

中國文化大學 101 學年度暑假轉學招生考試

系組：物理學系三年級

日期節次：7月24日第1節 09:00-10:20

科目：電磁學

U-3-2

1. [25%] (i) $\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ (ii) $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$ (iii) $\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$ (iv) $\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$

(a) [5%]上述方程式統稱為(由選項中選出一個答案) (A)Galilean transformation equations (B)Maxwell's equations (C)Lorentz transformation equations (D)Thermal physics equations。

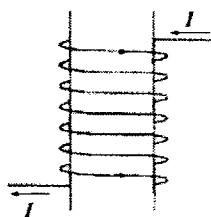
(b) [8%]寫出上述方程式各自的名稱(中英文皆可)。

(c) [12%]簡述上述方程式的意義。

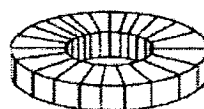
2. [25%] 兩片相同面積 A 的金屬板，被平行分隔距離 d 形成一個平行板電容(parallel-plate capacitor)，問

(a) [10%]電容值多大？(必須寫下計算過程) (b)[5%]若在兩板之間填滿介電常數(dielectric constant)為 ϵ_r 的電介質，電容值多大？ (c)[10%]若兩板之間的電介質(介電常數 ϵ_r)面積與金屬板相同但厚度 t 小於兩板間距 d ，電容值多大？

3. [25%] (a)[6%]計算一個每單位長度繞有 n 圈電線的長螺線管(solenoid)通以電流 I 後管內的磁場大小(圖三(a))。 (b)[4%]接上題，已知螺線管截面積 A ，計算每單位長度磁能大小。 (c)[8%]計算一個總共繞有 N 圈電線的環型螺線管(toroidal)通以電流 I 後管內的磁場大小。(圖三(b)) (d)[7%]接上題，已知環形螺線管內徑 a 外徑 b 高度 h ，計算磁能大小。



圖三(a)



圖三(b)

4. [25%] (a)[10%]求長直導線電流 i 旁任意距離 x 處因導線電流造成的磁場 $B(x)$ 。 (b)[15%]已知導線上的電流隨時間改變 $i(t) = I_0 \sin(\omega t)$ 。求導線旁距離 a 處的方形 N 圈線圈(如右圖，高 H ，寬 W)上的感應電流。已知方形線圈總電阻為 R 。

