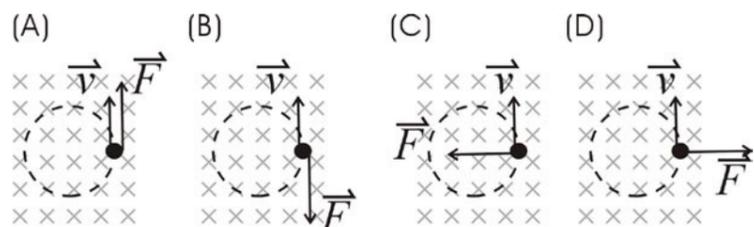


國立嘉義大學 100 學年度 電子物理學系碩士班 (乙組) 招生考試試題

科目：電磁學

一、單選題(每題 5 分，共計 60 分)

- 帶有 1 庫倫電量的點電荷與另一帶有 2 庫倫電量的點電荷相距 1 公尺，其間的電力大小約略是 (A) $10^{-19} N$ (B) $1 N$ (C) $2 N$ (D) $10^{10} N$.
- 電場 \vec{E} 與電位 ϕ 的關係為何? (A) $\vec{E} = \nabla \phi$ (B) $\vec{E} = -\nabla \phi$ (C) $\phi = \nabla \cdot \vec{E}$ (D) $\phi = -\nabla \cdot \vec{E}$.
- 導體的特性? (A) 導體必是等電位 (B) 導體內部電場必為零 (C) 導體表面上的電場必無切線分量 (D) 以上皆是。
- 磁場 \vec{B} 滿足 $\nabla \cdot \vec{B} = 0$ ，其背後的物理意義為何? (A) 無磁荷 (B) 磁場是靜磁場 (C) 磁場是由電流所造成 (D) 以上皆是。
- 磁場均勻且方向垂直紙面向下，則帶負電的質點在此磁場中做等速率圓周運動時，其速度 \vec{v} 與所受的磁力 \vec{F} 的關係為何?



- 感應電動勢 \mathcal{E} 與磁通量 Φ_B 的關係式為 (A) $\mathcal{E} = \frac{d\Phi_B}{dt}$ (B) $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$ (C) $\frac{d}{dt}\mathcal{E} = \Phi_B$ (D) $\frac{d}{dt}\mathcal{E} = -\Phi_B$.

- 馬克斯威爾之前的電磁學有高斯定律 $\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ ，法拉第定律 $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ ，安培定律 $\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$ ，和 $\nabla \cdot \vec{B} = 0$ ，馬克斯威爾發現這四個定律不一致，所以修改了其中哪一個? (A) 高斯定律 (B) 法拉第定律 (C) 安培定律 (D) $\nabla \cdot \vec{B} = 0$

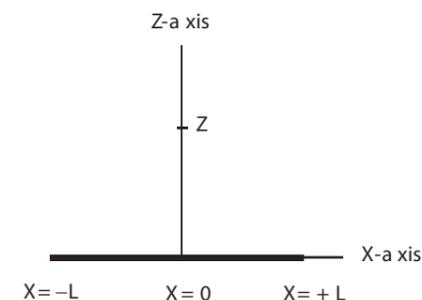
- 坡印廷向量(Poynting vector) $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} \vec{E} \times \vec{B}$ ，其中 μ_0 為自由空間導磁係數， \vec{E} 是電場， \vec{B} 是磁場，則 \vec{S} 的國際標準單位是 (A) $N/(A \cdot m)$ (B) J/m^2 (C) $J/(s \cdot m^2)$ (D) J/m^3 .
- $\mu_0 \epsilon_0 \vec{S}$ 可以說是電磁波所具有的 (A) 動量，單位為 $N \cdot s$ (B) 動量密度 $N \cdot s/m^3$ (C) 能量，單位為 J (D) 能量密度，單位為 J/m^3

- 一個往 z 方向行進的平面電磁波，其電場方向定義為偏極化方向，線性偏極化電磁波即是其電場方向維持不變，而圓偏極化電磁波則是其電場向量終點在傳播方向的橫切面(x - y 平面)隨時間投影出圓形的軌跡，若將圓偏極化電磁波的電場分為 x 和 y 方向，則此兩電場分量 E_x 和 E_y 的相位差為 (A) 0 (B) $\pi/4$ (C) $\pi/2$ (D) π

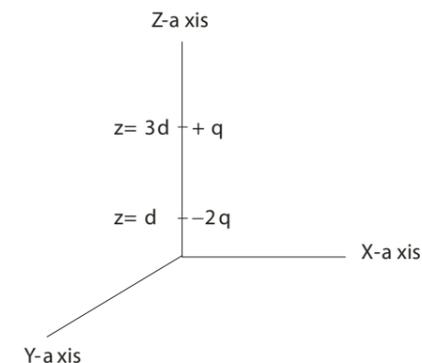
- 當光由光密介質(折射率 n_1) 進入光疏介質(折射率 n_2) 時，入射角大於多少就會產生全反射? (A) $\sin^{-1}(n_2/n_1)$ (B) $\sin^{-1}(n_1/n_2)$ (C) $\tan^{-1}(n_2/n_1)$ (D) $\tan^{-1}(n_1/n_2)$
- 考慮平面電磁波斜向入射介面的情形(由折射率 n_1 進入 n_2)，TM 波的電場方向平行於入射面，當入射角等於布魯斯特角 $\tan^{-1}(n_2/n_1)$ 時會發生何種情形? (A) 完全穿透 (B) 部分穿透 (C) 完全反射 (D) 部分反射

二、非選擇題(每題 10 分，共計 40 分)

- Find the electric field at a distance z above the midpoint of a straight line segment of length $2L$ which carries a uniform line charge density λ .



- Find the force on the charge $+q$ in the below figure. The xy plane is grounded conductor.



- Prove that the electric potential of a polarized dielectric specified by the polarization \vec{P} is identical to the electric potential produced by a volume bound charge density ρ_L plus a surface bound charge density σ_L .
- Find the magnetic field of an infinite uniform surface current density $\vec{K} = K\hat{x}$, flowing over the xy plane.