

# 銘傳大學 103 年度轉學生招生考試

生物醫學工程學系、電子學系

二年級第一節

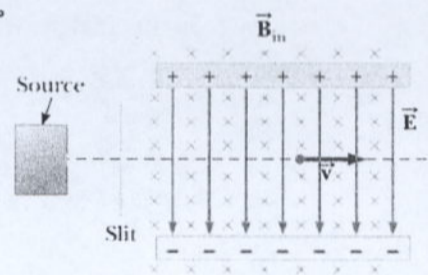
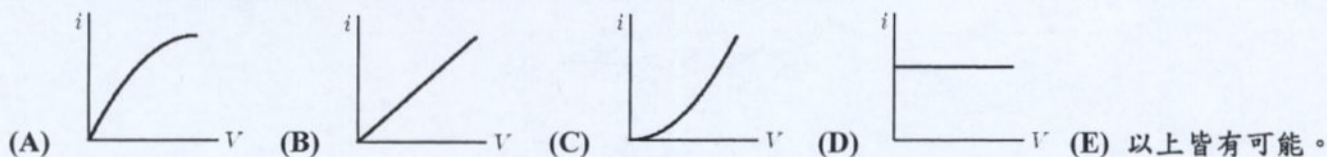
「物理學」試題

(第 / 頁共 > 頁) (限用答案本作答)

可使用計算機  不可使用計算機

## 物理題

1. 有一平行板電容器，其面積為  $A$ ，兩板間隔為  $d$ ，其兩端充入電荷  $Q$ 。兩板間介質的介電係數(permittivity, 又稱誘電率或電容率)為  $\epsilon$ 。請問電容器裡的電場  $E$  為何?  
(A)  $Q/\epsilon A$ , (B)  $\epsilon A/Q$ , (C)  $\epsilon Q/A$ , (D)  $A/\epsilon Q$ , (E)  $\epsilon A Q$ 。
2. 沿續上題，請問電容器的電容值  $C$  為何?  
(A)  $d/\epsilon A$ , (B)  $\epsilon A/d$ , (C)  $\epsilon d/A$ , (D)  $A/\epsilon d$ , (E)  $\epsilon A d$ 。
3. 沿續上題，請問電容器單位體積內儲存的電能量(能量密度  $u_E$ ) 若干?  
(A)  $E^2/2\epsilon$ , (B)  $2\epsilon E^2$ , (C)  $2\epsilon E^2$ , (D)  $\epsilon^2 E/2$ , (E)  $\epsilon E^2/2$ 。
4. 沿續上題，請問電容器所儲存之總電能( $U_E$ ) 若干?  
(A)  $Q^2/2C$ , (B)  $2C/Q^2$ , (C)  $2CQ^2$ , (D)  $C^2Q/2$ , (E)  $CQ^2/2$ 。
5. 考慮一纏繞均勻的螺線管，其截面積為  $A$ ，長度為  $l$  (其中螺線管的長度遠大於螺線管的截面半徑)，共有  $N$  匝線圈，通以電流  $I$  時。螺線管裡介質的介磁係數(permeability, 又稱導磁率或導磁係數)為  $\mu$ 。請問螺線管裡的磁場  $B$  為何?  
(A)  $IN/\mu$ , (B)  $\mu NI$ , (C)  $\mu NI$ , (D)  $l/\mu NI$ , (E)  $\mu IN$ 。
6. 沿續上題，請問螺線管的自感電感值  $L$  為何?  
(A)  $IN^2/\mu A$ , (B)  $\mu AN^2/l$ , (C)  $\mu l N^2/A$ , (D)  $AN^2/\mu l$ , (E)  $\mu A l N^2$ 。
7. 沿續上題，請問電感器(即此螺線管)單位體積內儲存的磁能量(能量密度  $u_B$ ) 若干?  
(A)  $B^2/2\mu$ , (B)  $2\mu B^2$ , (C)  $2\mu B^2$ , (D)  $\mu^2 B/2$ , (E)  $\mu B^2/2$ 。
8. 沿續上題，請問電感器所儲存之總磁能( $U_B$ ) 若干?  
(A)  $I^2/2L$ , (B)  $2L/I^2$ , (C)  $2LI^2$ , (D)  $L^2 I/2$ , (E)  $LI^2/2$ 。
9. 銅的濃度為  $8.4 \times 10^{28}$  free electrons/m<sup>3</sup>，若一銅線的截面積為  $7.4 \times 10^{-7}$  m<sup>2</sup> 且攜帶 1 安培的電流；請計算在銅線上的自由電子其漂移速率約為若干?  
(A.)  $3 \times 10^8$  m/s, (B.)  $10^3$  m/s, (C.) 1 m/s, (D.)  $10^{-4}$  m/s, (E.)  $10^{-23}$  m/s。
10. 某一導線內之電場強度為  $E$  (V/m)，電流密度為  $J$  (A/m<sup>2</sup>)，則此導線之電導係數(conductivity)為何?  
(A)  $J/E$ , (B)  $E/J$ , (C)  $JE$ , (D)  $E/J^2$ , (E)  $JE^2$ 。
11. 速度選擇器: 如右圖所示，此一裝置中有相互垂直的均勻電場( $E$ ) 與磁場( $B$ )，當我們需要篩選出具有相同速度( $v$ ) 的質點時，則其速度應若干?  
(A)  $B/E$ , (B)  $E/B$ , (C)  $B \cdot E$ , (D)  $E/B^2$ , (E)  $JB^2$ 。
12. 下列有關磁場與磁力線性質之敘述，何者不正確?  
(A) 加熱會使一磁鐵的磁力減弱。  
(B) 帶電粒子順著磁場方向運動時不受磁力。  
(C) 安培定律言磁場環場積(circulation)與曲線路徑方向無關，而僅與通過其中的淨電流大小有關。  
(D) 磁力線必為封閉曲線。  
(E) 將磁鐵棒鋸成很多小段時，可使每一小段各僅帶一磁極。
13. 若一元件遵守歐姆定律，則其電流-電壓關係圖應為下列何者?



# 銘傳大學 103 年度轉學生招生考試

## 生物醫學工程學系、電子學系

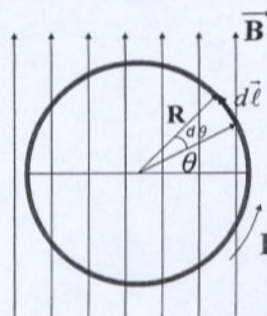
### 二年級第一節

### 「物理學」試題

(第 2 頁共 2 頁) (限用答案本作答)

可使用計算機  不可使用計算機

14. 考慮高斯定律(Gauss's law):  $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{a} = q/\epsilon_0$ , 則下列何者為真? 其中  $d\vec{a}$  為面積元素(area element),  $S$  為積分面(integral surface),  $\epsilon_0$  為真空中的介電常數。
- (A) 高斯面  $S$  內若有電荷, 則在高斯面內任一處必有電場  $\vec{E}$  ;  
(B) 若電量  $q=0$ , 則在高斯面  $S$  上每一處的電場  $\vec{E}=0$  ;  
(C) 若在高斯面內有三個電荷分別為  $+q, +q$ , 與  $-2q$ , 則電場封閉的面積分其結果為零;  
(D) 若有一電荷位於高斯面  $S$  之外, 則此電荷無法影響在高斯面  $S$  上任一處的電場;  
(E) 以上皆非。
15. 考慮安培的迴路定律(Ampere's circuital law), 則下列何者為真? 其中  $d\vec{\ell}$  為線元素(line element),  $p$  為積分路徑(integral path),  $d\vec{a}$  為面積元素(area element)與  $S$  為積分面(integral surface)。
- (A)  $\iint_S \vec{B} \cdot d\vec{a} = \mu_0 I$ , (B)  $\int_p \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I$ , (C)  $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{a} = \mu_0 I$ , (D)  $\oint_p \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I$ , (E) 以上皆非。
16. 考慮法拉第的電磁感應定律(Faraday's law of electromagnetic induction), 則下列何者非真? 其中  $\vec{E}$  為感應電場(induced electric field),  $\Phi_B$  為磁通量(magnetic flux),  $\epsilon$  為感應電動勢(induced electromotive force)。
- (A)  $\oint_p \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$ , (B)  $\epsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt}$ , (C)  $\epsilon = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{a}$ , (D)  $\vec{E} = -\frac{d}{dt} \oint_S \vec{B} \cdot d\vec{a}$ , (E) 以上皆非。
17. 總質量  $M$  之太空船在太空中等速  $v$  飛行, 今向後噴出質量  $m$  之物體後使太空船速度增為  $2v$ , 則噴射物體之速度為:
- (A)  $Mv/m$ , (B)  $mv/(M-m)$ , (C)  $(M-2m)v/m$ , (D)  $(M-m)v/m$ , (E) 以上皆非。
18. 有一頻率為  $1100 \text{ Hz}$  的音叉置於一端為開口另一端為閉口之共鳴管上。如果產生共振時之最短有效長度為  $7.5 \text{ cm}$ , 試求此音叉產生的聲音在共鳴管空氣內的速率為若干?
- (A)  $110 \text{ m/sec}$ , (B)  $330 \text{ m/sec}$ , (C)  $500 \text{ m/sec}$ , (D)  $660 \text{ m/sec}$ , (E)  $1100 \text{ m/sec}$ 。
19. 一條載流(電流為  $I$ )導線被折成一圓形(半徑為  $R$ ), 並構成一個封閉迴路。此電路位於  $xy$  平面上, 而且存在一沿著  $y$  方向的均勻磁場( $B$ ), 如圖所示, 試求此圓形迴路所受的磁力為何?
- (A)  $IRB$ , (B)  $\pi IRB$ , (C)  $2\pi IRB$ , (D)  $\pi IR^2 B$ , (E) 以上皆非。
20. 承上題, 又其力矩為何?
- (A)  $IRB$ , (B)  $\pi IRB$ , (C)  $2\pi IRB$ , (D)  $\pi IR^2 B$ , (E) 以上皆非。



本試題係兩面印刷  
Exam Printed on 2 sides.

試題完  
End of exam