

國立虎尾科技大學九十五學年度研究所（碩士班）入學試題

科目：考試科目 2（電磁學）

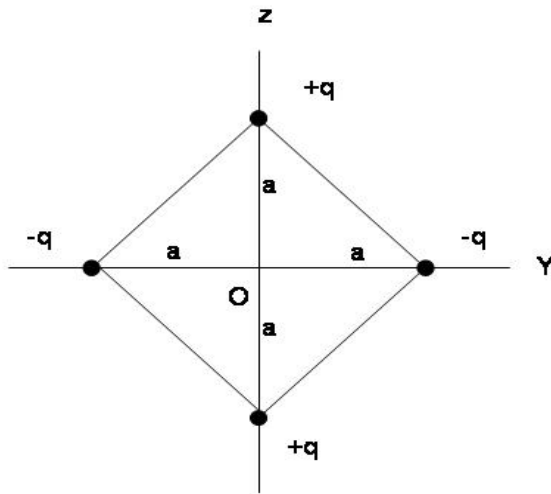
所別：光電與材料科技研究所

共 2 頁第 1 頁

注意事項：(1) 本試題共有六題。

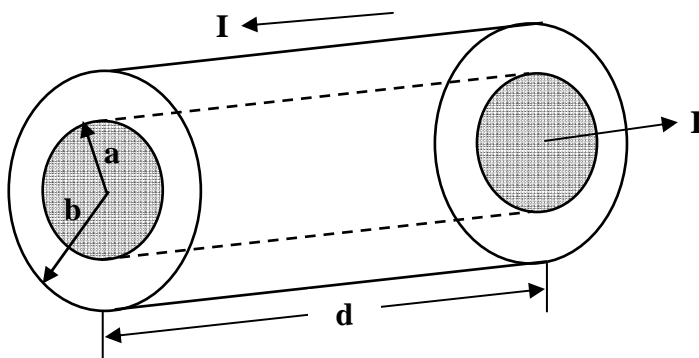
(2) 不可使用電子計算機。

1. 如圖一所示，空間中分佈的四個電荷（電四極），沿著 Z 軸很遠處任一點 $(0,0,z)$ ，且 $z \gg a$ ，試求此點之電位 V 與電場 \vec{E} ？ (20%)



圖一

2. 假設區域 1 位於 $z > 0$ ，導磁係數（permeability） $\mu = \mu_1 = 4\mu \text{ H/m}$ ；其它區域 ($z < 0$)， $\mu = \mu_2 = 7\mu \text{ H/m}$ 。在 $z = 0$ 的平面上之表面線電流密度為 $\vec{K} = 80\hat{a}_x \text{ A/m}$ 。若在區域 1 之磁場 $\vec{B}_1 = 2\hat{a}_x - 3\hat{a}_y + \hat{a}_z \text{ mT}$ ，求其他區域之磁場 \vec{B}_2 的值為何？ (20%)
3. 如圖二之同軸電纜線，其內半徑為 a ，外半徑為 b ，試求出當電流為 I ，長度為 d 時， a 與 b 之間的總磁通量 Φ 為何？ (10%)



圖二

國立虎尾科技大學九十五學年度研究所（碩士班）入學試題

科目：考試科目 2（電磁學）

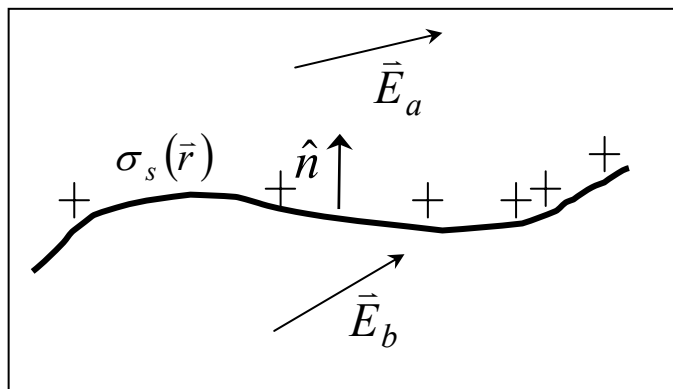
所別：光電與材料科技研究所

共 2 頁第 2 頁

注意事項：(1) 本試題共有六題。

(2) 不可使用電子計算機。

4. 請寫出馬克斯威爾方程式 (Maxwell's equations) 之四個方程式 (積分形式, 標出名稱、逐項說明), 並附圖說明相關之曲面及空間架構。(假設在真空中除電磁場、電荷與電流外無其他物質) (20%)
5. 請利用高斯電場定律及法拉第定律推導出: 在真空中, 跨越一帶有面電荷為 σ_s 之物質邊界 (如圖三所示) 之電場的垂直與平行之連續條件 (continuity conditions, 或稱跳躍條件 (jump conditions)) 各為: $\hat{n} \cdot (\vec{E}_a - \vec{E}_b) = \frac{\sigma_s}{\epsilon_0}$ 及 $\hat{n} \times (\vec{E}_a - \vec{E}_b) = \mathbf{0}$ 。其中 ϵ_0 為真空介電係數, \hat{n} 為邊界在 \vec{r} 處的單位法向量。 (20%)



圖三

6. 設有一無限長的理想導線 (以現在我們有興趣的尺度而言, 其截面積為零), 上面流有大小為 i 的直流電流, 請寫出該導線周遭磁場強度 (\vec{H}) 的分佈。 (10%)