

僅供參考

# 高中物理題庫(含解題)

## 第六章：電磁學(題目)

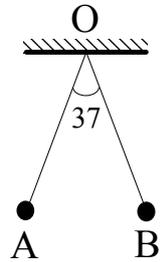
國立屏東教育大學應用物理系編輯 98.03.13

1. 邊長為 1 公尺之正方形 ABCD，其四頂點各置  $Q$ 、 $2Q$ 、 $4\sqrt{2}Q$ 、 $-2Q$  之點電荷，若點電荷  $Q$  之電量為  $1.0 \times 10^{-5}$  庫侖，則在 A 頂點上電量  $Q$  之點電荷所受靜電力為若干牛頓？

- (A) 3.6 (B) 4.0 (C) 4.5 (D) 5.1 (E) 5.6

2. 如右圖所示，質點相等的兩電荷 A、B，電量均為  $Q$ ，質量均為  $m$ ， $\overline{OA} = \overline{OB}$ ，且兩者夾  $37^\circ$  時成靜電平衡，則電荷 A 所受之重力與靜電力大小之比為

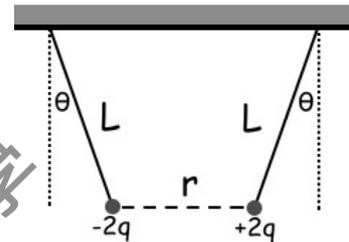
- (A) 2 : 1 (B) 3 : 1 (C) 4 : 5 (D) 5 : 2 (E)  $\sqrt{5} : 2$



3. 如圖，兩球所帶電力為  $+2q$  及  $-2q$ 。當力平衡時兩球的距離為  $r$ ，質量皆為  $m$ ，繩長為  $L$ ，繩與垂直夾角為  $\theta$ ，請將  $q$  以已知條件表示

(A)  $\frac{r}{4} \sqrt{\frac{mg \cdot \tan \theta}{k}}$  (B)  $\frac{r}{2} \sqrt{\frac{mg \cdot \tan \theta}{k}}$

(C)  $r \sqrt{\frac{mg \cdot \tan \theta}{k}}$  (D)  $\frac{r}{2} \sqrt{\frac{k}{mg \cdot \tan \theta}}$



4. 一金屬球 A 與 C 相距 4m，兩者各帶正電，今有一帶負電荷 B 位於 AC 上，且 B 距離 C 球 2m。若 B 所受合力為 0，則 A 與 B 的帶電量比  $q_A : q_B$  為

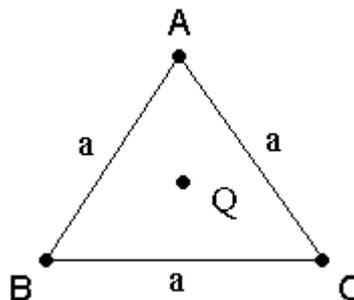
- (A) 4 (B) 8 (C) 2 (D) 1

5. 一個質子所帶的電量為 +1 基本電荷，質量為  $1.67 \times 10^{-27}$  公斤；而一個電子所帶的電量為 -1 基本電荷，質量為  $9.1 \times 10^{-31}$  公斤，若兩者相距  $5.3 \times 10^{-11}$  公尺，求兩者間

- (A) 庫倫力為  $8.2 \times 10^{-8}$  牛頓  
 (B) 萬有引力為  $3.7 \times 10^{-47}$  牛頓  
 (C) 電力之大小約為重力的  $10^{39}$  倍  
 (D) 庫倫力為  $4.3 \times 10^{-8}$  牛頓  
 (E) 萬有引力為  $1.9 \times 10^{-47}$  牛頓

6. 四個帶電質點排列如右圖時，ABC 三點電荷皆為  $q$ ，且  $Q$  在正三角形中心恰可保持平衡，則  $\frac{q}{Q}$  之值為：

- (A)  $\sqrt{3}$  (B)  $-\sqrt{3}$  (C)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$   
 (D)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$  (E) 1



7. 下列何者有均勻電場？

- (A) 帶電體質量中心  
 (B) 載流均勻導體的內部  
 (C) 帶靜電的金屬材料內部  
 (D) 帶電絕緣體的內部  
 (E) 帶電平行電板

8. 下列何處的電場強度一定為零？

- (A) 帶電體質量中心  
 (B) 載流導線的內部  
 (C) 帶靜電的金屬材料內部  
 (D) 帶電絕緣體的內部  
 (E) 相等電量的兩個同號的點電荷連線中心

9. 電量分別為  $q$  及  $nq$  ( $n$  為一正數) 的 A、B 兩電荷，相距  $d$  遠，在 AB 線上電場強度為零的點與 A 點的距離為

- (A)  $\frac{d}{1+\sqrt{n}}$  (B)  $\frac{d}{\sqrt{n}}$  (C)  $\sqrt{nd}$  (D)  $\frac{d}{\sqrt{1+n}}$  (E)  $\frac{\sqrt{nd}}{1+\sqrt{n}}$

10. 一質子與一  $\alpha$  粒子同時從均勻電場的正極板由靜止釋放，在不計重力及空氣阻力的影響下，下列何者正確？

- (A) 在板間所受的力大小之比為 1 : 2  
 (B) 在板間加速度大小之比為 1 : 2  
 (C) 抵達負極板時速率之比為 1 :  $\sqrt{2}$   
 (D) 在板間所經歷時間之比為 1 :  $\sqrt{2}$   
 (E) 在板間電力對電荷所失能量大小之比為 1 :  $\sqrt{2}$

11. 空間一點電荷帶電量  $Q$ ，距離  $x$  的位置之電場量值為

- (A)  $\frac{kQ}{x}$  (B)  $\frac{kQq}{x}$  (C)  $\frac{kQ}{x^2}$  (D)  $\frac{kQq}{x^2}$

12. 在直角坐標中，若於  $y$  軸上  $y=L$  和  $y=-L$  處則各位置一電荷  $q$  之點電荷，則在  $x$  軸上  $X$  處之電場大小為

- (A) 0 (B)  $\frac{2kqx}{(x^2 + L^2)^{\frac{3}{2}}}$  (C)  $\frac{2kqx}{x^2}$  (D)  $\frac{2kqx}{L^2}$

13. 假設空間中某一個範圍內有一  $X$  軸方向的電場，電場  $E$  與所在的位置的  $X$  座標有關， $E_{(x)} = -\alpha x$ ，其中  $\alpha = 100 \text{ V/m}^2$ ， $x$  的單位為  $m$ 。有一直點質量為

$3 \times 10^{-4} \text{ kg}$ 、帶電  $2 \times 10^{-6} \text{ C}$ ，在  $x=4\text{m}$  處由靜止被釋放。若不考慮重力，則再此質點所能及的範圍內，下列敘述哪些正確？

- (A) 質點在  $x=0\text{m}$  處的速度為零  
(B) 質點作簡諧運動，振幅為  $4\text{m}$   
(C) 質點在  $x=1\text{m}$  處受力大小為  $2 \times 10^4$  牛頓  
(D) 質點在  $x=4\text{m}$  處的動能最大  
(E) 質點在  $x=4\text{m}$  處的位能最大

14. 一半徑為  $0.5\text{m}$  的球形金屬球體，至於乾燥空氣中，並充靜電於其上，使電壓（即求與地之電位差）達  $60$  萬伏特而無放電現象產生，則此時此球所帶的靜電荷約為？

- (A)  $3.3 \times 10^{-4}$  庫倫 (B)  $3.3 \times 10^{-5}$  庫倫 (C)  $3.3 \times 10^{-6}$  庫倫 (D)  $3.3 \times 10^{-7}$  庫倫

15. 兩導體球半徑比為  $2:1$ ，表面的電場強度之大小相等，且相距  $R$  時，彼此之吸引力  $F$ ，接觸後，相距  $2R$  時，彼此斥力大小為：

- (A)  $F$  (B)  $\frac{F}{2}$  (C)  $\frac{F}{4}$  (D)  $\frac{F}{8}$

16. 半徑分別為  $r$  及  $3r$  的 A、B 兩銅球，其中 A 帶電（單位面積所帶之電量為  $\sigma$ ），B 不帶電，則接觸後：

- (A) A 球的電量為  $\pi\sigma r^2$  (B) B 球的電量為  $\frac{1}{3}\pi\sigma r$  (C) A 球的電位為  $k\pi\sigma r$

- (D) B 球的電位為  $\frac{1}{9}\pi\sigma r$  (E) A 球表面的電場強度為原有的  $\frac{1}{4}$  倍。

17. 敘述一電荷  $10\ \mu\text{C}$  由低電位  $100\text{V}$  移至高電位  $10000\text{V}$  需作的功若干？  
(A)  $0.99\text{J}$  (B)  $0.099\text{J}$  (C)  $0.009\text{J}$  (D)  $0.09\text{J}$
18. 有一帶有  $10$  庫倫的電荷，若由  $a$  點到  $b$  點須做功  $50$  焦耳。則  $V_{ab}$  為？  
(A)  $5\text{J}$  (B)  $-5\text{J}$  (C)  $10\text{J}$  (D)  $-10\text{J}$
19. 一導電球體是另一導電球體半徑的兩倍，該兩球體之間的距離遠大於他們的半徑。起初，小球帶電量為  $q$ ，而大球不帶電。假如以一細長導線連接兩球，則  
(A) 小球與大球有相同的電位能  
(B) 大球電位能是小球的兩倍  
(C) 大球電位能是小球的一半  
(D) 小球與大球具有相同的電位量  
(E) 所有電荷皆消失
20. 電容是由兩片平行金屬板所構成的，設兩金屬板的距離為  $2d$ ，若將兩平行金屬板的距離減為  $d$  時，其電容值變為原來的幾倍？  
(A)  $0.5$  倍 (B)  $1$  倍 (C)  $1.5$  倍 (D)  $2$  倍
21. 若把月球視為一個孤立導體球，其電容是多少？（月球半徑為  $1740\text{km}$ ）  
(A)  $1.8 \times 10^{-4}$  (F)  
(B)  $2.1 \times 10^{-4}$  (F)  
(C)  $1.9 \times 10^{-4}$  (F)  
(D)  $3.7 \times 10^{-4}$  (F)
22. 在主機板上的固態電容器的電容值為  $8.1 \times 10^{-14}$  F。若電容器充電至  $12\text{V}$ ，在電容器的負電板上之額外電子數為多少？  
(A)  $6.075 \times 10^6$  (個)  
(B)  $6.675 \times 10^6$  (個)  
(C)  $5.950 \times 10^6$  (個)  
(D)  $6.225 \times 10^6$  (個)

23. 如何提高平行金屬板間的電容？

- (A)縮小板距
- (B)加大板距
- (C)增加面積
- (D)減少面積
- (E)用絕緣性更佳的介電質

24. 兩平行金屬板，板面積甚大於板距，分別接在電池的正負兩級上充電，充電後在不拆去電池下，將板距加倍，則下列敘述何者正確？

- (A) 兩平行版間電位差不變
- (B) 兩板間電場強度加倍
- (C) 板上所充電量加倍
- (D) 兩板間所儲存電能加倍
- (E) 兩板間互相作用電力變為 0.5 倍

25. 將一半徑為 20 厘米的孤立金屬球予以充電，使金屬球的電位由  $V=0$  增加到  $V=6 \times 10^6$  (伏特)，需做功

- (A) 100J
- (B) 200J
- (C) 400J
- (D) 800J

26. 下列何者正確? (A)導線兩端施加電位差，則會產生一沿著導線的電場 (B)在導線中流動的是自由電子 (C)電池在無電流的情形下，正負兩極的電位差稱為「電動勢」(D)一個電池的電動勢與兩極材料無關(E)一個電池產生的電流愈大，其電動勢也愈大。

27. 可以作為能量單位的是 (A)牛頓-米(B)伏特(C)電子伏特(D)瓦特-時(E)瓦特

28. 一直徑  $2 \times 10^{-3}$  公尺的鋁線與直徑  $6.4 \times 10^{-4}$  公尺的銅線相接 其中載有 20 安培的穩定電流

- (a) 各線上的電流密度為多少？
- (b) 銅線內的電子的漂移速度為多少？

29. 20 安培的電流通向一個  $\text{CuSO}_4$  電解液中 請問

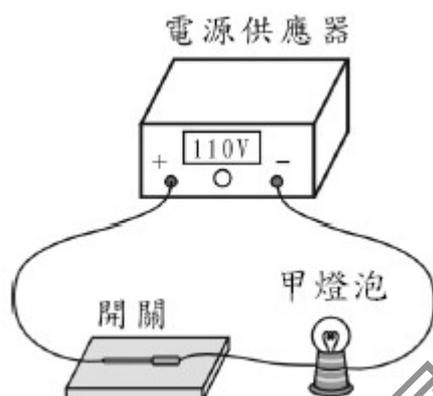
- (a) 一小時內可攜出多少質量的銅

(b) 含有多少的銅原子

30. 關於電池之描述何者不對(A)電池可將化學能轉變為電能(B)電池的組合只能串聯，不能並聯(C)電持之端電壓小於電動勢(D)汽車用的鉛蓄電池可經由充電補充熱量

31. 電錶上之 1 度是(A)1 瓦小時(B)1 焦耳(C)1 仟瓦小時(D) $10^4$  焦耳

32. 將甲鎢絲燈泡(110V、220W)、電源供應器及開關利用導線連接成通路，如圖所示。如果將該燈泡換成乙鎢絲燈泡(110V、110W)，其餘不變。比較甲、乙兩燈泡，下列敘述何者正確？



- (A) 甲燈泡產生功率較乙大，電阻亦較乙大
- (B) 甲燈泡產生功率較乙大，電阻則較乙小
- (C) 甲燈泡產生功率較乙小，電阻則較乙大
- (D) 甲燈泡產生功率較乙小，電阻亦較乙小

33. 小明家有一個 900W 的電暖爐.因接觸不良而無法開啓.小明的爸爸剪去電線 10%.再重新通電後就可以使用了。求:

- (1) 該電熱絲的電阻值為原來的多少%?  
(A)50% (B)80% (C)90% (D)沒有影響
- (2) 其功率變為多少瓦?  
(A)800W (B)810W (C)900W (D)1000W

34. 一般在家庭中所使用的實心銅製電線其直徑約為 1.64mm。試求有一條實心銅製電線長 100 公尺其電阻值最接近下列何者?(銅的電阻率為  $1.723 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ )

- (A)0.92  $\Omega$
- (B)0.82  $\Omega$
- (C)1  $\Omega$

(D)0.5Ω

35. 1.5v 的電壓通過一個 3 歐姆的電阻，產生多少安培電流??

(A) 1A，(B) 2A，(C) 3A，(D) 4A。

36. 一條銅線 A 和一條鐵線 B 之長度和直徑均相等，聯成一線後在兩端加電位差。

設 A、B 的電阻率分別為  $\rho_a$ 、 $\rho_b$ ，則 A、B 兩導線內：(1) 電流比  $\rho_a:\rho_b$  (2) 兩端電位差比  $\rho_a:\rho_b$  (3) 電場強度比  $\rho_a:\rho_b$  (4) 自由電子飄移速度比 1:1 (5) 電阻大小比  $\rho_a:\rho_b$

37. <1> 有一線長 100 米，直徑為 2 毫米，其電阻率為  $4.8 \times 10^{-8}$  歐姆-米，此線之電阻為：(A) 1.53 (B) 3.06 (C)  $2.4 \times 10^{-6}$  (D)  $4.8 \times 10^{-6}$  (E)  $9.6 \times 10^{-8}$  歐姆-米

<2> 另有一條線其材質與前者相同，質量也相同，為其直徑較前者大一倍，則其電阻為：(A) 0.0956 (B) 24.48 (C) 18.96 (D) 0.91 (E)  $4.8 \times 10^{-6}$  歐姆-米

38. 一電阻  $10\Omega$  並聯另一  $20\Omega$  之電阻，並接上 20 伏特之直流電源求

(A) 5A，(B) 7A，(C) 2A，(D) 3A。

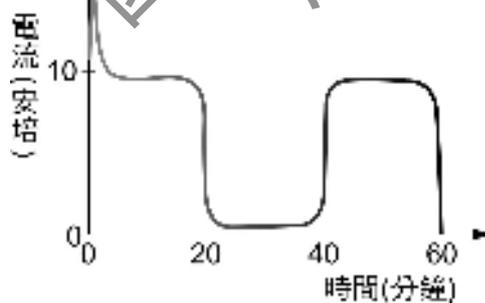
39. 以固定電流通過一長 L 之均勻導線，其兩端電位差為  $V_1$ ，若將該導線均勻拉長為 3L 長，其兩端電位差為  $V_2$ ， $V_2$  為  $V_1$  之幾倍??

(A) 5 倍，(B) 10 倍，(C) 9 倍，(D) 8 倍。

40. 一台 220 伏特的電熱器在開啓 1 小時後關閉，所通過的電流隨時間的變化如圖 A 所示。在這一小時內，電熱器總共用電約幾度？

(A) 88000 (B) 220 (C) 88 (D) 2.2 (E) 1.5

圖 A



41. 三個相同的電爐，可串聯使用(如圖I)，或並聯使用(如圖II)，則：

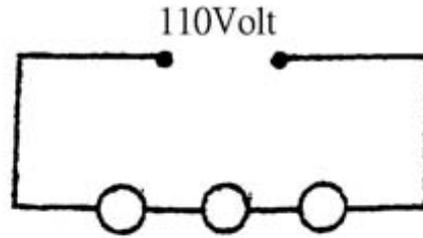
(A) 串聯時，電爐產生的總熱量是並聯時總熱量的三分之一

(B) 串聯時的電源輸出電流是並聯時電源輸出電流的九分之一

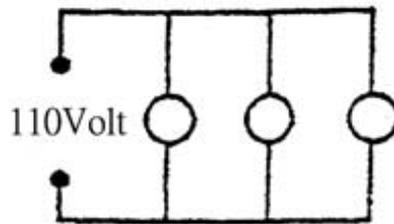
(C) 串聯時每個電爐所受的電壓是並聯時的三分之一

(D) 串聯時電路的總電阻與並聯時的總電阻相同

(E) 串聯時每個電爐消耗的功率與並聯時每個電爐的消耗功率相同



圖I



圖II

1 質料相同，粗細一樣的兩同心圓線圈，半徑各為  $R_1$ 、 $R_2$  ( $R_1 > R_2$ )  
 如果只有通過內圈之磁通量發生變化，則下列敘述何者正確？

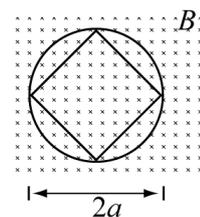
- (A) 感應電動勢之比為  $R_1 : R_2$
- (B) 電功率之比為  $R_2 : R_1$
- (C) 感應電流之比為  $R_1 : R_2$
- (D) 感應電場之比為  $R_1 : R_2$

2 由同一材料與同粗細的導線折成直徑  $2a$  的圓及內接正方形（如圖），  
 今將兩者共面，且接觸相互絕緣，均勻磁場  $B$  垂直此平面，  
 如右圖所示，若磁場隨時間  $t$  作均勻變化，則圓、正方形導線的  
 (1) 圓形和正方形線圈感應電動勢比值為若干？

- (A)  $\pi : 4$
- (B)  $3 : \pi$
- (C)  $\pi : 2$
- (D)  $\pi : 6$

(2) 圓形和正方形線圈感應電流比值為若干？

- (A)  $\sqrt{2} : 1$
- (B)  $2 : 1$
- (C)  $1 : \sqrt{2}$
- (D)  $3 : 1$



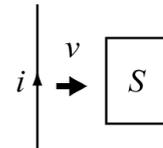
3. 下列電器中，依據法拉第定律而設計的為：

- (A) 變壓器
- (B) 電動機

- (C)電容器
- (D)電磁鐵
- (E)驗電器。

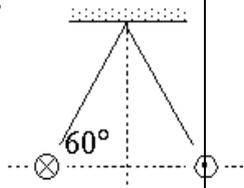
4. 右圖所示之導線通以穩定電流  $i$ ，  
當此線以一定之速度  $v$  向右靠近一固定之矩形線圈  $S$  時，  
此線圈所生感應電流方向為

- (A)順時針方向
- (B)反時針方向
- (C)無電流產生
- (D)產生交替變化之電流



5. 兩條平行導線，以長度為  $\frac{0.02}{\sqrt{3}}$  公尺的線懸掛在相同的軸上，  
如右圖所示。已知兩導線的質量密度為  $0.04(\text{kg}/\text{m})$ ，  
且導線上的電流大小相同，方向相反，  
則平衡時導線上的電流為（重力加速度  $g=10$  公尺/秒<sup>2</sup>）

- (A)125
- (B)200
- (C)240
- (D)245
- (E)360 安培。



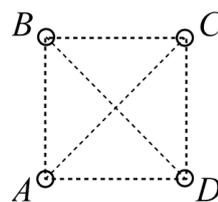
6. 如圖所示，一邊長為  $h$  的正方形線圈  $A$ ，其電流  $I$  固定不變，  
以兩條長度恆為  $h$  的細繩，靜止懸吊於水平長直導線  $CD$  的正下方。  
最初通過導線  $CD$  的直流電流為零，兩細繩的張力為  $T$ ，  
當通過  $CD$  的電流為  $i$  時，兩細繩的張力降為  $aT$  ( $0 < a < 1$ )，  
而當  $CD$  上的電流為  $i'$  時，細繩的張力正好成爲零。  
若  $C$  與  $D$  兩點的電壓分別為  $V_C$  與  $V_D$ ，則下列選項，何者正確？

選 項	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
電流比 $i/i'$	$1+a$	$1/(1+a)$	$1/a$	$1-a$	$a^2$
電壓差 $V_C - V_D$	正	負	正	負	正

7. 垂直紙面之平行長直導線，分別穿過紙面上邊長為  $a$  的正方形四頂點  $A$ 、 $B$ 、 $C$  及  $D$  (如圖)，線上各通以電流  $i$ 。  
 $A$ 、 $B$  及  $C$  導線之電流穿入紙內， $D$  導線之電流方向穿出紙外。

求：(1)在  $D$  導線處的磁場為何？

- (A)  $\frac{3}{4}$   
 (B)  $\frac{3\sqrt{2}\mu_0 i}{4\pi a}$   
 (C)  $3 \cdot \mu_0 i$

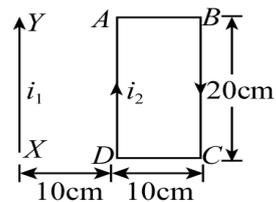


8. 三條平行載流直導線，均載有電流  $I$  如右圖所示，則三角形（邊長  $a$ ）重心處之磁場強度為

- (A)  $\frac{3\sqrt{3}}{\pi a} \mu I$   
 (B)  $\frac{\sqrt{3}\mu_0 I}{\pi a}$   
 (C)  $\frac{\sqrt{2}}{\pi a} \mu$   
 (D)  $\frac{3\sqrt{2}}{\pi a} \mu$

9. 如右圖所示，長直導線  $XY$  和矩形線圈  $ABCD$  在同一平面上，若  $XY$  及  $ABCD$  上分別通以電流  $i_1 = 20\text{A}$ ， $i_2 = 10\text{A}$ ，則直導線  $XY$  作用於線圈  $ABCD$  之作用力之大小為何？

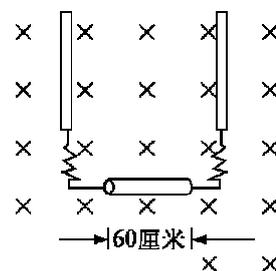
- (A)  $8 \times 10^{-5}$   
 (B)  $4 \times 10^{-5}$   
 (C)  $2.4 \times 10^{-4}$   
 (D)  $1.6 \times 10^{-4}$   
 (E)  $8 \times 10^{-4} \text{ N}$



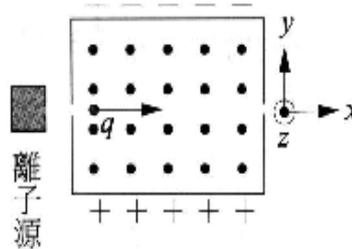
10. 如圖所示，兩根光滑金屬的軌道置於同一水平面上，相互距離  $\ell = 0.1\text{m}$ ，質量為  $3\text{g}$  的均勻金屬棒置於軌道上，均勻磁場方向垂直於軌道平面向上，磁場強度大小  $B = 0.1\text{N/A} \cdot \text{m}$ ，軌道平面距地面高  $h = 0.8\text{m}$ ，當電鍵開關  $K$  接通後，金屬棒被水平拋出，落地點距拋出點的水平距離  $s = 2\text{m}$ 。 $(g = 10\text{m/s}^2)$  試求接通  $K$  期間，金屬棒上通過的電量為若干？(不考慮電磁感應)
- (A)1 (B)1.25 (C)1.5 (D)1.8 (E)2C。

11. 7. 重量為  $0.25$  仟克重 / 米之導線東西向放於有效強度  $2.0$  特士拉向北之磁場中，則其電流大小及方向為何，方可使導線「失重」？
- (A)  $0.225\text{ A}$  向西  
 (B)  $0.50\text{ A}$  向東  
 (C)  $1.0\text{ A}$  向西  
 (D)  $1.225\text{ A}$  向東  
 (E)  $2.25\text{ A}$  向西

12. 如下圖所示，為一長  $60$  厘米、質量  $10$  克之導線，以一對可伸縮之接線懸於  $0.40$  特士拉之均勻磁場中。今若欲除去懸掛接線內之張力，則導線應通入電流之大小為何？
- (A)  $0.31\text{ A}$   
 (B)  $0.41\text{ A}$   
 (C)  $0.5\text{ A}$   
 (D)  $0.22\text{ A}$



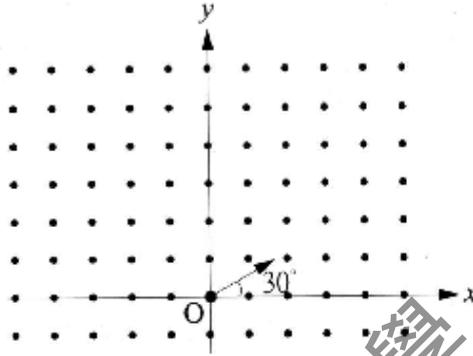
13. 如圖所示為帶電粒子的速度選擇器示意圖。帶正電的粒子從離子源射出後，自左端沿  $x$  軸射入一區域，此區域內有均勻電場  $E = 1.2 \times 10^4\text{ N/C}$ ，其方向平行於  $+y$  軸；另有一均勻磁場  $B = 4 \times 10^{-3}\text{ T}$ ，其方向平行於  $+z$  軸。若電荷直線往右前進的過程中，不發生偏折，則其速度大小為何？



- (A)  $6 \times 10^5\text{ m/s}$   
 (B)  $3 \times 10^7\text{ m/s}$   
 (C)  $3 \times 10^5\text{ m/s}$   
 (D)  $6 \times 10^3\text{ m/s}$

14.

如圖所示，在大區域的均勻磁場  $B$  中，一質量為  $m$ 、電量為  $-q$  的電荷以大小為  $v$ 、方向與  $+x$  軸夾成  $30^\circ$  角的速度，垂直於磁場自原點  $O$  射出，則經過多久時間此電荷首次通過  $y$  軸？



- (A)  $\frac{3\pi m}{5qB}$  (B)  $\frac{2\pi m}{7qB}$  (C)  $\frac{4\pi m}{7qB}$  (D)  $\frac{2\pi m}{3qB}$

15. 一磁棒直立，N 極向上，一導線圈由磁棒上端自由落下，試求導線圈中感應電流方向？

- (A) 感應電流向下  
(B) 感應電流向上  
(C) 感應電流向左  
(D) 感應電流向右

16. 兩線圈共一軸線，當閉合 B 線圈開關  $S$  之瞬間，A 線圈之感應電流方向為何？

- (A) 與原 B 線圈感應電流方向相反  
(B) 與原 B 線圈感應電流方向相同  
(C) 沒有產生感應電流  
(D) 以上皆非

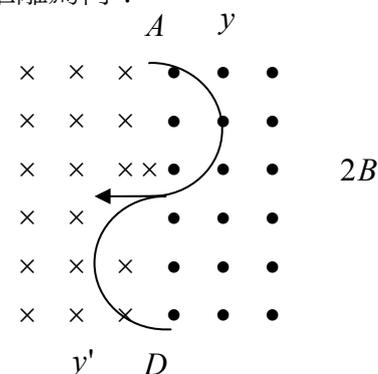
17. 一質子以垂直一均勻磁場的方向射入均於磁場中，磁場大小為  $0.4 T$ ，若此質子做等速率圓周運動之半徑為  $0.1$  公尺，試求此質子之速率為？  $\frac{m}{s}$ 。

(質子電量為  $1.6 \times 10^{-19} C$ ，質子質量為  $1.7 \times 10^{-27} Kg$ )

- (A)  $5.78 \times 10^4$
- (B)  $3.83 \times 10^5$
- (C)  $5.49 \times 10^3$
- (D)  $3.76 \times 10^6$

18. 如圖所示， $yy'$ 之兩側有強度  $2B$  及  $3B$  之兩個均勻磁場，將質量  $m$  及電量  $q$  之帶電粒子，自兩磁場之界線上  $A$  點以速度  $v$  進入右方磁場迴轉半週後，又進入左方磁場後再迴轉半週時恰經過  $D$  點，則  $A$ 、 $D$  兩點之間的距離為何？

- (A)  $\frac{7mv}{5qB}$
- (B)  $\frac{5mv}{3qB}$
- (C)  $\frac{9mv}{7qB}$
- (D)  $\frac{13mv}{11qB}$



19. 在地磁北極與地理北極方向相同之處，有一方向向東的水平均勻磁場  $B$ ，恰與地磁的水平分量  $B_e$  垂直，

若置一可在水平面上自由轉動的磁針於此磁場中，見磁針指向北偏東  $60^\circ$ ，則  $B$ ：

$B_e$  為？ (A)  $\sqrt{3} : 1$  (B)  $1 : 2$  (C)  $1 : \sqrt{3}$  (D)  $\sqrt{3} : 2$

20. 有關電荷電力線及磁極磁力線之比較，選出錯誤敘述？

- (A) 電力線切線方向為電場方向，磁力線切線方向為磁場方向
- (B) 電力線密度表示為電場強度，磁力線密度表示為磁場強度
- (C) 電力線永不相交，磁力線則會相交
- (D) 電力線並不封閉，磁力線則是封閉曲線

21. 冷次(Lenz)定律是下列那一項必然的結果？

- (A) 質量守恆
- (B) 庫倫定律
- (C) 電荷守恆
- (D) 能量守恆

22. 甲乙兩根相同的磁鐵棒相距很遠，自空中同一高度同時墜下地面(N 極朝下)。甲在墜落途中穿過一串封閉的銅線，而乙不穿過任何東西，則何者較早到達地面？

- (A)甲比乙晚
- (B)乙比甲晚
- (C)兩者同時到達地面
- (D)不一定

23. 半徑  $a$  之圓心迴線，通有一穩定電流，在中心垂直軸線上，距圓心  $x(x \gg a)$  處，由電流行程之磁場  $B$  的亮質與  $x$  的關係

- (A)  $B \propto x^{-2}$
- (B)  $B \propto x^{-3}$
- (C)  $B \propto x^{-1}$
- (D)  $B \propto x$
- (E)  $B \propto x^2$

24. 設有一垂直紙面的均勻磁場，今有速度  $v$ 、質量  $m$  帶電量為  $e(e > 0)$  的負電粒子，在紙面上以  $30^\circ$  之角度射入磁場，電場垂直入射紙面，何者為錯。

- (A)該粒子將會順時鐘轉
- (B)軌道半徑  $R = mv/eB$
- (C)射入點和射出點間距  $x = mv/eB$
- (D)在磁場時間  $\Delta t = \frac{\pi m}{3eB}$

25. 將質子  $P$  與  $\alpha$  粒子垂直射入相同之均勻磁場內，其軌道半徑  $R_p$  和  $R_\alpha$ ，其週期為  $T_p$  與  $T_\alpha$  則下列敘述何者正確

- (A)質子與  $\alpha$  粒子有相同的入射速度  $\frac{R_p}{R_\alpha} = 1/2$
- (B)質子與  $\alpha$  粒子有不同的入射動量
- (C)質子與  $\alpha$  粒子有相反的入射動能
- (D)質子與  $\alpha$  粒子有相同的減速電壓差  $\frac{R_p}{R_\alpha} = 1/\sqrt{2}$

26. 有關電荷電力線及磁極磁力線之比較，選出正確敘述？

- (A)電力線切線方向為電場方向，磁力線切線方向為磁場方向
- (B)電力線密度表示為電場強度，磁力線密度表示為電場強度
- (C)電力線永不相交，磁力線則會相交
- (D)磁力線、電力線都不是封閉曲線
- (E)正、負電荷可以單獨存在，而  $N$ 、 $S$  極也有磁單極（單獨存在）。

27. 下面有關重力場、電場與磁場的敘述，何者正確？

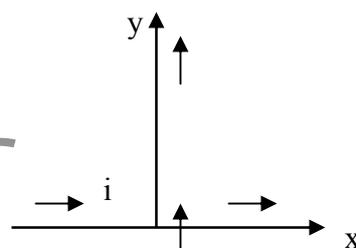
- (A)質點的重力場與點電荷的電場，皆為球型對稱，但電流單元的磁場則不是
- (B)質點的重力場與電流單元的磁場，皆為球型對稱，但點電荷的電場則不是
- (C)電流單元的磁場與點電荷的電場，皆為球型對稱，但質點的重力場則不是
- (D)質點的重力場與點電荷的電場與電流單元的磁場，皆為球型對稱
- (E)質點的重力場與點電荷的電場與電流單元的磁場，皆非球型對稱。

28. 有兩個單匝的圓形線圈，半徑均為  $a$ ，圈面互相垂直且圓心相合。（ $\mu_0$  為真空的磁導率）當  $i_1=3$  安培， $i_2=4$  安培，試求圓心  $O$  處磁場的量值若干？

- (A)  $\frac{5\mu_0}{2a}$  (B)  $\frac{5\mu_0}{a}$  (C)  $\frac{7\mu_0}{2a}$  (D)  $\frac{\mu_0}{2a}$  (E)  $\frac{7\mu_0}{a}$

29. 如右圖所示， $x$  軸與  $y$  軸上各有一長直導線分別帶電流  $i$ ，則在  $x-y$  平面上，磁場為零的軌跡為何？

- (A)直線， $x+y=0$
- (B)直線， $x-y=0$
- (C)圓， $x^2+y^2=0$
- (D)圓， $x^2-y^2=0$



30. 有一支螺線圈，長度為 1 公尺，匝數為 1000 匝。若螺線管的電流為 0.1 安培，則螺線圈內部的磁場量值為

- (A)  $2 \times 10^{-5}$  (B)  $2\pi \times 10^{-5}$  (C)  $4 \times 10^{-5}$  (D)  $4\pi \times 10^{-5}$

31. 將一磁尺切割成三段，則三段上共可發現幾個磁極？

- (A) 3 個 (B) 4 個 (C) 5 個 (D) 6 個

32. 有關磁力線的性質，下列敘述何者錯誤？

- (A) 在磁鐵兩極磁場最強 (B) 每一條磁力線形狀都是封閉的曲線 (C) 兩條磁力線不會相交 (D) 磁力線的方向，在磁鐵外部從 S 極指向 N 極，在磁鐵內部是 N 極指向 S 極

33. 以下何者非由法國科學家安培提出？

- (A) 通有電流的長直導線周圍所建立磁場強弱，和導線上的電流大小成正比，和導線間的距離成反比 (B) 以右手大拇指表示導線上電流的方向，而環繞導線周圍的四個手指，就代表磁場方向 (C) 定義電阻為電壓大小與電流大小的比值 (D) 通以電流的導線其四周必產生一磁場，其磁場強度與磁力線所經路徑的乘積，就是該導線的磁動勢

34. 以下何者為磁場（磁通量密度）的單位？

- (A) T (B) N/C (C) V (D) J

35. A, B 兩螺線管, A 長 10m, 半徑 30m, 電流 10 安培, 繞 1000 匝; B 管長 10m, 半徑 20m, 電流 20 安培, 繞 2000 匝, 則 A 與 B 兩螺線管之磁場比值為何? (A) 3/8 (B) 1/4 (C) 9/8 (D) 8/9

36. 下列有關磁場與磁力線的敘述而者正確(可複選)?

- (A) 磁力線為封閉曲線, 內部為 N 到 S  
(B) 磁力線的法線方向為磁場方向  
(C) 磁通量為磁場與面積的外積  
(D) 通過某一封閉曲面的磁力線總數, 稱為磁通, 越密越強

37. 有 A、B 兩螺線管均以緊密纏繞相同銅線而製成, 且單位長度內所繞的匝數相同, 已知兩螺線管的長度 2:1, 管截面直徑比 3:1, 若分別在兩端加以相同的電位差, 則 A、B 兩管內磁場的量值比為何?

- (A) 6/1 (B) 1/6 (C) 3/2 (D) 2/3 (E) 3/5

38. 對電視機前的觀眾而言, 映像管內電子槍射出電子束(陰極射線), 其造成的磁力線分布為 (A) 逆時針 (B) 順時針 (C) 由上向下 (D) 由下向上 (E) 由右向左

39. 一變壓器的主線圈為 100 匝, 副線圈為 50 匝, 將 40V 的直流電源接於主線圈上, 則副線圈的輸出感應電壓為?

- 〈A〉 0V 〈B〉 20V 〈C〉 40V 〈D〉 80V 〈E〉 100V

40. 變壓器分別有原線圈與副線圈原線圈 100 匝副 20 匝, 則輸入原線圈 D.C100 伏特的電流時, 將自副線圈輸出何種電流?

- 〈A〉 0V 〈B〉 20V 〈C〉 40V 〈D〉 80V 〈E〉 100V