

國立中正大學

109 學年度碩士班招生考試

試題

[第 1 節]

科目名稱	電磁學
系所組別	電機工程學系-電磁晶片組

—作答注意事項—

※作答前請先核對「試題」、「試卷」與「准考證」之系所組別、科目名稱是否相符。

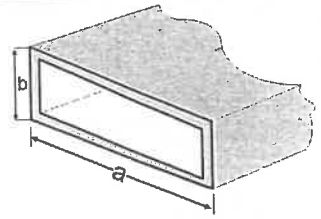
1. 預備鈴響時即可入場，但至考試開始鈴響前，不得翻閱試題，並不得書寫、畫記、作答。
2. 考試開始鈴響時，即可開始作答；考試結束鈴響畢，應即停止作答。
3. 入場後於考試開始 40 分鐘內不得離場。
4. 全部答題均須在試卷（答案卷）作答區內完成。
5. 試卷作答限用藍色或黑色筆（含鉛筆）書寫。
6. 試題須隨試卷繳還。

國立中正大學 109 學年度碩士班招生考試試題

科目名稱：電磁學

系所組別：電機工程學系-電磁晶片組

1. (15%) 有一個矩形波導(waveguide)結構，其尺寸分別為 $a=2\text{ cm}$ ， $b=1.5\text{ cm}$ ，使用相對介電常數(ϵ_r)2.1 的鐵弗龍(Teflon)填充其間。



- (a) (5%) 解釋那種模式具有最低截止頻率(cutoff frequency)?
- (b) (5%) 上述波導，如果操作頻率是截止頻率的兩倍時，相速度(phase velocity)是多少?
- (c) (5%) 同(b)，群速度(group velocity)是多少?

2. (15%) 說明下列電磁波之極化狀態：

- (a) (5%) $\vec{E} = (\hat{x} + j\hat{y})e^{j/kz}$;
- (b) (5%) $\vec{E} = (2\hat{x} - j\hat{y})e^{j/kz}$;
- (c) (5%) $\vec{E} = (j\hat{x} - j2\hat{y})e^{j/kz}$

3. (10%) 如果一個在良導體傳播的平面波，其磁場為 $\vec{H} = 0.1e^{-15z} \cos(2\pi \times 10^8 t - 15z)\hat{x} \text{ A/m}$ ，請指出

- (a) (5%) 其對應之電場(\vec{E})。
- (b) (5%) 單位面積之能量損失。

4. (10%) 忽略空氣與水界面間的反射，若空氣中 1 GHz 的入射波在水表面的振幅大小為 20 V/m，水之相對導磁率 $\mu_r = 1$ (@1 GHz)，相對介電常數 $\epsilon_r = 80$ 及導電度 $\sigma = 1 \text{ S/m}$ 。試指出

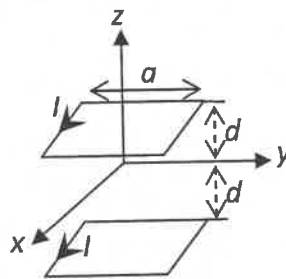
- (a) (5%) 衰減常數
- (b) (5%) 進入水面多深，振幅衰減至 $1 \mu\text{V/m}$?

5. (10%) (a) 若 $f = x^4 y^3 z^2$ ，求 ∇f 。

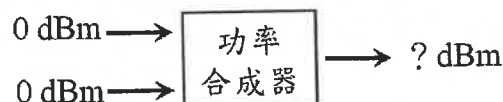
(10%) (b) 若 $\vec{F} = 5x\hat{x} + (3y^3 - z^2)\hat{y} + (xz^2)\hat{z}$ ，求 $\nabla \cdot \vec{F}$ 。

6. 如圖示空間中二個正方形導體邊皆為 a ，至於平行於 x - y 平面且相距 $2d$ 。若其上皆有相同大小與方向的電流 I ，試求

- (10%) (a) Z 軸上任一位置的磁場
- (10%) (b) Z 軸上最大磁場的位置?



7. (5%) (a) 當一個 0 dBm 功率的信號和另一個 0 dBm 功率的信號進入功率合成器後，輸出的功率是幾 dBm?



(5%) (b) 一個功率 0 dBm 的信號通過一個 20 dB 的放大器，請問輸出為幾 dBm?

