

臺灣綜合大學系統 108 學年度學士班轉學生聯合招生考試試題

科目名稱	電磁學	類組代碼	C01
		科目碼	C0101

※本項考試依簡章規定各考科均「不可以」使用計算機

本科試題共計 2 頁

單選題，每題五分：請於答案卷上作答，否則不予計分

- 以下對電力(場)線的敘述，何者為非?(A)靜電力線總是由正電荷開始，且終止於負電荷 (B)起始或終結的電力線數，正比於電荷的大小 (C)電力線上各點的切線方向代表該點的電場方向 (D)電場強度正比於電力線的密度 (E)電力線可相交。
- 如圖 1 所示，假設 $r \gg d$ ，則在距離電偶極($\vec{P} = Q\vec{d}$)中心 r 處的電場為? (A) $-\frac{K\vec{P}}{r^2}\hat{y}$ (B) $-\frac{K\vec{P}}{r^3}\hat{y}$ (C) $-\frac{K\vec{P}}{r}\hat{y}$ (D) $-\frac{K\vec{P}}{(r+q)^2}\hat{y}$ (E) $-\frac{K\vec{P}}{(r+q)^3}\hat{y}$ 。

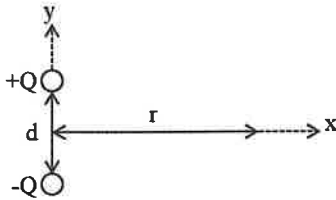


圖 1

- 一實心帶電球半徑 R ，總帶電量為 Q ，則其內部距球心 r ($r < R$) 處的電場為? (A) $\frac{KQr}{R^2}$ (B) $\frac{KQr}{R}$ (C) $\frac{KQr}{R^3}$ (D) $\frac{KQ}{r^2}$ (E) $\frac{KQR^2}{r^3}$ 。
- 某區域的電場為 $\vec{E}(\vec{r}) = (A\hat{r} + B\sin\theta\cos\phi\hat{\phi})/r$ (球座標系統)，其中 A 和 B 為常數，則該電場對應的電荷密度為? (A) $\epsilon_0(A - B\sin\phi)/r^2$ (B) $\epsilon_0(A + B\sin\phi)/r^2$ (C) $\epsilon_0(A - B\sin\theta)/r^2$ (D) $\epsilon_0(A + B\sin\theta)/r^2$ (E) $A - B$ 。
- 兩同心金屬球殼，內徑為 a (帶電 Q)，外徑為 b (帶電 $-Q$)，則其電容值為? (A) $4\pi\epsilon_0\frac{2ab}{(b-a)}$ (B) $4\pi\epsilon_0\frac{b}{(b-a)}$ (C) $4\pi\epsilon_0\frac{a}{(b-a)}$ (D) $4\pi\epsilon_0\frac{ab}{(a-b)}$ (E) $4\pi\epsilon_0\frac{ab}{(b-a)}$ 。
- 請判斷 $\vec{E}_1 = k[xy\hat{x} + 2yz\hat{y} + 3xz\hat{z}]$ 及 $\vec{E}_2 = k[y^2\hat{x} + (2xy + z^2)\hat{y} + 2yz\hat{z}]$ 兩電場是否為靜電場? 其中 k 為一具適當單位的常數。(A) \vec{E}_1 是 \vec{E}_2 不是 (B) \vec{E}_1 不是 \vec{E}_2 是 (C) 都是 (D) 都不是 (E) 無法判斷。
- 如圖 2 所示，若 $q = +2.0\text{nC}$ ， $Q = -3.0\text{nC}$ ，則 AB 兩點的電位差 $V_A - V_B$ 為? (A) $+60\text{V}$ (B) $+72\text{V}$ (C) $+84\text{V}$ (D) $+96\text{V}$ (E) $+48\text{V}$ 。

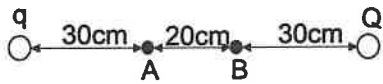


圖 2

- 空間中一電場分佈為 $\vec{E}(\vec{r}) = \frac{\hat{x}}{x^2} + \frac{\hat{y}}{y^2} + \frac{\hat{z}}{z^2}$ ，若以無窮遠處為零點，則點 $(2, 0, 0)$ 的電位為? (A) -1 (B) 1 (C) $-1/2$ (D) $1/2$ (E) $1/4$ 。
- 如圖 3 所示， P 點的磁場大小為? (A) 0 (B) $\frac{\mu_0 I}{8}(\frac{1}{a} + \frac{1}{b})$ (C) $\frac{\mu_0 I}{8}(\frac{1}{a} - \frac{1}{b})$ (D) $\frac{\mu_0 I}{8} \cdot \frac{1}{a}$ (E) $\frac{\mu_0 I}{8} \cdot \frac{1}{b}$ 。

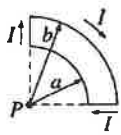


圖 3

- 兩長直導線相距 d ，流有相同方向、數值分別為 I_1, I_2 的電流，則 I_2 所受單位長度的磁力為? (A) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$, 排斥力 (B) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$, 吸引力 (C) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{\pi d}$, 排斥力 (D) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{\pi d}$, 吸引力 (E) 0 。
- 一帶電荷 q 、質量 m 的粒子，以速度 \vec{v} 射入通有 $\vec{B} = B\hat{z}$ 均勻磁場的 x - y 平面，則該粒子的運動週期為? (A) $\frac{\pi m}{qB}$ (B) $\frac{\pi m}{2qB}$ (C) $\frac{2\pi m}{qB}$ (D) $\frac{mv}{qB}$ (E) 2π 。

臺灣綜合大學系統 108 學年度學士班轉學生聯合招生考試試題

科目名稱	電磁學	類組代碼	C01
		科目碼	C0101

※本項考試依簡章規定各考科均「不可以」使用計算機

本科試題共計 2 頁

12. 產生一均勻磁場 \vec{B} 的磁向量位 $\vec{A}(\vec{r})$ (\vec{r} 為位置向量) 可表示為? (A) $\frac{1}{2}(\vec{r} \times \vec{B})$ (B) $(\vec{r} \cdot \vec{B})$
 (C) $-\frac{1}{2}(\vec{r} \cdot \vec{B})$ (D) $\frac{1}{2}(\vec{r} \cdot \vec{B})$ (E) $-\frac{1}{2}(\vec{r} \times \vec{B})$ 。

13. 如圖 4 所示，一電阻 R 的半圓導體位於 x - y 平面上，圓心恰為原點，當一含時磁向量位 $\vec{A}(\varphi, t) = \varphi \cdot t \hat{\phi}$ ($y \geq 0$ 時) 所造的磁場施於其上時，其感應電動勢的大小為? (A) π^2 (B) $\frac{\pi^2}{2}$
 (C) π (D) $\frac{\pi}{2}$ (E) $\frac{\pi}{4}$ 。

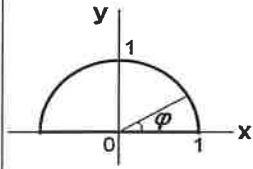


圖 4

14. 一圓盤半徑 R ，帶著均勻的表面電荷 σ ，當其以等角速度 ω 旋轉時所產生的磁偶極矩為?
 (A) $\frac{\pi\sigma\omega R^2}{2}$ (B) $\pi\sigma\omega R^2$ (C) $\pi\sigma\omega R^3$ (D) $\frac{\pi\sigma\omega R^4}{4}$ (E) $\frac{\pi\sigma\omega R^3}{2}$ 。
15. 如圖 5， AB 間的等效電容值為? (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 6 μF 。

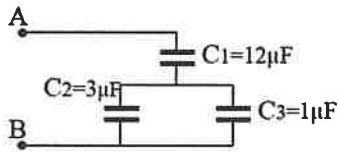


圖 5

16. 如圖 6，一長 L 的同軸電纜，內徑為 a ，外徑為 b ，電流 I ，則其自感為? (A) $\frac{\mu_0 L}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$ (B) $\frac{\mu_0 L}{2\pi}$
 (C) $\frac{\mu_0 L}{\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$ (D) $\frac{\mu_0 L}{\pi}$ (E) $\frac{\mu_0 L}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$ 。

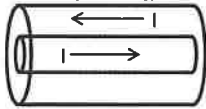


圖 6

17. 如圖 7，迴路中電容器 C 的電壓為 V_0 ，則開始放電後，電容器上的電荷隨時間變化的函數 $Q(t)$ 為? (A) $CV_0(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$ (B) $CV_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ (C) $CV_0(1 + e^{-\frac{t}{RC}})$ (D) CV_0 (E) $CV_0 e^{\frac{t}{RC}}$ 。

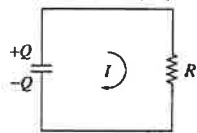


圖 7

18. 如圖 8，一邊長 a 的正方形線圈以角速度 ω 旋轉，並施一均勻磁場 \vec{B} 於其上，則其隨時間變化的感應電動勢 $\varepsilon(t)$ 為? (A) 0 (B) $B\omega^2 a^2 t$ (C) $B\omega t$ (D) $B\omega a^2 \sin\omega t$ (E) $B\omega a^2 \cos\omega t$ 。

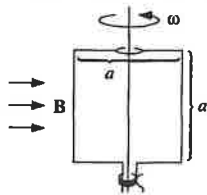


圖 8

19. 經 Maxwell 修正過的真空中 Ampere 定律，統一了電跟磁，其修正過的定律 $\vec{\nabla} \times \vec{B} =$ (A) $\mu_0 \vec{J}$
 (B) $\mu_0 \vec{J} + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ (C) $\mu_0 \vec{J} - \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ (D) $\mu_0 \vec{J} + \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ (E) $\mu_0 \vec{J} - \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ 。
20. 一平行板電容器帶電 Q 及 $-Q$ ，兩板相距 d ，兩板間電場數值為 E ，則其單位面積儲存的電場能為 (A) $\frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2$ (B) $\frac{1}{2} \varepsilon_0 Q E$ (C) $\frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2 d$ (D) $\frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2$ (E) $\varepsilon_0 E^2$ 。