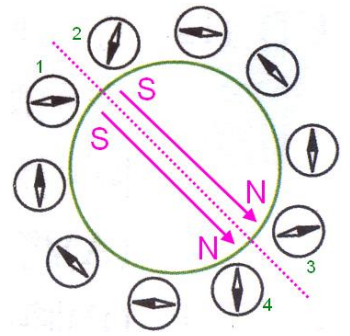
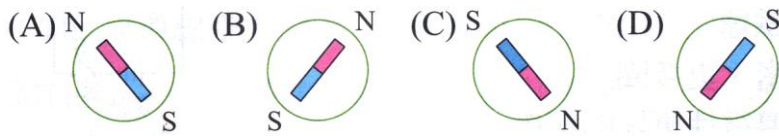


1. 在一個圓紙盒裡放著一個條形磁鐵，在盒子周圍放置一些小磁針（小磁針塗黑端為 N 極），這些小磁針靜止時的指向如右圖，則盒中條形磁鐵放置情況應為下列何者？



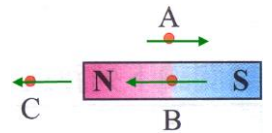
【答案】：(C)

【解析】：如圖，可發現斜對角線(粉紅色虛線)的兩端，指針指向為對稱，

1、2 的小磁針 N 極指向磁鐵盒，顯示左上端的磁鐵盒為 S 極；而 3、4 的小磁針 S 極指向磁鐵盒，顯示右下端的磁鐵盒為 N 極。

2. 如右圖，磁鐵附近及內部的 A、B、C 三點，其磁力線方向分別為何？

(A) A、B 均向右，C 向左 (B) A、C 均向左，B 向右 (C) B、C 均向左，A 向右 (D) A、C 均向右，B 向左。

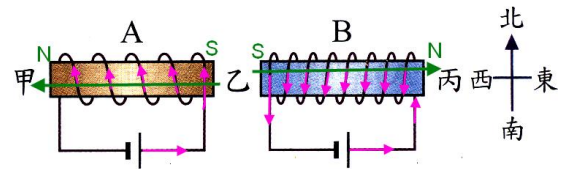


【答案】：(C)

【解析】：如圖，磁力線由 N 極出發，經空間由 S 極進入，磁鐵內部為 S 極到 N 極，因此 A 點方向向右，B 點(磁鐵內部)方向向左，C 點(N 極端點)方向向左。

3. 右圖為 A、B 兩個相對的不同線圈，將兩者通電後，則下列敘述何者錯誤？(設不考慮地磁作用)

(A) 丙處所受的磁力最大 (B) 甲處羅盤的偏轉方向為向西 (C) 乙處羅盤的偏轉方向為向北 (D) 丙處羅盤的偏轉方向為向東。



【答案】：(C)

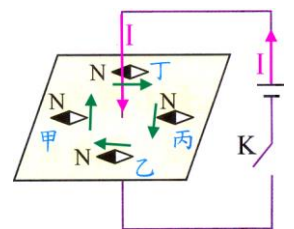
【解析】：如圖，A 螺線管的電流由正極流出，經 A 螺線管電流由前面向上，流到後面，拇指向左，磁場向左，甲端為 N 極，乙端為 S 極，而 B 螺線管電流由後面向上，前面流向下，拇指向右，磁場向右，丙端為 N 極，乙端為 S 極。

可知甲處的磁場向西，乙處的磁場向東，丙處的磁場向東。

【註】：B 螺線管的線圈比 A 螺線管密，因此丙處的磁場最強，而 B 的左端與 A 的右端皆為 S 極，但 B 在乙處的磁場較 A 強，所以相抵消後，磁場方向向東邊。

4. 右圖電路中開關 K 未接通時，磁針指向均相同，當 K 按下後，各磁針之偏轉方向，下列何者錯誤？

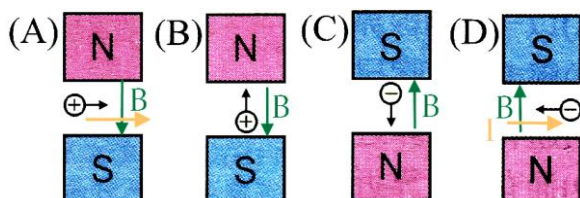
(A) 甲順時針轉 (B) 乙不偏轉 (C) 丙逆時針轉 (D) 丁順時針轉。



【答案】：(D)

【解析】：如圖，電流向下流，依安培右手定則，拇指向下，導線四周的磁場為順時針方向，甲處的磁針將順時針偏轉；乙處的磁場和磁針方向相同，磁針不偏轉；丙處的磁針將逆時針偏轉；丁處的磁針和磁場方向相反，可能順時針或逆時針轉動 180 度，或是不偏轉(轉動力矩=0)。

5. 下列圖中帶電小球皆在均勻磁場內運動，箭號代表運動方向，小球內的 +、- 表示電性，則哪一個小球所受磁力方向為垂直出紙面？



【答案】：(D)

【解析】：如圖，(A)(B)為正電荷，且磁場向下；(C)(D)為負電荷，且磁場向上；

(B)(C)的電流與磁場平行，因此電荷不受磁力作用；

(A)電荷的磁場向下，電流方向向右，電荷受磁力垂直進入紙面，

(D)電荷的磁場向上，電荷向左，因此電流方向向右，電荷受磁力垂直射出紙面。

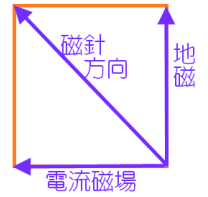
6. 如右圖，將一條長直導線放在羅盤的正下方，若導線中通由北向南的電流，且地球磁場強度等於電流所產生的磁場，則磁針 N 極會偏向哪一方向？

(A)向西方 (B)向東方 (C)向西北方 (D)不偏轉。

【答案】：(C)

【解析】：電流由北向南流，拇指指南，此時似只向西，導線上方的磁場向西方，

但是地球磁場強度等於電流所產生的磁場，因此磁場為電流磁場與地球磁場的向量和，電流磁場向西，地球磁場向北，磁針將指向西北方。

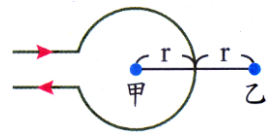


7. 如右圖，在水平面上圓形線圈通一電流，關於圓形線圈所產生之磁場在甲、乙兩點的強度或方向，下列敘述何者正確？

(A)甲點磁場強度較小 (B)甲、乙磁場強度相同 (C)甲垂直向下，乙垂直向上 (D)甲、乙均垂直向下。

【答案】：(C)

【解析】：如圖，四指順著電流方向(順時針方向)，此時拇指垂直進入紙面，表示甲處的磁場垂直進入紙面(垂直向下)，而乙處的磁場方向與甲處相反，因此乙處的磁場方向垂直射出紙面(垂直向上)。



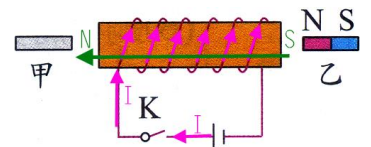
8. 右圖，甲是銅片，乙是小磁鐵，當開關 K 閉合後，下列何者正確？

(A)甲將受到向左的排斥力 (B)甲將受到向右的吸引力 (C)乙將受到向右的排斥力 (D)乙將受到向左的吸引力。

【答案】：(D)

【解析】：四指順著螺線管的電流方向，拇指向左，磁場向左，螺線管的左邊為 N 極，右邊為 S 極，因此螺線管的右端和乙磁鐵相吸，乙受磁力作用，向左運動。

甲為銅片，不是磁性物質，所以甲不受磁力作用。



9. 下列哪一種情況下，可以觀察到磁針發生偏轉？

(A)以一段無電流的銅線靠近磁針 (B)經毛皮摩擦過的塑膠尺 (C)通有直流電的導線靠近磁針 (D)通有交流電的導線靠近磁針。

【答案】：(C)

【解析】：(A)無電流的銅線不是磁性物質，不會受磁針磁化，因此不會影響磁針偏轉。

(B)毛皮摩擦的塑膠尺產生靜電，但靜電不影響磁針偏轉。

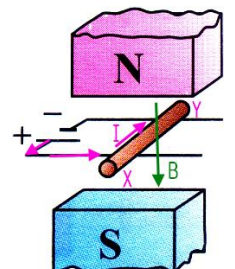
(C)通直流電的導線附近有磁場產生，因此磁針會受磁場影響而偏轉。

(D)通交流電的導線，因磁場的方向隨時變化，因此磁針在方向反覆變化的磁場中，也不會發生偏轉。

10. 芯如設計一電路裝置，以兩條平行導線當軌道，上面放一個空心銅棒，電流可以由銅棒通過，形成通路，當在軌道的上下安置一個磁場時，如圖，下列何者正確？

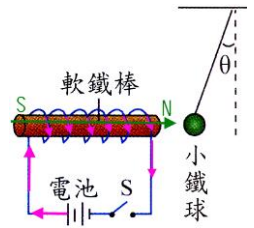
(A)銅棒將受向右的推力 (B)銅棒將受向左的推力 (C)銅棒將受向上的吸力 (D)銅棒不受力。

【答案】：(B)



【解析】：如圖，電流由正極流出，經銅棒由 X 流向 Y(拇指向 Y)，而磁場向下(四指向下)，此時掌心向左，表示銅管受磁力向左，銅管將向左運動。

11. 螺旋形線圈中放入軟鐵棒，按下開關 S 接通電流後，吸引繫在繩上自由垂下的小鐵球，使它偏離 θ 角，如右圖。下列何者可以使 θ 角變大？
 (A) 將電磁鐵遠離小鐵球 (B) 將線圈繞得更緊密、更多圈 (C) 將軟鐵棒更換為導電性更好的銅棒 (D) 將現有的兩個電池正負極同時反向連接。

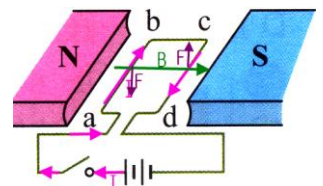


【答案】：(B)

【解析】：要使小鐵球受磁力偏轉的角度變大，需增加磁力的作用：

(A) 電磁鐵靠近小鐵球，距離愈近，磁力作用愈大。(B) 將線圈繞得更緊密、更多圈，磁力會更強。(C) 銅棒非磁性物質，因此將軟鐵棒更換為導電性更好的銅棒，不影響磁力作用。(D) 改變正負極僅影響電流方向，改變了磁極的方向，但是磁力大小並未改變。

12. 右圖中開關按下後，關於導線上電流及受力方向，下列何者正確？
 (A) 電流方向 $b \rightarrow a$ (B) ab 段導線受方向上 (C) bc 段導線受方向下 (D) cd 段導線受方向上。



【答案】：(D)

【解析】：如圖，磁場為 $N \rightarrow S$ 向右，電流 $a \rightarrow b$ ，依安培右手開掌定則，

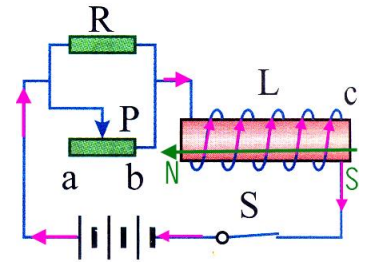
四指向右，拇指向 b ，此時掌心向下， ab 導線受磁力向下運動，同時 cd 電流方向相反，受磁力方向相反(受磁力向上)，將向上運動，所以線圈將逆時針轉動。

- 【題組】如右圖，電源電壓保持不變，將滑動可變電阻的滑片 P 從 b 向 a 移動，請回答下列 2 題：

13. 移動過程中，電磁鐵 L 的磁力將如何變化？
 (A) 增強 (B) 減弱 (C) 不變 (D) 無法判斷。

【答案】：(B)

【解析】：可變電阻的滑片 P 從 b 向 a 移動，電阻值將增大，使得電流減小，通過螺線管 L 的電流減小，磁場將減弱。



14. 通電後，電磁鐵 L 上 c 端的磁性為何？
 (A) S 極 (B) N 極 (C) 無磁性 (D) 無法判斷。

【答案】：(A)

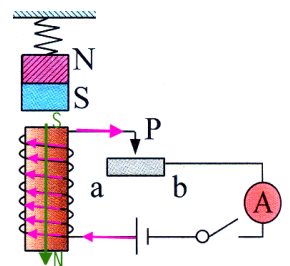
【解析】：四指順著螺線管 L 的電流方向，拇指將向左，L 的左邊為 N 極，右邊為 S 極，因此 c 端為 S 極。

- 【題組】如圖，在電磁鐵上方以彈簧懸掛一條形磁鐵，ab 為一段鎳鉻絲，P 為金屬接點，現將金屬接點 P 由 a 點移動到 b 點，請回答下列 2 題：

15. 在 P 點移動的過程中，安培計的讀數變化為何？
 (A) 變大 (B) 不變 (C) 變小 (D) 無法判斷。

【答案】：(A)

【解析】：鎳鉻絲的金屬接點 P 由 a 點移動到 b 點，將使電阻減小，電流增大，安培計的讀數將變大。

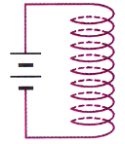


16. 在 P 點移動的過程中，彈簧長度應如何變化？
 (A) 變長 (B) 不變 (C) 變短 (D) 無法判斷。

【答案】：(C)

【解析】：圖中，四指順著螺線管的電流方向握住，拇指將向下，表示磁場向下，螺線管的下方為 N 極，上方為 S 極。因此螺線管與上方的磁鐵相斥，懸掛磁鐵的彈簧被壓縮，長度減小。

17. 如圖，有一具彈性的金屬線，將其規律且同方向的繞成螺旋狀彈簧，通電後，彈簧長度將如何改變？

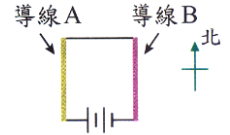


(A)伸長 (B)縮短 (C)不變 (D)上下伸縮振動。

【答案】：(B)

【解析】：由上向下看，螺線管的電流方向每一圈都是順時針，線圈內的電流方向相同，每一圈的導線彼此相吸，因此彈簧的長度將縮短。

18. 兩條長直導線 A、B 平行並列，如圖，當電路接通並通電後，導線 A 所造成的磁場使導線 B 受磁力作用，則導線 B 的受力方向為何？

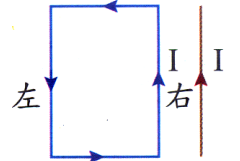


(A)向南 (B)向北 (C)向東 (D)向西。

【答案】：(C)

【解析】：如圖，A 導線的電流向北，B 導線的電流向南，兩導線的電流方向相反，因此彼此將相斥，A 導線受磁力向西(斥力)，B 導線受磁力向東(斥力)。

19. 取一條極長的導線置於一長方形線圈之右側，如圖，若兩者均通以電流 I，則長方形線圈所受的合力方向為何？

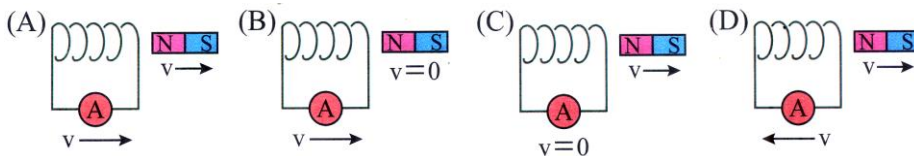


(A)向右 (B)向左 (C)向上 (D)向下。

【答案】：(A)

【解析】：線圈距離導線愈近，磁力的作用愈強；而線圈右邊導線的磁力將大於左邊的導線，而右邊導線電流向上，長直導線的電流也向上，因此兩電流方向相同，彼此相吸，線圈將向右運動，長直導線將向左運動。

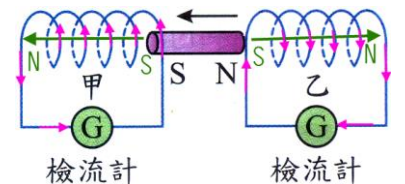
20. 下列各圖中，若 V 代表線圈及磁鐵的移動速度，箭頭代表移動的方向，請問下列何者的感應電流最小？



【答案】：(A)

【解析】：法拉第定律發現：磁鐵與線圈相對運動的速率愈快，感應電流將愈大，選項中(A)圖的線圈與磁棒運動的相對速度為零，因此通過線圈的磁場無變化，將沒有感應電流產生。

21. 如圖，將一磁棒從乙線圈內向左拉出，並插入甲線圈內，則兩線圈內所產生的感應電流及流入檢流計的方向應為何？

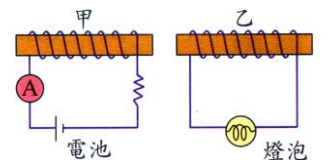


(A)甲乙皆流向右 (B)甲流向右，乙流向左 (C)甲流向左，乙流向右 (D)甲、乙皆流向左。

【答案】：(B)

【解析】：圖中，磁棒向左運動，靠近甲線圈，與甲線圈會感應相斥，而離開乙線圈，與乙線圈將感應相吸，因此甲線圈的右端為同名極(S 極)，乙線圈的左端為異名極(S 極)，甲線圈的感應電流由左向右流入檢流計，乙線圈的感應電流由右向左流入檢流計。

22. 如圖，甲、乙兩線圈並排在一起，請問下列何種情況會使乙線圈的燈泡最亮？



(A)甲線圈保持不動 (B)甲線圈快速接近乙線圈 (C)甲、乙兩線圈一起快速互相接近 (D)甲線圈與乙線圈以相同速率一起向右運

動。

【答案】：(C)

【解析】：乙燈泡最亮時，需感應電流最大，當兩線圈互相快速靠近時，相對運動的速率最大，通過線圈的磁場變化最大，感應電流將最大。