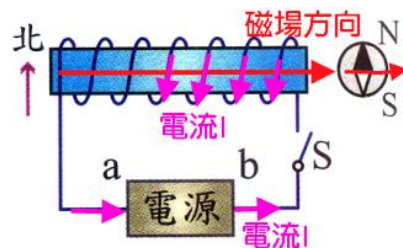


1. 如右圖裝置，在螺線管東方放了一個磁針，當開關 S 閉合，電路接通後，芸芸發現磁針 N 極向東方偏轉，則下列敘述何者正確？



- (A) 電源 a 端為正極、b 端為負極 (B) 電源內電流方向為 a 端流向 b 端 (C) 當開關 S 開啟形成斷路後，磁針仍然向東偏轉 (D) 若螺線管中加入導電性良好的銅棒，磁針偏轉更明顯。

【答案】：(B)

【解析】：磁針 N 極向東方偏轉，表示螺線管的磁場向東，依安培右手定則，拇指指向東邊，四指握著螺線管，前面的電流向左流，由 a 流入，因此 a 為電池的正極，b 為電池的負極。電池內部的電流由 b 流至 a。

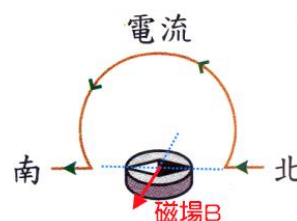
開關關上，電流通路時，才有電流磁效應，開關開啟後，成為斷路，磁效應隨即消失。螺線管內加入磁性物質能增加螺線管的磁性，但銅棒不是磁性物質，對磁性增加沒有影響，因此磁針偏轉不變。

2. 右圖的線圈位於鉛直面上，則磁針 N 極在導線通電後，應偏向哪一個方向？

- (A) 東方 (B) 西方 (C) 南方 (D) 北方。

【答案】：(A)

【解析】：圓形線圈的磁場，四指順著電流方向，拇指即為圓心處的磁場方向，因此磁場垂直指面向上，為東方。



3. 右圖，上下相距甚近的兩環形導線，電流方向如箭頭，則兩環形導線之間的作用力為何？

- (A) 無作用力 (B) 有排斥力 (C) 有吸引力 (D) 先吸引後排斥。

【答案】：(B)

【解析】：圖中，上方線圈的電流為順時針，下方線圈的電流為逆時針，因此兩線圈的電流方向相反，因此線圈彼此相斥。

【註】：由於電流磁效應，導線中的電流同方向相吸，反方向相斥。



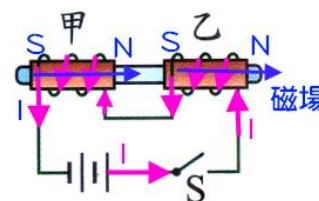
4. 如右圖，甲、乙兩線圈寬鬆地套在光滑的玻璃棒上，可以自由移動；當開關 S 閉合後，兩線圈變化情形為何？

- (A) 互相吸引而靠近 (B) 互相排斥而遠離 (C) 沒有磁力作用，停留原處 (D) 無法判定。

【答案】：(A)

【解析】：電流由正極流出，乙螺線管的電流由後面向上，前面向下流，因此乙螺線管的右邊為 N 極，左邊為 S 極，而甲螺線管的電流由後面向上，前面向下流，因此甲螺線管的右邊為 N 極，左邊為 S 極。

兩螺線管間為異名極，彼此相吸而靠近。



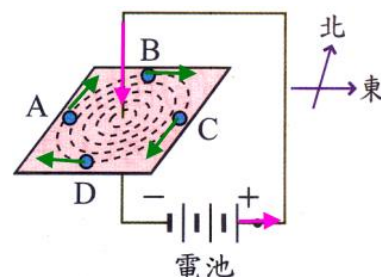
5. 右圖，一導線垂直穿過一水平面，電流由上向下，今於 A、B、C、D 四個位置各放置一個磁針，則哪一個磁針的 N 極會向東偏轉？(設地磁遠小於電流所產生的磁場)

- (A) A (B) B (C) C (D) D。

【答案】：(B)

【解析】：電流由正極流出，左邊導線的電流向左流，依安培右手定則，拇指向下，A 點的磁場向北方，B 點的磁場向東方，C 點的磁場向南方，D 點的磁場向西方。

因此只有 B 點位置的磁場向東方。



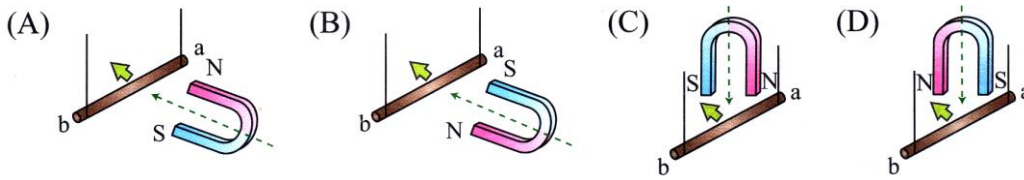
6. 一磁針置於桌面上，其正下方有一條南北方向的長直導線通過，如右圖，當導線通以由北向南的電流後，指針偏轉至某一方向而停止，若此時再將導線緩慢向下移動，使其遠離指北針，則此時指北針正確的偏轉圖形為何？



【答案】：(D)

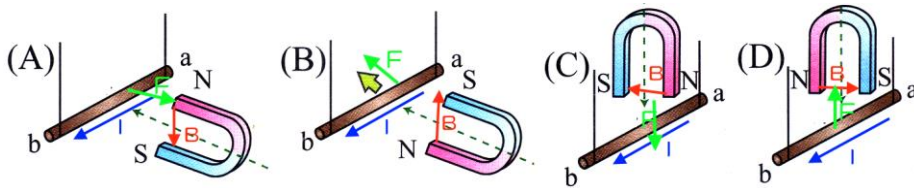
【解析】：導線中的電流由北向南流，導線上方的磁針磁場向西方，因此指針向西偏轉。導線慢慢向下移動時，導線與指北針距離變遠，磁場減弱，指針再偏回北方，逐漸指向地磁的方向。

7. 瑜庭將 U 形磁鐵沿虛線方向靠近通有電流的銅棒，如下列各圖，電流方向均為由 a 流向 b，圖中粗箭頭代表銅棒的移動方向，請問哪一個圖表示正確的移動方向？



【答案】：(B)

【解析】：(A) 磁場向下，電流 a 到 b，依安培右手開掌定則，四指向下，拇指順著導線向外，則掌心向右邊，磁力向右，導線受力向右運動。  
 (B) 磁場向上，電流 a 到 b，依安培右手開掌定則，四指向上，拇指順著導線向外，則掌心向左邊，磁力向左，導線受力向左運動。  
 (C) 磁場向左，電流 a 到 b，依安培右手開掌定則，四指向左，拇指順著導線向外，則掌心向下，磁力向下，導線受力向下運動。  
 (D) 磁場向右，電流 a 到 b，依安培右手開掌定則，四指向右，拇指順著導線向外，則掌心向上邊，磁力向上，導線受力向上運動。

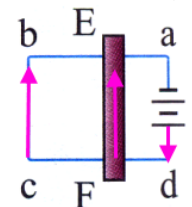


8. 如右圖，靜置於水平面的矩形銅線 abcd，在中央放置一金屬棒 EF，當接上電池後，使 bc、EF 間均有電流通，則金屬棒 EF 受磁力作用後會向何方移動？

(A) 向右 (B) 向左 (C) 先向左後向右 (D) 不會移動。

【答案】：(B)

【解析】：電流由正極流出，EF 導線的電流向上流，cb 導線向上流，因此導線 EF 與導線 bc 電流的方向相同，所以兩導線會相吸靠近，EF 向左運動。

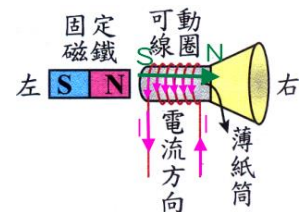


9. 右圖為喇叭的結構示意圖，將線圈緊繞在薄紙筒上，而磁鐵固定不動，若在線圈上通以圖示的電流，則線圈將向何方運動？

(A) 向左 (B) 向右 (C) 不動 (D) 左右來回振動。

【答案】：(A)

【解析】：圖中，螺線管右邊的電流由後面向上流，前面電流向下，依安培右手定則，四指握住螺線管，拇指指向右邊，磁場向右，螺線管的右邊是 N 極，左邊為 S 極，因此靠近端與磁鐵的 N 極會相吸，螺線管向左運動。



\_\_\_10.關於電磁感應的現象，下列敘述何者錯誤？

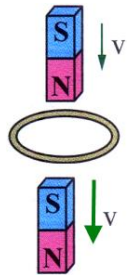
- (A)磁場發生變化時，附近的線圈產生感應電流 (B)有電流一定產生磁場，但有磁場未必產生電流 (C)封閉線圈與磁棒的相對運動和感應電流大小無關 (D)將磁鐵 N 極置於線圈中並使之靜止，則線圈無感應電流產生。

【答案】：(C)

【解析】：有電流必定有磁場，但有磁場不一定有電流產生，必須磁場有變化，才能產生感應電流。磁棒和線圈的相對運動有關，相對運動的速率愈快，產生的感應電流愈大，即使磁棒和線圈有運動，但是相對速率為零時，通過線圈的磁場沒變化，依然沒有感應電流。

\_\_\_11.如右圖，有一條形磁鐵上端是 S 極，自銅金屬圓環正上方垂直穿過圓環中間，則圓環中感應電流的方向為何？

- (A)一直是順時針方向 (B)一直是逆時針方向 (C)磁鐵進入時，圓環中電流為順時針方向；磁鐵離開時，電流為逆時針方向 (D)磁鐵進入時，圓環中電流為逆時針方向；磁鐵離開時，電流為順時針方向。

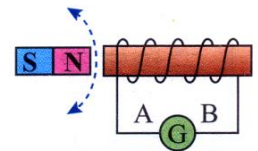


【答案】：(D)

【解析】：當磁棒由上方掉落時，進入線圈前，經過線圈的磁場增強，因此線圈的上端與磁棒的 N 極相斥，線圈的上端感應成 N 極，此時的感應電流方向為逆時針。當磁棒通過線圈後，經過線圈的磁場減弱，因此線圈的下端與磁棒的 S 極相吸，線圈的下端感應成 N 極，此時的感應電流方向為順時針。

\_\_\_12.右圖中的磁鐵持續在線圈正左方上下擺動，則檢流計  $\ominus$  的指針偏轉方向為何？

- (A)不偏轉 (B)指針向 A 端 (C)指針向 B 端 (D)指針左右擺動。

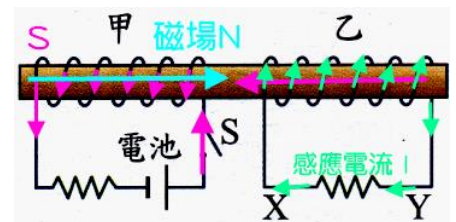


【答案】：(D)

【解析】：當磁鐵來回擺動時，線圈與磁鐵的距離忽近忽遠，因此磁棒靠近線圈時，與線圈相斥，磁棒遠離線圈時，與線圈相吸，所以感應電流的方向隨時變化，檢流計指針來回擺動。

\_\_\_13.將兩組線圈繞在同一根軟鐵棒上，如右圖，當甲電路中的開關 S 閉合成通路時，乙電路中會發生下列何種現象？

- (A)有瞬間電流從 X 經電阻流向 Y (B)有瞬間電流從 Y 經電阻流向 X (C)有持續穩定電流從 X 經電阻流向 Y (D)沒有任何變化。

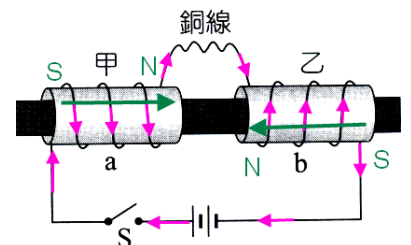


【答案】：(B)

【解析】：開關 S 按下後形成通路的瞬間，甲線圈的電流前面向下，因此甲線圈磁場向右邊，右邊為 N 極，此時形成通路的瞬間，右邊的乙線圈通過的磁場增加，所以會產生反抗的感應磁場，乙線圈感應磁場的左邊為 N 極，右端為 S 極，乙線圈感應電流前面向上，有瞬間的感應電流由導線的 Y 流至 X。

\_\_\_14.如右圖，a、b 兩線圈固定在甲、乙兩塑膠套筒上，兩套筒在同一根光滑的水平直桿上，能自由滑動，且 a、b 兩線圈以一可自由彎曲的銅線串聯，若將開關 S 按下，使電路中通有電流，則關於甲、乙兩套筒運動的敘述，下列何者正確？

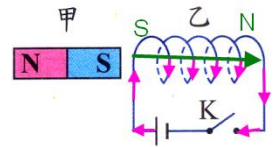
- (A)靜止不動 (B)左右分開 (C)相互靠攏 (D)同時向右滑動。



【答案】：(B)

【解析】：如圖的電流方向，甲線圈的磁場向右，乙線圈的磁場向左，因此兩磁鐵的靠近端為同名極相斥。因此甲磁鐵會向左運動，乙磁鐵會向右運動，兩磁鐵左右分開。

15. 右圖，甲為永久磁鐵，乙為繞了線圈的電磁鐵，當開關 K 按下後，甲、乙兩者間之受力情形為何？

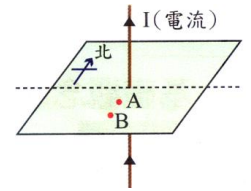


- (A) 甲受方向左，乙受方向右 (B) 甲受方向右，乙受方向左 (C) 甲、乙均不受力 (D) 甲、乙兩者同時受向右的力。

【答案】：(A)

【解析】：開關按下後，線圈的電流前面向下流，磁場向右，因此右邊為 N 極，左邊為 S 極。線圈與磁鐵的近端為同名極相斥，因此甲磁鐵向左運動，乙線圈向右運動。

16. 將一支磁針先後水平放置於距離一條鉛直長導線南方 10 公分的 A 處，與南方 20 公分的 B 處，如右圖，導線通以穩定電流後，以地磁南北方向為基準，則有關磁針在 A、B 兩處的偏轉狀態之比較，下列何者正確？



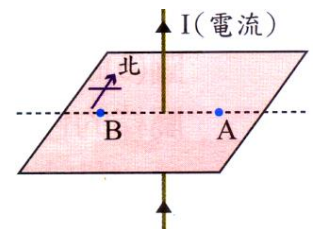
- (A) 在 A 處，磁針偏轉較大 (B) 在 B 處，磁針偏轉較大 (C) 在 A、B 兩處，磁針均不偏轉 (D) 在 A、B 兩處，磁針偏轉角度相同。

【答案】：(A)

【解析】：電流附近會產生磁場，磁場大小和電流成正比，和距離成反比。

圖中 A 點與導線距離比 B 點小，因此 A 點磁場強，指針偏轉角度大，B 點位置的指針偏轉角度較小。

17. 將一支磁針先後水平放置於距離一條鉛直長導線東方 10 公分的 A 處，與西方 10 公分的 B 處，如右圖，導線通以穩定電流後，以地磁南北方向為基準，若電流所產生的磁場遠大於地磁，則有關磁針在 A、B 兩處的偏轉狀態之比較，下列敘述何者正確？

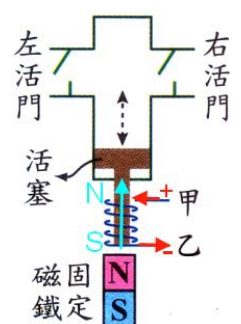


- (A) 在 A、B 兩處，磁針偏轉方向相同 (B) 在 A、B 兩處，磁針偏轉方向相反 (C) 在 A、B 兩處，磁針均不偏轉 (D) 在 A、B 兩處，磁針偏轉角度相同。

【答案】：(B)

【解析】：A 點在導線東方 10cm，B 點位置在導線西方 10cm；A 點位置的磁場向北，B 點位置的磁場方向向南，因此兩磁針偏轉的方向相反。

18. 右圖為手術時心肺機中用來協助心臟供血的「抽送幫浦」，其原理為將通電後的螺旋線圈纏繞在活塞下端，利用線圈與固定磁鐵間的磁力作用，來帶動「抽送幫浦」中的活塞抽送血液。圖中的左活門只能向外自由開啟，反向則封閉管路；右活門只能向內自由開啟，反向則封閉管路。下列有關「抽送幫浦」的設計，何者敘述正確？



- (A) 血液由左活門吸入，右活門推出 (B) 當甲電極為正、乙電極為負時，活塞向上運動 (C) 當甲電極為正，乙電極為負時，幫浦將血液吸入 (D) 當甲電極為負，乙電極為正時，幫浦內壓力降低。

【答案】：(C)

【解析】：圖中的活門只能單向推動，右活門只能向左推，因此提供血液流入，左活門只能向左推，因此只能使血液流出，皆無法逆向流動。

若假為正吉時，線圈產生的磁場向上，因此線圈的上端是 N 極，下端是 S 極，磁鐵吸引線圈，使線圈向下運動，此時活塞向下推，活塞上方的壓力減少，吸引血流入，當正負極倒置時，磁鐵將與線圈相斥，活塞向上推擠，血液向外推出，從左側的活門流出。