

# 國立中央大學九十學年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 光電科學研究所 不分組 科目： 電磁學 共 1 頁 第 1 頁

- (a) 請寫出 Maxwell 的方程式組，並指出哪一條方程式為發電機的原理。(8%)  
(b) 請簡短又精確地敘述 Brewster angle  $\theta_B = \tan(n_2/n_1)$  的物理意義。(5%)
- 假定有一個正方形（邊長為  $L$ ）迴圈，其上帶有電流  $I$ 。如果將此迴圈對稱地置放於  $z=0$  平面上（亦即正方形中心恰好是座標原點），請計算出在  $z$  軸上  $z=L$  處之磁場大小。（不要只給答案或列出式子而沒算出最後答案）(13%)
- 一個表面方程式為  $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$  的半球（ $z \leq 0$ ），其上有均勻表面電荷分佈（假定表面電荷密度為  $\sigma$ ），請算出這樣的電荷分佈在座標原點所產生之電場的大小及其方向。（不要只給答案或列出式子而沒算出最後答案）(13%)
- 一個平面波之電場及磁場可以表示成

$$\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{E}_0 e^{i(\vec{k}\cdot\vec{r} - \omega t)} \quad \text{及} \quad \vec{B}(\vec{r}, t) = \vec{B}_0 e^{i(\vec{k}\cdot\vec{r} - \omega t)} .$$

請證明，對於一個自由空間（沒有電荷及電流分佈）而言，平面波的波向量（wave vector）與電場及磁場向量形成一個直角座標系統。(16%)

- 一個平面波由空氣中正射（入射角為零）向靜止的水面（假定水面為無限寬，水深為無限深，而其折射率為 1.33），請求出水面對該波的反射率。（不要只寫出式子，套入數字來得到答案，或只給出答案，要從平面波入射算起）(16%)
- 對於位於  $z=0$  平面上的一個面積為無限大之接地（電位為零）導體而言，如果在  $z$  軸上（ $z=L$  處）擺一個電量為  $Q$  的電荷，導體表面會因為電荷的引力（或斥力）而產生感應的表面電荷分佈，請計算出此表面電荷的分佈情形。(16%)
- 一個“平行板電容器”之兩個平行面板間的距離為  $s$ ，而各個面板之面積為  $A$ 。如果在這個電容器的兩平板間塞入一片面積為  $A$ 、厚度為  $s/3$  的電介體(dielectric)平板，那麼這個電容器的電容(capacitance)是多少呢？（不要只給答案，要有計算過程）(13%)

\*\*請盡量按試題順序作答，若有需要用到的變數，請自行定義。

研習日