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)

參考用