

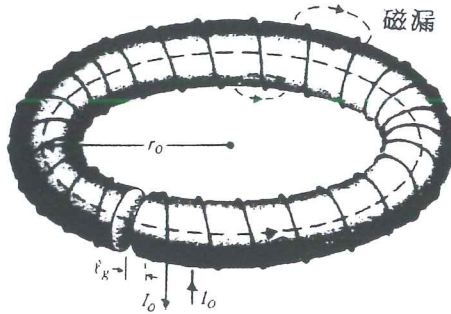
國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

科目：電磁學

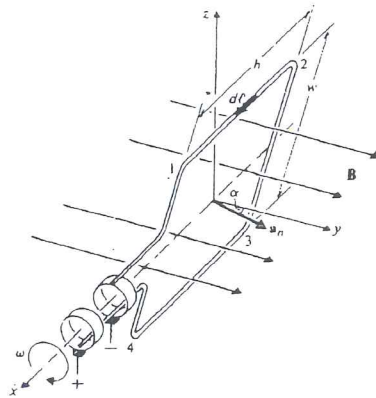
適用系所：光電科技研究所

注意：1.本試題共 2 頁，請依序在答案卷上作答，並標明題號，不必抄題。2.答案必須寫在指定作答區內，否則依規定扣分。

1. 請列出在自由空間中的四個 Maxwell 方程式的微分形式，由 Maxwell 方程式推導出庫倫定律、必歐-沙伐定律以及法拉第感應定律並解釋其物理意義。(20 分)
2. 假設 N 匝線圈纏繞在具有磁導率 μ 之強磁性物質的環形螺線管上。此環管之平均半徑 r_0 ，且截面為半徑為 a 的圓 ($a \ll r_0$) 且其中有一長為 l_g 的空隙，如下圖所示。有一穩定電流通過導線。求強磁鐵心內的磁通密度 \mathbf{B}_r 與空隙內的磁場強度 \mathbf{H}_g 。(15 分)

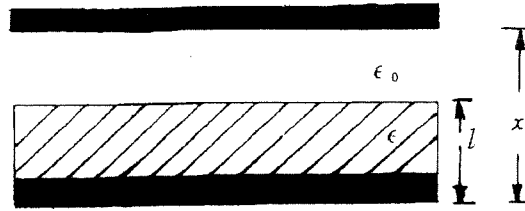


3. 一均勻平面波 $\mathbf{E} = E_x \mathbf{i}$ 在一無耗損之簡單介質 ($\epsilon_r = 4, \mu_r = 1, \sigma = 0$) 內沿 $+z$ 方向傳播。假設 E_x 是頻率 100 MHz 之正弦波，且在 $t = 0, z = 0.125$ m 處有極大值 10^4 V/m。(a) 寫出任意 t 和 z 之 \mathbf{E} 的表示式。(b) 當 $t = 10^{-8}$ s 時，求 E_x 之最大正值位置。(c) 寫出 \mathbf{H} 的表示式。(15 分)
4. 假設電阻 R 連接在於定磁場 $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{j}$ 內轉動之矩形迴路之滑動環上，此矩形迴路之長寬分別為 h 與 w ，轉動的角頻率為 ω ，如下圖所示。求出感應電流與時間的關係。(15 分)



國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

5. 兩平行電容板，面積為 S ，相距 x ，其表面電流密度為 ρ ，中間夾有介電係數 ϵ ，厚度為 l 的介質，如下圖所示，求兩平行板之間的電位能與作用力(10 分)



6. 有一半徑為 R 之非導電球體，將電荷 q 均勻分佈其上，求出距球心 r 處($r < R$)之電場與電位。(15 分)
7. 證明(a)一橢圓偏振平面波可以分解為右手圓偏振波與左手圓偏振波。(b)一圓偏振平面波可由兩個相反方向的橢圓偏振波重疊而成。(10 分)