

電流與磁場(二)：電流的磁效應

(一)電流的磁效應的發現：

A、發現歷史：

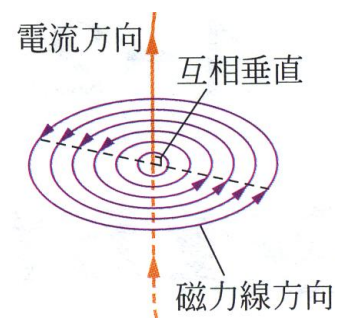
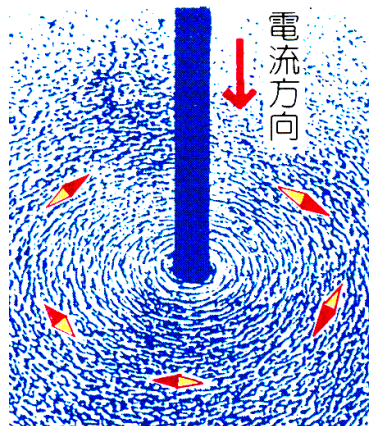
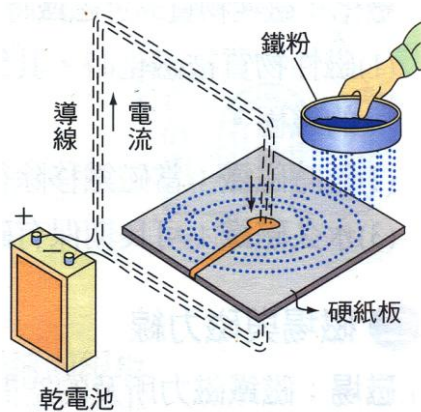
- (1) 西元 1820 年，丹麥大學教授【厄司特】正在課堂上教授電學時，偶然發現：
甲、通有電流的導線，靠近一具可以自由轉動的磁針，結果磁針竟然發生偏轉。
乙、將電流【反向流動】，磁針竟也反向偏轉。
- (2) 表示載流導線附近的周圍有【磁場】存在，才會影響磁針偏轉的方向。
- (3) 【安培】繼續進行深入而詳細的研究，發現了電流和其所產生磁場間的數量關係。
- (4) 銅或其他金屬是【非磁性】金屬，但是製成【導線】或【線圈】時，通入電流，所產生磁場的性質與【磁鐵】完全相同。

B、電流的磁效應：

- (1) 任何通有【電流】的導線，在其四周都可以產生【磁場】的現象。
- (2) 有電流(直流電或交流電皆可)必定有【磁場】。

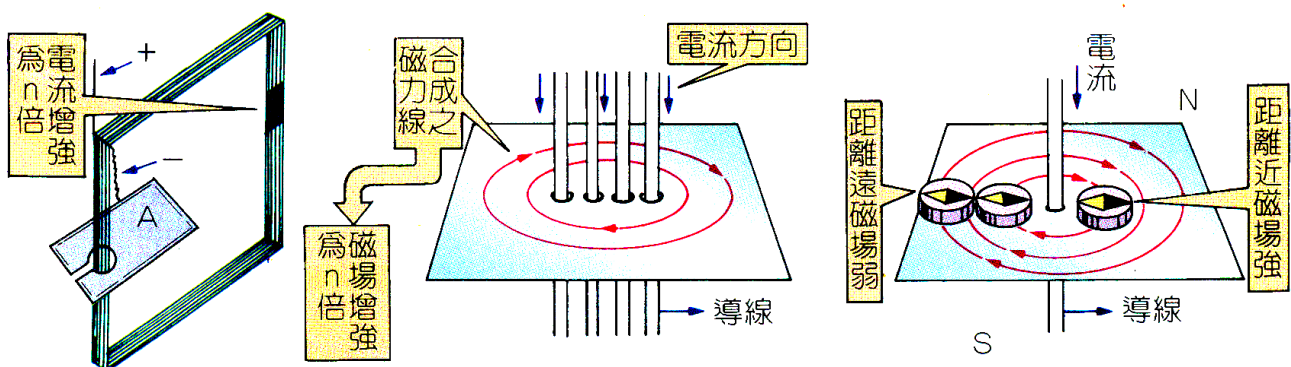
C、實驗及裝置：

- (1) 通有電流的導線穿過紙面時，紙面上均勻撒布鐵屑，
- (2) 輕敲紙面，發現鐵屑排成【同心圓】形狀。
- (3) 證明電流通過導線，在其四周產生【磁場】。



D、安培定律：

- (1) 通有電流的長直導線，在其四周所建立的磁場強弱，和導線上的【電流大小】成正比，和導線的【距離】成反比。



E、安培右手定則：判定載流導線周圍的磁場方向。

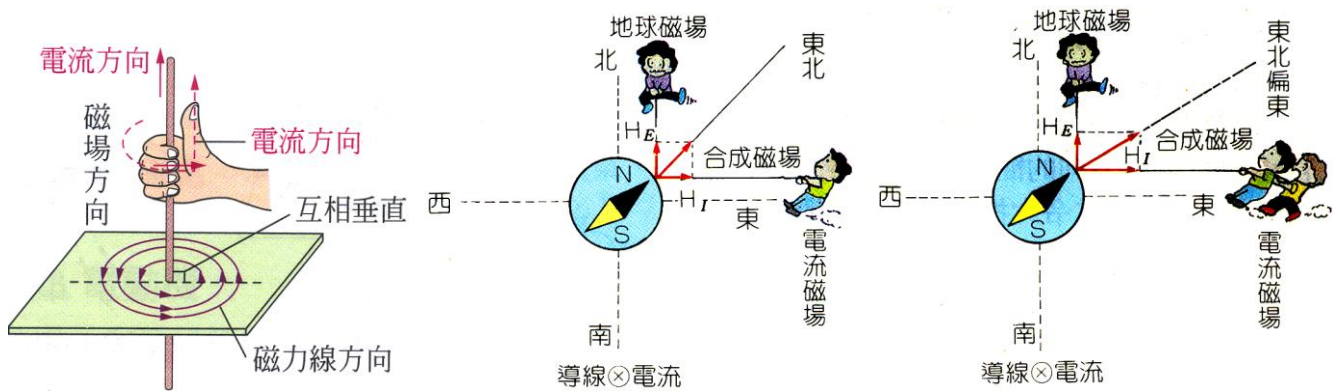
(1) 長直導線：

甲、以右手握住通電流的導線，伸直的【大拇指】所指的方向為【電流】的方向，【四指彎曲】的方向即為【磁場】的方向。

乙、磁場形狀：呈【同心圓】形分佈。

丙、當電流【由下而上】時，載流導線附近產生的磁場方向為【逆時鐘】方向。

丁、當電流【由上而下】時，載流導線附近產生的磁場方向為【順時鐘】方向。



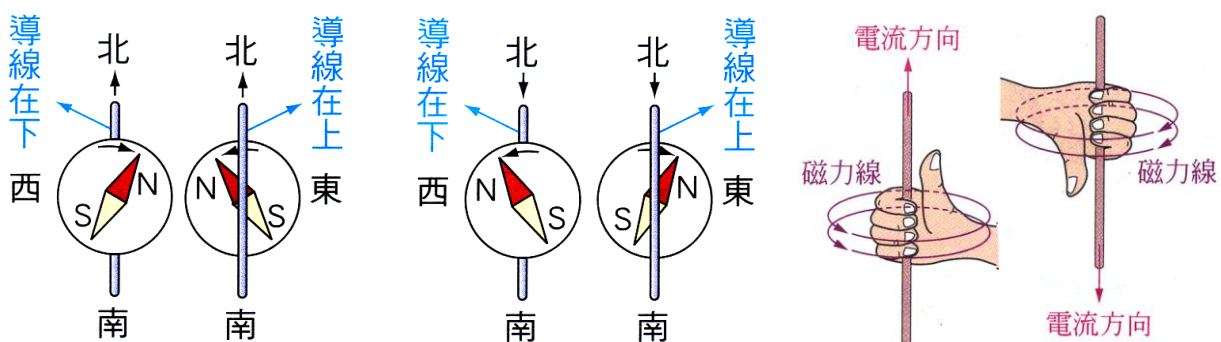
(2) 不考慮地球磁場時，直接依照【安培右手定則】判定磁場方向。

(3) 考慮地球磁場影響時，【地球磁場(B_E)】與【電流磁場(B_I)】合成方向，為磁針所指的方向。

電流加倍時，依【安培定律】，導線電流產生的磁場也加倍，但是受地球磁場的影響，最後的合成磁場，並未等量加倍，磁針偏轉的角度因受【地磁】的影響，不會隨著電流成正比的增加，因此：

電流愈大，磁場【愈強】，偏轉角度也【愈大】，但是【不成正比】。

(4) 當磁針轉至和地磁與導線磁場的合成磁場方向【平行】時，即行停止偏轉。



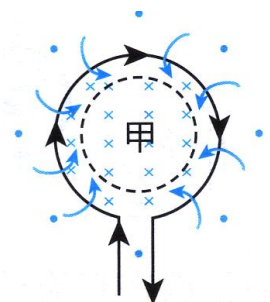
(二)單匝圓形線圈所產生的磁場：

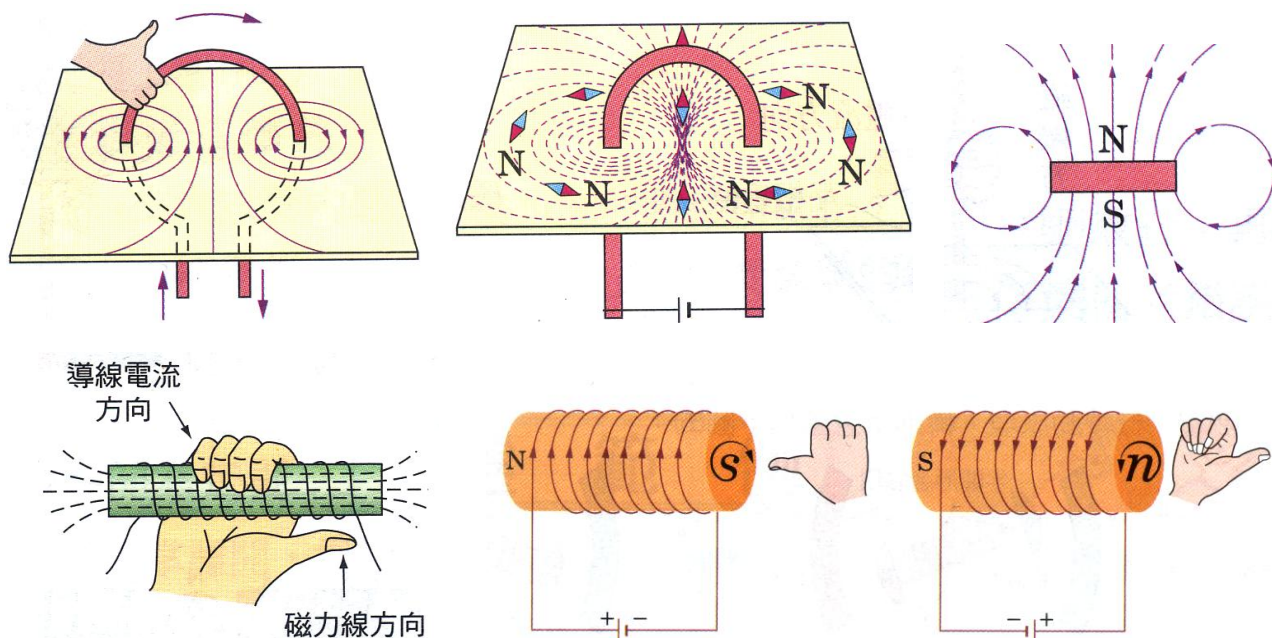
A、通有電流的單匝圓形線圈所造成的磁場形狀，與【圓盤形】的薄磁鐵十分相似。

B、線圈中心處的磁場方向的判定—安培右手定則：

(1)用右手握住通電流的線圈，右四指彎曲則指向線圈的電流方向，大拇指所指的方向，即為線圈內磁場的方向。

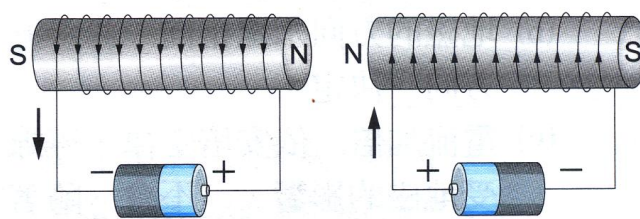
(2)線圈中心的磁場強度大小與線圈上的【電流】成正比，與線圈的【半徑】成反比。





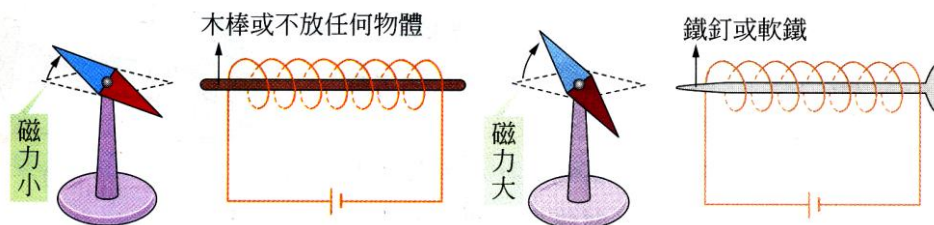
(三)螺線形線圈的磁場：

- A、匝數很多的螺線形線圈通有電流時，每一圓形導線在中心處所建立的磁場均為同向，故可以互相增強效應，結果造成和一【**條形磁鐵**】效果相同的磁場，線圈內磁力線與線圈外方向【**相反**】。
- B、螺線形線圈內部的磁場強度大小和導線上的【**電流大小**】成正比，也和線圈上【**每單位長度所含的匝數**】成正比。
- C、右手握住線圈，四指指向【**電流**】方向，大拇指即為【**磁場**】方向。(即磁場的【**N 極**】)
- D、面對螺線管線圈的一端，若線圈電流方向為【**順時針**】方向，則該端即為【**S 極**】；
若線圈電流方向為【**逆時針**】方向，則該端即為【**N 極**】。



(四)電磁鐵：

- A、通電流的導線，四周會產生磁場，若欲使磁場增強，通常有兩種方式：
- (1)增強通過導線的【**電流**】。
 - (2)將導線彎曲成【**螺旋形**】。
- B、電磁鐵：
- (1)利用電流【**磁**】效應，使【**軟鐵棒**】插入螺線形線圈的內部，當通有【**電流**】時，線圈內部的磁場會使軟鐵棒【**磁化**】，使磁場強度增加。
 - (2)當電流【**切斷**】時，線圈以及軟鐵棒的磁性隨即【**消失**】。
 - (3)此種由於【**電流**】的作用，使線圈及軟鐵棒具有【**磁性**】的裝置，稱為【**電磁鐵**】。
 - (4)電磁鐵的磁場強度與線圈內電流成【**正比**】，與單位長度上纏繞的線圈匝數成【**正比**】。
- C、使電磁鐵磁性增強的方法：
- (1)增加通過線圈的【**電流**】。
 - (2)增加【**單位長度所纏繞的線圈匝數**】。
 - (3)增加線圈內【**軟鐵棒**】的數目。



D、優點：

- (1) 為暫時磁鐵。
- (2) 【磁場強度】可以利用電流的大小加以調節。
- (3) 可利用電流的方向來更動【磁場】的方向。
- (4) 電磁鐵與磁棒不同的地方為：

電磁鐵能隨時【啓動】及【關閉】；且磁場方向也隨著【電流方向】不同而改變。

E、應用：電鈴、電磁鐵製成的起重機、馬達、安培計、伏特計...等。

(五)傳統電話：

A、話筒由【金屬薄片】和【碳粉盒】構成；聽筒由【電磁鐵】和【金屬薄片】構成。

B、電話的原理：

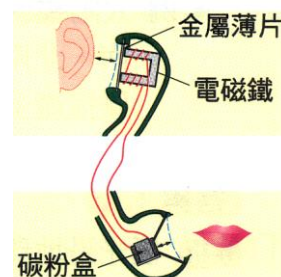
(1)話筒的原理：

甲、對話筒說話，所發出的聲音會使【金屬薄片】振動，此時金屬薄片壓縮盒內的【碳粉】。

乙、盒內碳粉被壓縮得較緊密時，電阻【較小】，則通過的電流【較大】；

盒內碳粉被壓縮得較疏鬆時，電阻【較大】，則通過的電流【較小】。

丙、話筒內產生的【電流】隨聲音【大小聲】(【音量】)與【高低音】(【頻率】)而改變，而此電流的訊號會經電纜傳送至另一支電話的聽筒端。

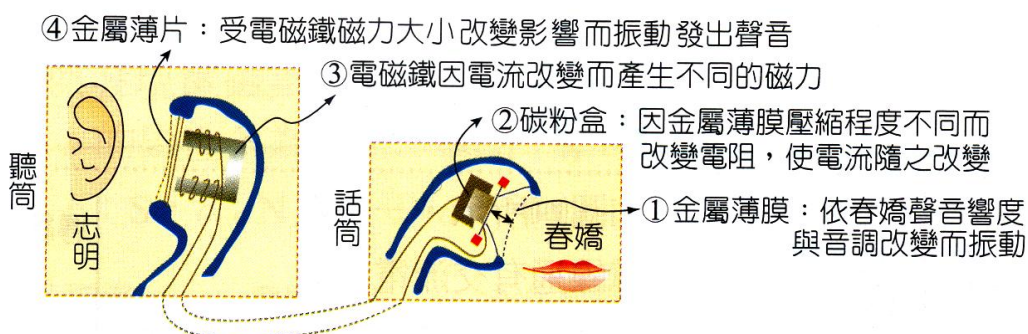


(2)聽筒的原理：

甲、聽筒內有一電磁鐵，電磁鐵的磁力強弱會隨著傳送過來的【電流變化】而改變，靠近受話者耳朵的【金屬薄片】隨電磁鐵的磁力強弱產生不同【音量】及【頻率】的振動。

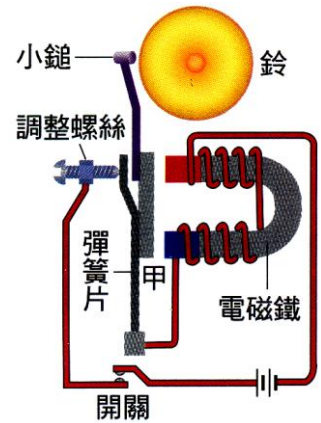
乙、話筒是利用【歐姆定律】，【聲音】→ 動能 → 【電流】。

聽筒是利用【安培定律(電流磁效應)】，【電流】→【磁能】→ 動能 →【聲音】。



(六)電鈴：

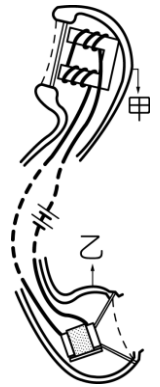
- A、按下開關後，電路形成【通路】，電流通過電磁鐵，使電磁鐵因電流【磁效應】的作用，而具有【磁性】，此時電磁鐵『甲處』成為【S極】。
- B、電磁鐵吸引鐵片，使附在鐵片上的小錘敲擊鈴鎚，發出聲音。
- C、此時彈簧片離開調節螺絲，使電路成為【斷路】，因此電磁鐵失去【磁性】，無法吸引鐵片。
- D、當電磁鐵【無電流】時，彈簧片【彈回原處】，此時彈簧片又與調節螺絲接觸，原電路又形成【通路】，因此電磁鐵又有磁性，又吸引鐵片，使小錘繼續敲擊鈴鎚，因此連續不斷地發出聲音。



【電話】：

1. 如圖為電話筒的裝置簡圖，則：

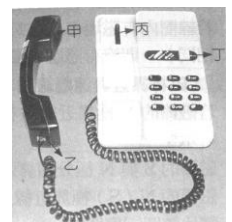
- (1) _____為話筒，_____為聽筒。
- (2) 某人對著話筒滔滔不絕的高談闊論時，話筒內的組成零件
(A)金屬薄片振動 (B)電磁鐵 (C)碳粉壓縮盒被壓縮 (D)電阻改變，變化通過的電流；其正確的連續動作依序為_____。
((A)(B)(C)(D)中未必每項都有動作或正確)
- (3) 承(2)，另外一人於聽筒旁默默聆聽時，聽筒內的運作原理依序為
(A)金屬薄片振動 (B)電流傳至電磁鐵 (C)碳粉壓縮盒受壓縮 (D)電磁鐵磁力隨電流大小改變 (E)電阻改變，通過的電流也改變 (F)薄片振動空氣發出聲音。
_____。
- (4) 承(3)，某人對話筒講話時聲帶的振動頻率為 150Hz，則聽筒內金屬薄片的振動頻率_____於 150Hz，又聽筒旁的人所聽到的聲音頻率_____於 150Hz。



2. 電話的話筒中的碳粉，當聲音大時，碳粉被壓得較緊密，電阻較_____，此時通過的_____就大，訊號就強。

3. 如圖中，是一架電話機，請問：

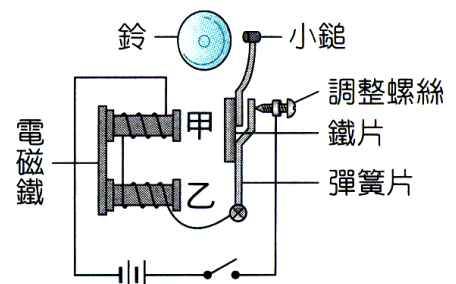
- (1) 話筒是_____，聽筒是_____。
- (2) 靠電磁鐵的磁力，控制金屬薄片的振動幅度的是何者？_____。



【電鈴】：

【題組】右圖是電鈴的示意圖，試回答下列問題：

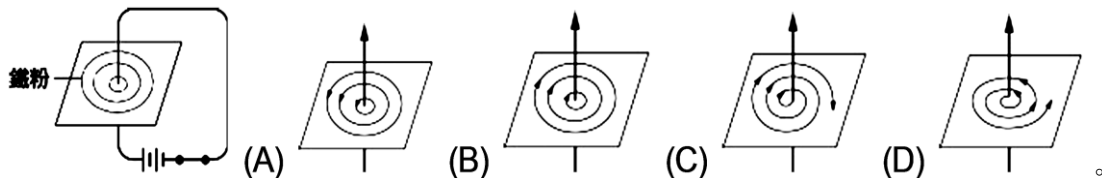
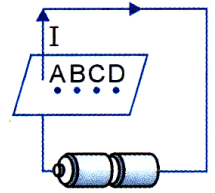
- () 1. 當按下開關時，甲、乙的極性如何？
(A)甲、乙都為 N 極 (B)甲、乙都為 S 極 (C)甲為 N 極，乙為 S 極 (D)甲為 S 極，乙為 N 極。
- () 2. 下列敘述何者錯誤？
(A)電流通路時，電磁鐵具有磁性，而與鐵片互相吸引
(B)電路形成斷路時，電磁鐵不具有磁性 (C)電磁鐵與鐵片吸在一起時，電磁鐵的磁力不變
(D)電磁鐵與鐵片吸在一起時，電路形成斷路。
- () 3. 電磁鐵與鐵片接觸後，何者受彈力的作用而彈回，與調整螺絲再接觸又成通路？
(A)彈簧片 (B)鐵片 (C)電磁鐵 (D)調整螺絲。



[導線所造成的磁場]

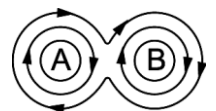
1. 東西方向放置的導線，若電子流由東向西流，則導線上方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
2. 鉛直放置的導線，若電流由上向下流，則導線北方的磁針 N 極將向_____方偏轉。
3. 南北方向放置的導線，若電流由北向南流，則導線下方的磁針 N 極將向_____方偏轉。
4. 磁針的下方平行放置一導線，若導線中的電流由北向南流，則磁針 S 極向_____偏轉。
5. 南北方向放置的導線，若電子流由北向南流，則導線東方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
6. 東西方向放置的導線，若電子流由東向西流，則導線下方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
7. 鉛直放置的導線，若電子流由下向上流，則導線南方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
8. 東西方向放置的導線，若電流由東向西流，則導線南方的磁針 N 極將向_____偏轉。
9. 在磁針的上方平行放置一導線，若導線中的電子由南向北流，則磁針 N 極向_____偏轉。
10. 南北方向放置的導線，若電流由北向南流，則位於導線西方的磁針 N 極向_____方偏轉。
11. 鉛直放置的導線，若電流由上向下流，則位於導線北方的磁針 N 極將向_____方偏轉。
12. 南北方向放置的導線，若電子流由北向南流，則導線下方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
13. 在磁針的上方平行放置一導線，若導線中的電子由西向東流，則磁針 N 極向_____偏轉。
14. 鉛直放置的導線，若電流由下向上流，則導線西方的磁針 N 極將向_____方偏轉。
15. 東西方向放置的導線，若電子流由西向東流，則導線北方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
16. 鉛直放置的導線，若電子流由上向下流，則導線北方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
17. 一條南北方向放置的導線，電子流由北向南流，則導線西方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
18. 鉛直放置的導線，若電子流由下向上流，則導線東方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
19. 東西方向放置的導線，若電流由西向東流，則導線北方的磁針 N 極將向_____偏轉。
20. 南北方向放置的導線，若電流由北向南流，則導線東方的磁針 N 極將向_____偏轉。
21. 鉛直放置的導線，若電子流由下向上流，則導線西方的磁針 S 極將向_____偏轉。
22. 鉛直放置的導線，若電流由上向下流，則導線南方的磁針 N 極將向_____方偏轉。
23. 磁針的上方平行放置一導線，若導線中的電流由南向北流，則磁針 S 極向_____偏轉。
24. 鉛直放置的導線，若電流由下向上流，則導線南方的磁針 N 極將向_____方偏轉。
25. 南北方向放置的導線，若電子流由南向北流，則導線上方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
26. 東西方向放置的導線，若電子流由東向西流，則導線南方的磁針 S 極將向_____方偏轉。
27. 鉛直放置的導線，若電流由上向下流，則位於導線西方的磁針 N 極將向_____方偏轉。
28. 一條南北方向放置的導線，若電流由南向北流，則位於導線上方的磁針 N 極將向_____偏轉。
29. 在磁針的下方平行放置一導線，若導線中的電流由東向西流，則磁針 N 極向_____偏轉。
30. 鉛直放置的導線，若電流由下向上流，則導線東方的磁針 N 極將向_____方偏轉。

- () 1. 首先發現載流導線周圍會產生磁場的科學家是何人？
(A)牛頓 (B)安培 (C)厄斯特 (D)愛迪生。
- () 2. 通以電流的長直導線，會在其周圍產生磁場，其磁力線的形狀為下列哪一極圖形？
(A)直線 (B)曲線 (C)同心圓 (D)螺旋線。
- () 3. 一長直導線通直流電，分別在 A、B、C、D 點放置磁針，如右圖，其中磁針偏轉角度最小的為在哪一點的磁針？
(A)A (B)B (C)C (D)D。
- () 4. 通有電流的螺線形線圈能使其周圍的磁針發生偏轉的現象，稱為
(A)電流的磁效應 (B)電池感應 (C)電流的熱效應 (D)電流的化學效應。
- () 5. 如圖，導線穿過撒有鐵粉的厚紙，產生的磁場方向何者正確？



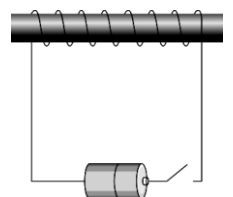
- () 6. 以大拇指為電流方向，四指彎曲的方向為磁場方向的原理，稱為
(A)安培左手定則 (B)安培右手定則 (C)安培定律 (D)右手開掌定則。
- () 7. 以等長的相同導線繞在相同的鐵棒上，製成四個電磁鐵如下列各圖。使用時，何者的磁力最強且 N 極在右？
- (A) (B) (C) (D)
- () 8. 安培發現一通有電流的長直導線之四周所建立磁場，其磁場強度的大小和導線上電流的大小成正比，磁場和導線間的距離的關係為何？
(A)成反比 (B)成正比 (C)平方成反比 (D)平方成正比。
- () 9. 在電流磁效應中，電流通過直導線所產生的磁場方向與電流方向成多少度夾角？
(A) 0° (B) 45° (C) 60° (D) 90° 。

- () 10. B 兩平行導線，垂直於水平放置的紙面，今同時通以電流產生磁場(如圖)，則 A、B 兩導線的電流方向，下列何者正確？
(A) A 向上，B 向下 (B) A 向下，B 向上 (C) AB 均向上 (D) AB 均向下

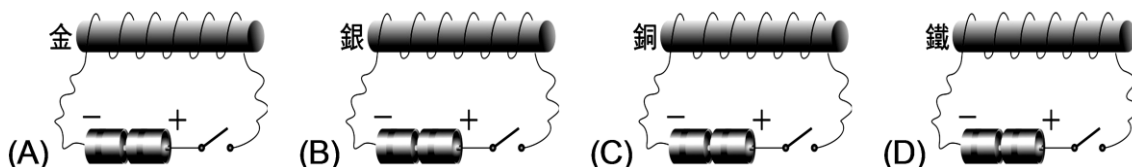


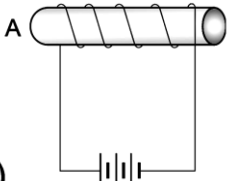
- () 11. 一長直導線通入由東向西的電流，導線上方的磁針 N 極指向下列哪一方向？
(A)南 (B)北 (C)上 (D)下。

- () 12. 如圖，將導線纏繞成螺旋形線圈，並通以直流電，下列何者錯誤？ (A) 線圈所生之磁場右端為 N 極 (B) 改變電池方向可變更磁極方向 (C) 線圈纏繞的密度愈大，磁場愈強 (D) 在線圈中置入磁性物質可增強磁場。

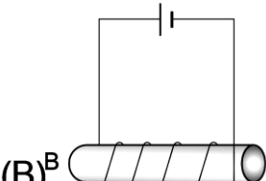


- () 13. 等長的相同導線繞在不相同的金屬棒上，製成四個電磁鐵如下列各圖，試問何者磁力最強？

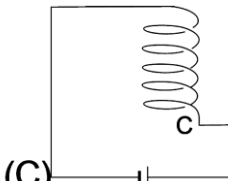


- () 14. 一長直導線水平放置，通以由南向北的電流，將小磁針置於導線的正上方，則磁針的 N 極將向何方偏轉？
(A)東 (B)西 (C)南 (D)北。
- () 15. 由下列各圖選出正確的答案：
(A) A 端為 S 極 (B) B 端為 S 極 (C) C 端為 S 極 (D) D 端為 N 極
- 

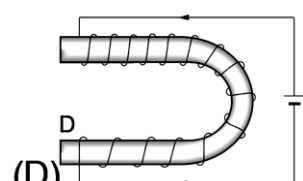
(A)

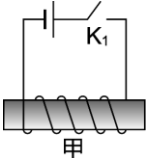


(B)

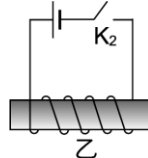


(C)

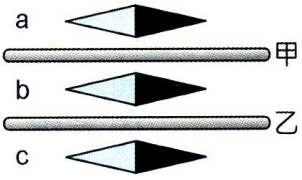


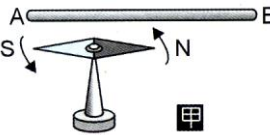
(D)
- () 16. 垂直穿過水平玻璃板的直導線，電流由上而下產生之磁場方向為下列何者？
(A)由上而下 (B)由下而上 (C)順時鐘方向 (D)逆時鐘方向。
- () 17. 如圖， K_1 、 K_2 閉合一段時間後，甲、乙兩螺線管間的作用是：
(A)互相排斥 (B)互相吸引 (C)無作用力 (D)不能確定。
- 

甲

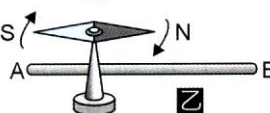


乙
- () 18. 小鈴在家用檯燈的導線的上方放置一個磁針，當她點亮檯燈時，磁針將如何偏轉？
(A)逆時針偏轉 (B)順時針偏轉 (C)不會偏轉 (D)偏轉方式不定
- () 19. 一長直導線，其電流方向為向你迎面而來，則導線周圍的磁場方向為下列何者？
(A)逆時鐘方向 (B)順時鐘方向 (C)向左 (D)向右。
- () 20. 將一長直導線垂直穿過桌面，通以由上向下的電流，則導線東側的磁針 N 極方向為何？
(A)N 極向東偏 (B)N 極向西偏 (C)磁針完全不受載流導線的影響 (D)磁針可能不改變方向，更可能作 180° 轉向。
- () 21. 右圖中甲、乙為上下並排的二長直導線，已知磁針在位置 a、b 的偏向相同，b 與 c 偏向相反，則下列敘述何者正確？
(A)僅甲導線有電流 (B)僅乙導線有電流 (C)甲、乙導線均有電流 (D)甲、乙導線均無電流。
- 右圖中甲、乙為上下並排的二長直導線，已知磁針在位置 a、b 的偏向相同，b 與 c 偏向相反，則下列敘述何者正確？
(A)僅甲導線有電流 (B)僅乙導線有電流 (C)甲、乙導線均有電流 (D)甲、乙導線均無電流。

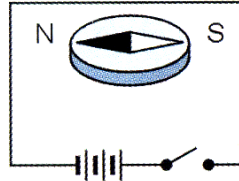

- () 22. 通有電流的導線平放在紙面上，電流方向由東方向西方，則在紙面上導線上方的位置，電流所產生磁場的方向為下列何者？
(A)沿紙面向北 (B)向西 (C)向東 (D)沿紙面向南。
- 通有電流的導線平放在紙面上，電流方向由東方向西方，則在紙面上導線上方的位置，電流所產生磁場的方向為下列何者？
(A)沿紙面向北 (B)向西 (C)向東 (D)沿紙面向南。



甲
- () 23. 如右圖中之甲和乙，AB 代表導線，NS 代表磁針；當導線通電時磁針即偏轉，如右圖，則電流的流向，下列何者正確？
(A)圖甲為 $B \rightarrow A$ (B)圖乙為 $B \rightarrow A$ (C)甲和乙皆為 $A \rightarrow B$ (D)甲和乙皆為 $B \rightarrow A$ 。
- 如右圖中之甲和乙，AB 代表導線，NS 代表磁針；當導線通電時磁針即偏轉，如右圖，則電流的流向，下列何者正確？
(A)圖甲為 $B \rightarrow A$ (B)圖乙為 $B \rightarrow A$ (C)甲和乙皆為 $A \rightarrow B$ (D)甲和乙皆為 $B \rightarrow A$ 。



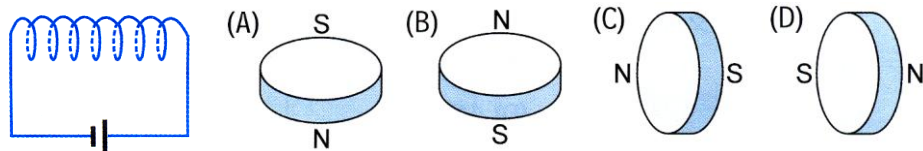
甲 乙
- () 24. 南北向導線的正下方，放一磁針，由導線上方看到磁針依順時鐘方向偏轉，可推測導線中的電子流方向為下列何者？
(A)南向北 (B)北向南 (C)東向西 (D)西向東。
- () 25. 把長直導線放在磁針正上方，且平行於磁針，如右圖；通電後，磁針的 N 極應向哪一方向偏轉？
(A)東 (B)西 (C)南 (D)北。
- 把長直導線放在磁針正上方，且平行於磁針，如右圖；通電後，磁針的 N 極應向哪一方向偏轉？
(A)東 (B)西 (C)南 (D)北。


- () 26. 承上題，將磁針改置於導線的上方，則磁針的 N 極向哪一方向偏轉？
(A)東 (B)西 (C)南 (D)北。

() 27. 通以電流的螺線形線圈，在線圈中放入下列哪一種物品，可以增加磁力？

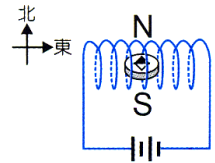
(A)竹筷 (B)銅棒 (C)鐵釘 (D)玻璃棒。

() 28. 如右圖，螺線形線圈所建立的磁場與下列何者相似？



() 29. 右圖，將磁針置於螺線管中，當按下開關時，磁針 N 極會指向何方？

(A)東 (B)西 (C)南 (D)北。

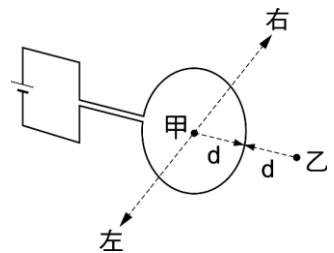


() 30. 有關通以電流的螺線形線圈，下列敘述何者正確？

(A)圈內比圈外磁場弱 (B)圈內插入軟鐵，磁場減弱 (C)面對線圈的電流為順時鐘方向，則此端磁性為 N 極 (D)面對線圈的電流為逆時鐘方向，則此端磁性 N 極。

() 31. 一段粗導線繞成圓形線圈，連接電池成如圖之電路。由圖中圓形線圈所產生之磁場在甲、乙兩點的方向為何？(d 表示甲、乙兩點至線圈的距離，甲位於線圈的圓心)

(A)甲、乙兩點磁場方向皆向右 (B)甲、乙兩點磁場方向皆向左
(C)甲點磁場方向向右，乙點磁場方向向左 (D)甲點磁場方向向左，乙點磁場方向向右。



() 32. 一長直導線上有電流通過時，周圍會有磁場產生，下列敘述何者正確？

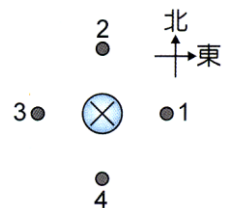
(A)磁力線形狀為封閉的同心圓 (B)磁場方向與電流方向平行 (C)磁場強度大小和導線上電流大小成反比 (D)磁場強度大小和導線間的距離成正比。

() 33. 有一電子流離柯南前方而去，對柯南而言，有關電子流的感應磁場方向，下列何者正確？

(A)向左 (B)向右 (C)順時針方向 (D)逆時針方向。

() 34. 右圖中，導線 $\otimes$ 與紙平面垂直，通流入紙面的電流。此時在圖上某一處電流所產生的磁場與地磁的方向一致，則該點位置為下列何者？

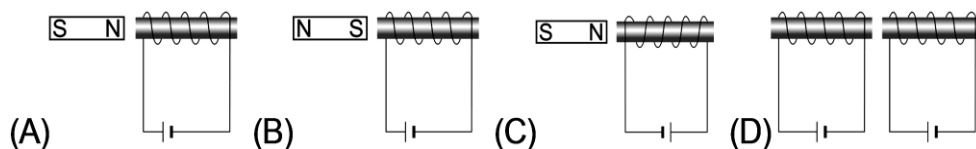
(A)點 1 (B)點 2 (C)點 3 (D)點 4。



() 35. 下列何種方法無法增大螺線形線圈的磁場強度？

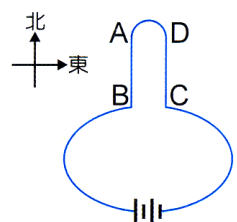
(A)使單位長度內的圈數增加 (B)增大電源電壓 (C)增大鐵芯直徑 (D)線圈內塞入銅棒。

() 36. 下列各圖中的電磁鐵，當接通電路後，何者會產生相斥的磁力？



() 37. 導線和電池裝置如右圖，將一羅盤放置在 AB 段和 CD 段導線的下方，當通入電流後，羅盤中磁針 N 極將如何偏轉？

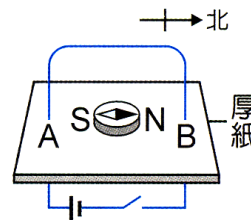
(A)向西偏 (B)向南偏 (C)向東偏 (D)不偏轉。



() 38. 下列各線圈中通以相同的電流，則何者的磁力最弱？

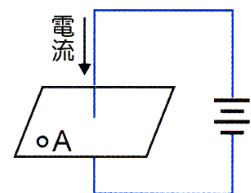
(A)長度 5 cm，10 匝 (B)長度 10 cm，10 匝 (C)長度 5 cm，20 匝 (D)長度 10 cm，20 匝

- () 39. 如右圖，導線垂直於水平厚紙板，將磁針置於 A、B 兩處中間，當按下開關通入電流時，有關磁針 N 極的偏轉方向，下列何者正確？
(A)順時鐘 (B)逆時鐘 (C)不偏轉 (D)無法判斷。



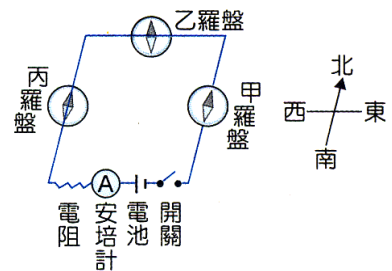
- () 40. 在機場或港口附近常見有大型機具來搬運貨櫃，貨櫃外殼是由鐵製成，下列何者不是此機具用來搬運鐵櫃的設計方法？
(A)使用器材為電磁鐵 (B)調整電流的頻率，可改變搬運的速度 (C)增加線圈數，可搬運更重之物體 (D)增大電流，可使磁力增大。

- () 41. 將導線垂直插入水平放置的長方形厚紙板，如右圖，通入 1 安培的電流，在厚紙板上量測 A 點磁場，若通入 3 安培的電流，則 A 點的磁場強度增為原來的多少倍？
(A)1 倍 (B)2 倍 (C)3 倍 (D)4 倍。



- () 42. 一般傳統電話的話筒與聽筒的基本構造，何者正確？
(A)話筒中有電磁鐵，聽筒中有碳粉盒 (B)話筒中有碳粉盒，聽筒中有電磁鐵 (C)話筒和聽筒中都有碳粉盒 (D)話筒和聽筒中都有電磁鐵。

- () 43. 如右圖，甲羅盤放在導線正上方，乙、丙羅盤放在導線正下方，將開關接通後，有關甲、乙、丙羅盤磁針 N 極偏轉的方向，下列敘述何者正確？

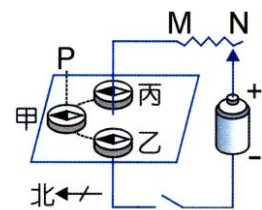


- (A)甲羅盤逆時針方向偏轉 (B)乙羅盤逆時針方向偏轉 (C)乙羅盤順時針方向偏轉 (D)丙羅盤順時針方向偏轉。

- () 44. 有關電磁鐵的敘述，下列何者錯誤？

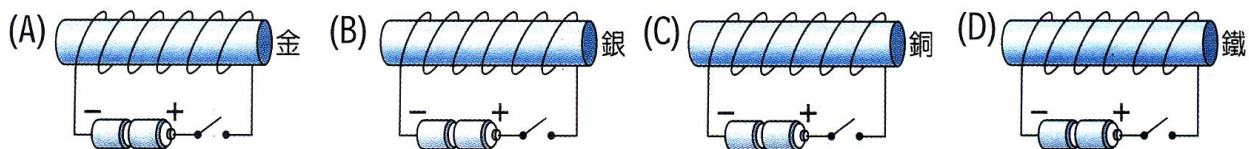
- (A)電磁鐵是暫時磁鐵 (B)電磁鐵的磁力可大於天然磁鐵 (C)調整電流的頻率可改變電磁鐵的磁力強弱 (D)電磁鐵是將絕緣導線繞在鐵棒上通以電流而成。

- () 45. 如右圖，導線垂直穿過一水平紙板，在紙板上放置甲、乙、丙三羅盤，當電路接通後，則下列何者正確？



- (A)磁針偏轉角度最大的為甲羅盤 (B)把甲羅盤垂直往上提離至 P 點，磁針偏轉角度變小 (C)把可變電阻的滑鍵往 M 滑動，甲羅盤磁針偏轉角度變大 (D)乙羅盤磁針不偏轉，因為在該處電流所生的磁場恰巧為零。

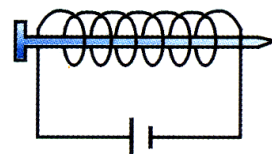
- () 46. 以長度、粗細、質料相同的導線繞在不同質料的金屬棒上，製成電磁鐵如下列各圖，則何者的磁力最強？



- () 47. 用鐵釘和漆包線圈製成電磁鐵，下列敘述何者正確？

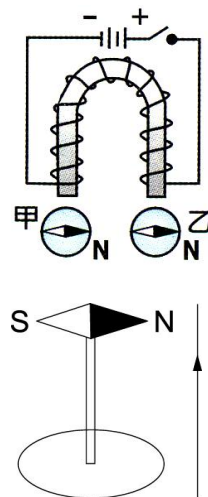
- (甲)實驗前取鐵釘移近鐵粉，若能吸引鐵粉，更能驗證電流磁效應 (乙)鐵釘插入線圈之前，先纏上一層透明膠帶，是為避免鐵釘生鏽 (丙)實驗中，插有鐵釘的線圈，比中空的線圈所產生的磁場強度較大 (丁)右圖電磁鐵，鐵釘尖端為 N 極。

- (A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲丁。



- () 48. 如右圖，將一長直的軟鐵棒彎成 U 形，在軟鐵棒上纏繞線圈，在軟鐵棒兩端附近各放甲、乙兩羅盤，磁針 N 極皆指向右方，當按下開關通入電流，有關甲、乙兩羅盤磁針 N 極的偏轉方向，下列敘述何者正確？

(A) 甲、乙均為順時鐘 (B) 甲、乙均為逆時鐘 (C) 甲為順時鐘，乙為逆時鐘 (D) 甲為逆時鐘，乙為順時鐘。

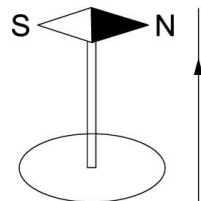


- () 49. 一條東西向水平放置且通有電流的導線，電流方向由東到西，則電流在導線上方所產生的磁場方向為何？

(A) 向東 (B) 向西 (C) 向南 (D) 向北

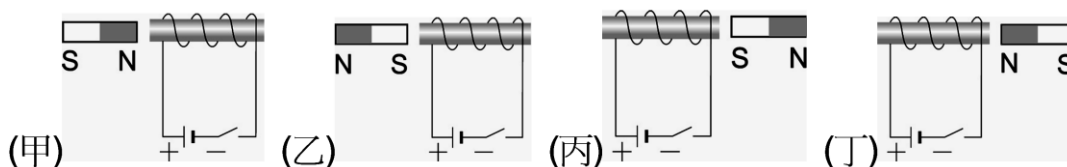
- () 50. 如圖，一長導線垂直於桌面，通以由下而上的電流，則水平放置的磁針由上往下俯視之，其磁針 N 極將如何偏轉？

(A) 不偏轉 (B) 逆時鐘偏轉 (C) 順時鐘偏轉 (D) 視磁針長短而定



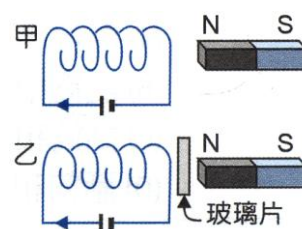
- () 51. 下圖為磁鐵擺在插有軟鐵棒線圈之相關位置圖，當電路接通時，哪些圖形中的磁鐵受到排斥力的作用？

(A) 乙丙 (B) 乙丁 (C) 甲丙 (D) 甲丁

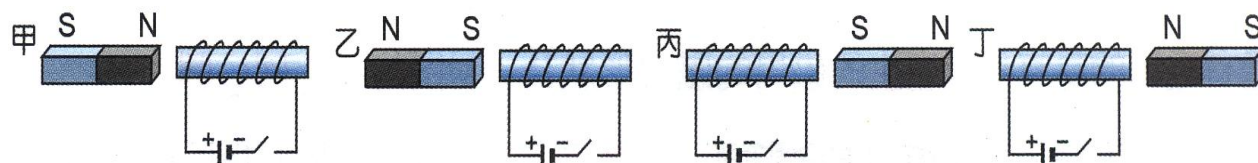


- () 52. 將通有電流的線圈一端，靠近水平懸掛著的小磁棒，如右圖，則下列敘述何者正確？

(A) 甲圖中小磁棒與線圈無磁力作用 (B) 乙圖中因被玻璃片隔絕，小磁棒不受線圈磁力影響 (C) 乙圖中小磁棒與線圈間有互相吸引之磁力 (D) 甲圖中小磁棒與線圈間有互相排斥之磁力。



- () 53. 右圖為將磁鐵擺在插有軟鐵棒線圈之相關位置圖，當電路接通時，下列選項何者的線圈和磁鐵互相吸引？



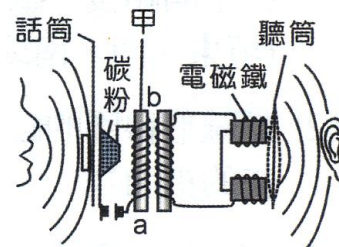
(A) 乙、丙 (B) 乙、丁 (C) 甲、丙 (D) 甲、丁。

- () 54. 右圖為電話話筒與聽筒的構造示意圖，話筒上的電路通入直流電流時，有關甲線圈 a、b 端的極性，下列何者正確？

(A) a 為 N 為 S (B) a 為 S, b 為 N (C) a、b 均無極性 (D) a、b 極性會不斷變換。

- () 55. 承上題，下列有關電話話筒說話時的敘述，何者正確？

(A) 話筒的碳粉被壓得較緊密時，電阻變小，聽筒的電磁鐵磁力變大 (B) 話筒的碳粉被壓得較緊密時，電阻變大，聽筒的電磁鐵磁力變小 (C) 話筒的碳粉被壓得較疏鬆時，電阻變小，聽筒的電磁鐵磁力變小 (D) 話筒的碳粉被壓得較疏鬆時，電阻變大，聽筒的電磁鐵磁力變大。

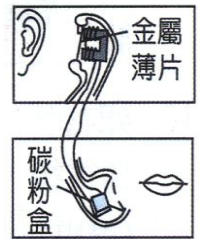


- () 56. 電話、電扇、電磁起重機、電慰斗、電燈泡，上述電器中應用到電流磁效應者共有幾項？

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。

() 57. 右圖為電話的聽筒和話筒的構造，何者正確？

(A)聽筒和話筒內皆有電磁鐵 (B)講話愈大聲，通過碳粉的電流愈大 (C)碳粉盒被壓縮得較疏鬆，電阻較小 (D)聽筒上金屬薄片振動，產生電流。

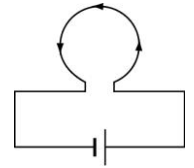


() 58. 南北方向的直線導線，通以電流，發現置於其上方的磁針 N 極向東偏轉，則導線上的電流方向：

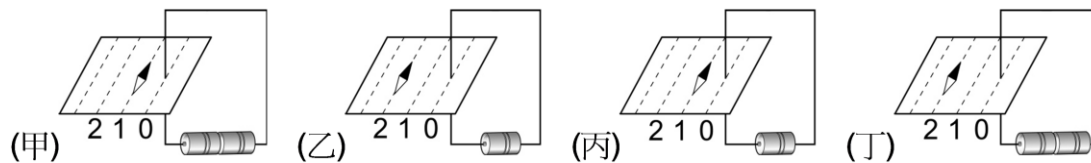
(A)由南向北流 (B)由北向南流 (C)由東向西流 (D)由上向下流。

() 59. 依安培右手定則，導線圈成一環如右圖，而電流是逆時鐘方向流入，則磁場方向為：

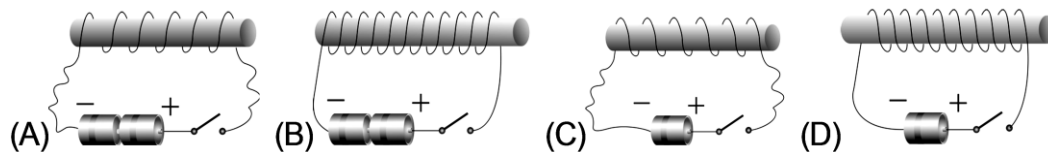
(A)向右 (B)向左 (C)垂直紙面向上 (D)垂直紙面向下。



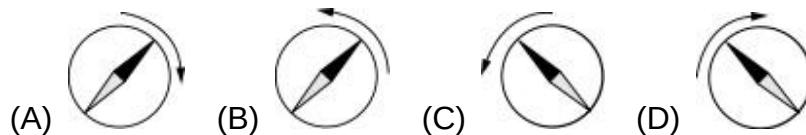
() 60. 如圖，甲、乙、丙、丁四磁針所受的磁力何者最大？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



() 61. 等長的相同導線繞在相同鐵棒上，製成四個電磁鐵如下列各圖，使用時何者磁力最強？

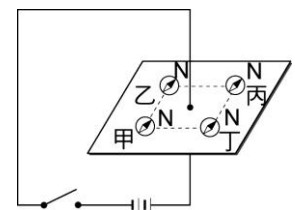


() 62. 一指北針置於桌面上，其正上方有一條南北方向的長直導線通過，如圖。當導線通以由南向北的電流後，指針偏轉至某一方向而停止。若此時再將導線緩慢向上抬高，使其遠離指北針，則此時指北針正確的偏轉圖形為何？



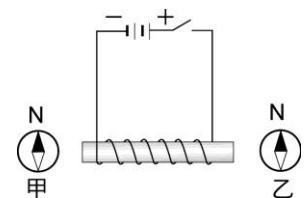
() 63. 如圖，水平面上放置有四個磁針，當電流尚未接通以前，各磁針指向相同，將開關壓下，則四個磁針哪一個將不偏轉？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



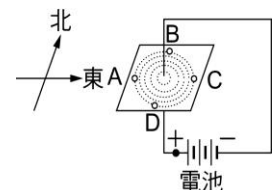
() 64. 如圖，雅雅將一長直的軟鐵棒纏繞線圈，並在軟鐵棒兩端附近各放甲、乙兩羅盤，當按下開關，線圈上通有電流時，則甲、乙兩羅盤 N 極之偏轉方向為：

(A)甲、乙均為順時鐘 (B)甲為順時鐘、乙為逆時鐘 (C)甲、乙均為逆時鐘 (D)甲為逆時鐘、乙為順時鐘。



() 65. 如圖，導線垂直穿過紙板，在紙板上撒少許鐵粉，發現愈接近中心處，鐵粉就愈清晰的以同心圓排列。假設導線的電流增大，則排列得更規則。僅由以上鐵粉圖樣來觀察，不能推下列哪一項結論？

(A)愈接近中心處，磁場強度愈強 (B)磁力線呈封閉的同心圓 (C)推知磁場方向是順時鐘方向 (D)電流愈大，產生的磁場強度愈強。



() 66. 一條長直導線繞成螺線形線圈，通以電流，下列敘述何者錯誤？

(A)螺線形線圈繞得愈緊密，產生的磁場愈強 (B)通過的電流愈大，所產生的磁場愈強 (C)線圈緊密纏繞，線圈內的磁力線彼此平行 (D)線圈內置入軟鐵棒，線圈所產生的磁場變小。

-

-

-

-

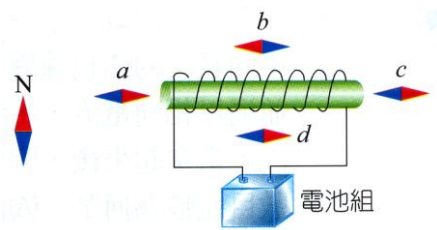
-

-
- The diagram shows a solenoid (a coil of wire) connected to a battery. The battery is on the left, with its positive terminal (indicated by a longer line) at the top. The wire from the positive terminal goes up and then right to the top of the solenoid. The wire from the bottom of the solenoid goes down and then left to the negative terminal (indicated by a shorter line) of the battery. To the right of the solenoid is a compass. The compass has four poles labeled: 甲 (Jia) on the right, 乙 (Yi) on the top, 丙 (Bing) on the left, and 丁 (Ding) on the bottom. The compass needle is shown as a line with a small circle at its center, indicating its orientation.

-

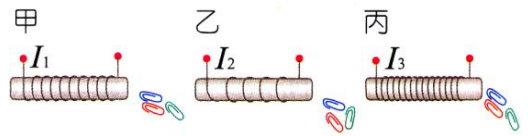
- () 77. 右圖中的磁針僅受地球磁場作用；如果將磁針放在通電螺線管周圍(整個裝置皆水平放置)，如圖，若只有一個磁針的方向不合理，則是哪一個磁針？

(A)a (B)b (C)c (D)d。



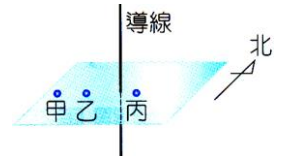
- () 78. 賢賢用三段等長的原子筆桿，分別以不同長度的漆包線纏繞如右圖中之甲、乙、丙並通以不同電流 I_1 、 I_2 、 I_3 ，再將線圈放入迴紋針盒內，當拿起來後，線圈都能吸引相同數目的迴紋針，則 I_1 、 I_2 、 I_3 比較如何？

(A) $I_3 > I_1 > I_2$ (B) $I_1 = I_2 = I_3$ (C) $I_2 > I_1 > I_3$ (D) $I_1 > I_2 > I_3$ 。



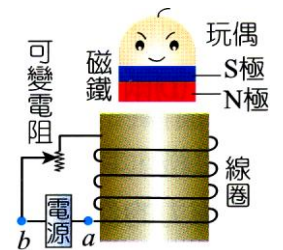
- () 79. 如右圖，一長直導線通有交流電，並穿過一水平紙板，已知甲、乙、丙三點與導線距離比較為甲 $>$ 乙 $>$ 丙，則在此三點放置磁針後通電，磁針偏轉角度大小比較為何？

(A) 丙 $>$ 乙 $>$ 甲 (B) 丙 $>$ 乙 = 甲 (C) 甲 = 乙 $>$ 丙 (D) 甲 = 乙 = 丙



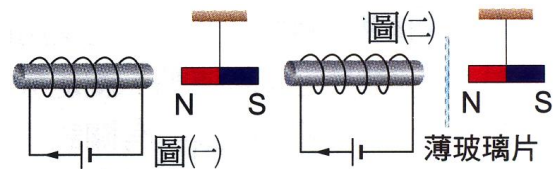
- () 80. 洋洋有一個磁浮玩具，其原理是利用電磁鐵產生磁性，讓具有磁性的玩偶穩定地飄浮起來，其構造如右圖。若圖中之電源的電壓固定，可變電阻為一可以隨意改變電阻大小之裝置，則下列何者錯誤？

(A) 電路中的電源必須是直流電源 (B) 電路中的 a 端點須連接電池電源的負極 (C) 若增加環繞軟鐵的線圈數，可增加玩偶飄浮的最大高度 (D) 若將可變電阻的電阻值調小，可增加玩偶飄浮的最大高度。



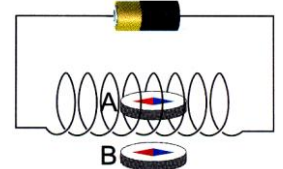
- () 81. 將通有電流的線圈一端靠近水平懸掛著的小磁棒，如右圖(一)，在線圈與磁棒中間隔一片薄玻璃片，如右圖(二)，則下列敘述何者正確？

(A) 圖(一)及圖(二)中，小磁棒與線圈均互相吸引
(B) 圖(一)及圖(二)中，小磁棒與線圈均互相排斥
(C) 圖(一)中，小磁棒與線圈會互相吸引；圖(二)中，受玻璃片隔絕，兩者間無磁力作用
(D) 圖(一)中，小磁棒與線圈會互相排斥；圖(二)中，受玻璃片隔絕，兩者間無磁力作用。



- () 82. 一通電螺旋形線圈內部及外部各置一小羅盤，兩羅盤左端分別為 A、B，如右圖，則羅盤的 A 端、B 端分別為何極？

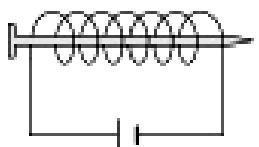
(A) A 為 N 極，B 為 S 極 (B) A 為 S 極，B 為 N 極 (C) A 為 N 極，B 為 N 極 (D) A 為 S 極，B 為 S 極。



- () 83. 用鐵釘和漆包線圈製成電磁鐵，來觀察電流的磁效應，如附圖所示。下列敘述何者正確？

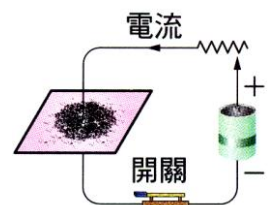
(甲) 實驗前，取鐵釘移近鐵粉，若能吸引鐵粉，更能驗證電流磁效應；
(乙) 鐵釘插入線圈之前先纏上一層透明膠帶，是為了避免鐵釘生鏽；
(丙) 實驗中，插有鐵釘的線圈比中空的線圈所產生的磁場強度較大；
(丁) 如圖的電磁鐵，鐵釘尖端為 N 極。

(A) 甲、乙 (B) 乙、丙 (C) 丙、丁 (D) 甲、丁。

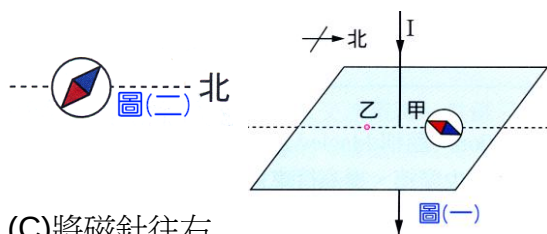


- () 84. 如右圖，導線垂直穿過紙板，在板上撒下少許鐵粉，發現愈近中心處，鐵粉愈清晰的以同心圓排列。若導線的電流增大，則排列得更規則。僅由以上鐵粉圖樣的觀察，不能推知下列哪一項結論？

(A) 愈接近中心處，磁場強度愈強 (B) 磁力線呈封閉的同心圓 (C) 推知磁場方向是順時鐘方向 (D) 電流愈大，產生的磁場強度愈強。

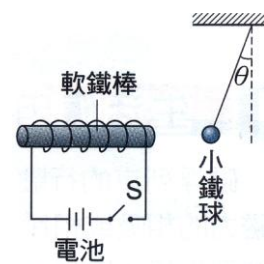


- () 85. 一長直導線垂直穿過水平厚紙板，在導線北方甲處水平放置一磁針，通過導線的電流方向與磁針的偏轉方向，如右圖；下列哪一種方法，可使磁針的偏轉方向如圖(二)所示？



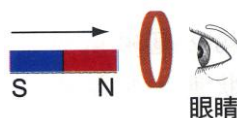
(A) 加大通過導線的電流 (B) 減少通過導線的電流 (C) 將磁針往右平移，與導線距離加大 (D) 將磁針往左平移至導線南方乙處。

- () 86. 在一螺線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，下列何者無法使 θ 角變大？



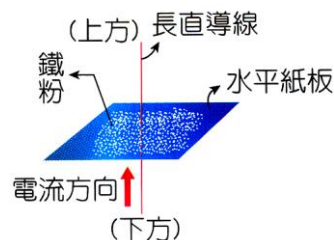
(A) 讓通電的線圈及軟鐵棒的位置更接近小鐵球 (B) 將小鐵球換成更容易導電的小銅球 (C) 再多加兩個同向串聯的相同電池 (D) 將線圈繞得更緊密、更多圈。

- () 87. 如右圖，一磁鐵垂直於銅環面，當磁鐵以 N 極向銅環靠近時，以圖中眼睛的位置觀察(設眼睛能辨明電流方向)，銅環感應電流的方向為何？



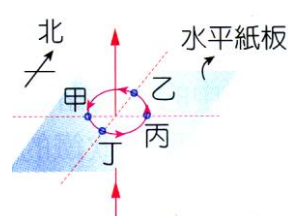
(A) 順時鐘方向 (B) 逆時鐘方向 (C) 先順時鐘方向，後為逆時鐘方向 (D) 無感應電流。

- () 88. 如右圖，若實驗者可調整長直導線上的電流大小，僅由以上鐵粉圖樣的觀察，不能推知下列哪一項結論？



(A) 由觀察鐵粉可推知磁場方向是逆時鐘方向 (B) 電流愈大，產生的磁場強度愈強 (C) 愈接近長直導線，磁場強度愈強 (D) 磁力線呈封閉的同心圓。

- () 89. 如右圖，一長直導線垂直穿過水平紙板，通以由下向上的電流，則甲、乙、丙、丁哪一處的磁針不會產生偏轉？



(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。

- () 90. 在南北向置放的導線下方放一磁針，若由導線上方看到磁針會沿順時鐘方向偏轉，即可推測導線中的電子流方向為何？

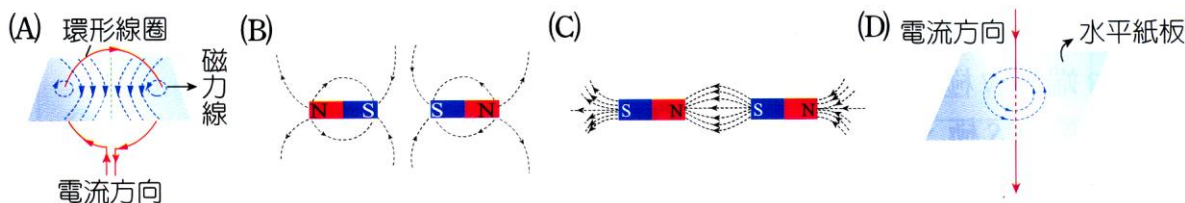
(A) 南向北 (B) 北向南 (C) 東向西 (D) 西向東

- () 91. 如圖中的線圈位於鉛直面上，則磁針 N 極在導線通電後偏向何方？



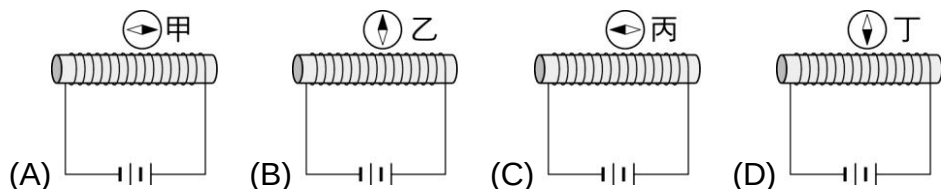
(A) 東方 (B) 西方 (C) 南方 (D) 不會偏轉。

- () 92. 下列哪個磁力線的圖形是正確的？

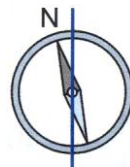


- () 93. 如圖，電磁鐵通電後，下列哪個磁針的偏轉方向正確？

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。(不計地球磁場，磁針塗黑處為 N 極)

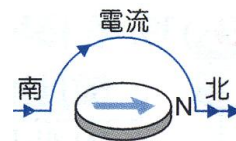


1. 磁針置於導線的正下方，當導線通電時，磁針向西偏轉，如右圖，則導線上電流方向由_____向_____。



2. 右手握住導線，以大拇指的方向指向_____方向，其餘四指所指的方向為_____的方向，稱為_____定則。

3. 通有電流的長直導線所產生的磁場的磁力線形狀為一封閉的_____。

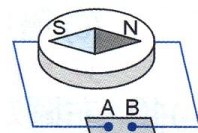


4. 如右圖，導線通有由南向北的電流時，磁針的 N 極將向_____方偏轉。

5. 載流導線產生的磁場和_____大小成正比，和導線間_____成反比，稱為_____定律。

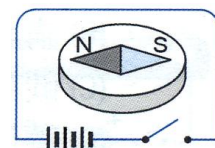
6. 當磁針和導線間的距離一定時，導線上的電流愈大時，磁針的偏轉角度愈_____。

7. 如右圖，在沿南北方向水平置放直導線，在導線上面平放一磁針，當導線通入電流，磁針 N 極向西偏轉，則電池的正極接於_____端。



8. 通有電流的導線周圍會產生磁場，稱為電流的_____效應。

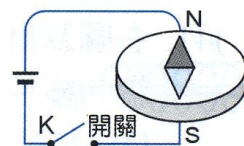
9. 如右圖，把長直導線放在磁針上方且平行於磁針，通電後，磁針 N 極偏向_____方。(填東、西、南或北)



10. 將一長直導線繞成螺線形線圈後，通以相同的電流所造成的磁場較長直導線為_____。

11. 螺線形線圈單位長度內所繞的圈數愈多，通以相同的電流所產生的磁場強度愈_____。

12. 如右圖，水平桌面上有一磁針置於直導線上方，按下開關後，磁針之 N 極向_____方偏轉。(填東、西、南或北)



13. 螺線形線圈通以_____產生磁場，使指針_____；如果把鐵釘放入線圈中能使鐵釘具有_____，此種構造，稱為_____。

14. 螺線形線圈的磁場方向，通常以右手握住線圈，四指彎曲指向_____方向，此時大拇指的指向為_____方向。

15. 欲增強電磁鐵的磁力：(1)增大_____；(2)增加_____的數目。

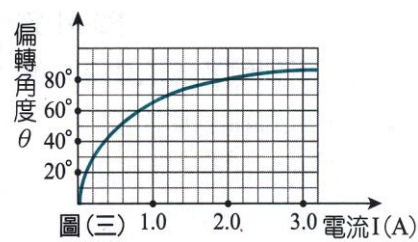
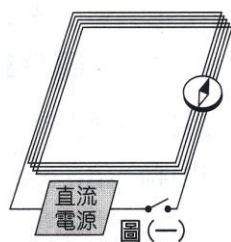
【題組 1】一實驗將導線南北方向放置，在其上方放置羅盤，磁針與導線平行，裝置如圖。

(1)通入電流後，磁針偏轉角度 θ ，如圖，可見電流方向為

(A)由南向北 (B)由北向南。

_____。

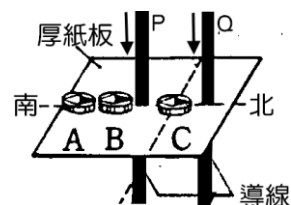
(2)調整電源的電壓，測量輸入電流 I 與偏轉角度 θ 的關係如圖。以下敘述何者錯誤？_____。



(A)磁針偏轉角度與輸入電流呈正比關係 (B)若輸入電流一樣，匝數增多，偏轉角度會增大 (C)磁針同時受到地磁和感應磁場的作用 (D)如利用以上裝置及關係圖，可用來測電流的大小。

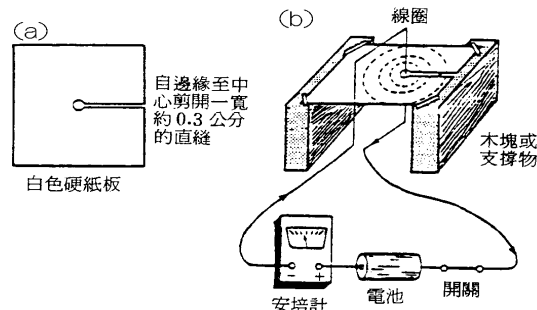
【題組 2】兩條導線 P、Q 鉛直穿過一水平之厚紙，電流方向均向下，厚紙上放置 A、B、C 三個磁針，試回答下列各題：

- (1) 在 C 點，P、Q 二導線造成的磁場方向相同或相反？_____。
- (2) A、B、C 三處的磁場強度以_____點最大，_____點最小。
- (3) 如果導線 Q 的電流反向，則磁針 C 的 N 極向_____偏轉。



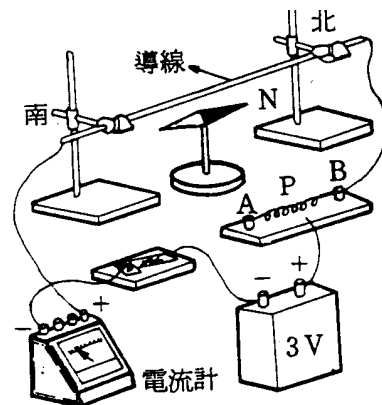
【題組 3】小玲作長直載流導線形成磁場形狀的實驗，如圖：

- (1) 紙板上撒上少許鐵粉，按下開關用原子筆輕敲紙板，觀察鐵粉形成的形狀為_____狀，此為_____的形狀。
- (2) 由圖形可知紙板上的磁場方向為_____時針方向，可利用何種儀器來定出磁場方向？_____。
- (3) 所利用儀器的_____極所指方向即為磁場方向。



【題組 4】右圖的電路中，未按下開關之前，導線下方的磁針 N 極指向北方，試回答下列問題：

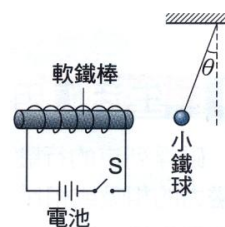
- (1) 按下開關後導線中的電流方向向北或向南？_____；導線正下方磁針處的磁場力為_____。
- (2) 承(1)，假設磁針 N 極向東偏轉了 60° ，則導線電流在該處磁場強度較地球磁場為大或小？_____。
- (3) 承(2)，將磁針上移接近導線，則磁針 N 極指向何者較可能？
(A) 北偏東 45° (B) 北偏東 60° (C) 北偏東 70° 。_____。
- (4) 承(2)，將可變電阻器的 P 點向 A 處移動，則磁針 N 極的指向下列何者較可能？
(A) 北偏東 45° (B) 北偏東 60° (C) 北偏東 70° 。_____。



磁針放在載流導線的上方，電流向北流動。結果：N 極偏向_____邊	磁針放在載流導線的上方，電流向南流動。結果：N 極偏向_____邊	磁針放在載流導線的下方，電流向北流動。結果：N 極偏向_____邊	磁針放在載流導線的下方，電流向南流動。結果：N 極偏向_____邊

【題組 6】如圖，漆包線繞在軟鐵棒，再串接上電源與電阻 R，形成電磁鐵，請回答下列問題：

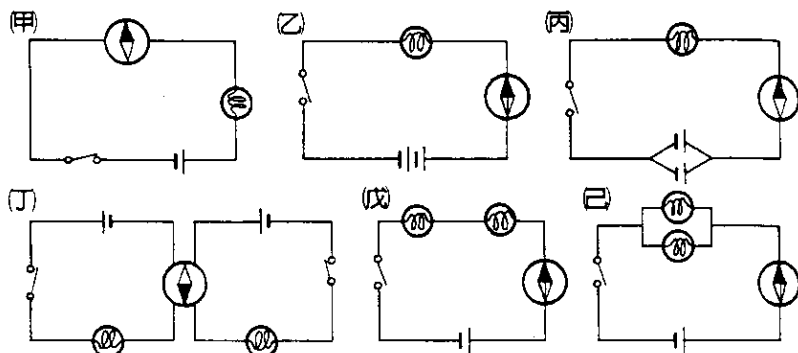
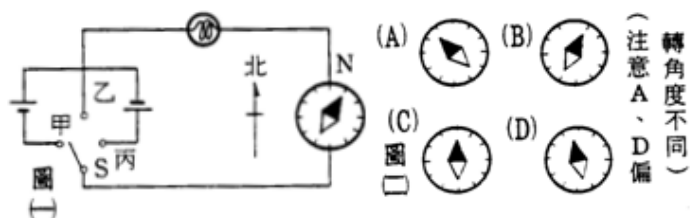
- (1) 電磁鐵右邊吊一個單擺，單擺的擺錘用那個材料時，可以被電磁鐵吸引？
(A) 保利龍球 (B) 鐵球 (C) 玻璃球 (D) 銅球。_____。
- (2) 若要增加電磁鐵的磁場強度，下列那個方法是無效的？
(A) 增加電源的電壓 (B) 把電阻 R 換接更小的電阻 (C) 增加在軟鐵棒上線圈的匝數將軟鐵棒換成導電性更好的銀棒。_____。



【題組 7】圖(一)的開關 S 有甲、乙、丙三個接點，磁針位於導線上方，試回答下列問題：

(1) S 接甲、乙、丙中那一點，才能形成圖(一)中磁針的偏向？_____。

(2) 承上題，圖(二)是磁針的四種位置，下列各圖的電池、燈泡、與圖(一)完全相同，則按下開關後磁針的位置為何？(注意：磁針乙戊己都位於導線的下方)



(甲)_____；(乙)_____；(丙)_____；(丁)_____；(戊)_____；(己)_____。

【題組 8】右圖的導線垂直穿過直立的甲、乙二紙板，A、B、C 三點與導線距離的大小 $A > B > C$ ，設電流方向為向東，試回答下列問題：

(1) 磁場方向：A 點向_____，B 點向_____，C 點向_____。

(2) 磁場強度的大小，下列何者正確？

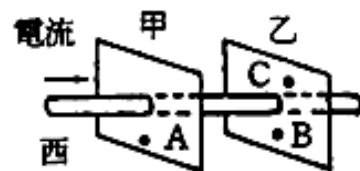
(A) $A = B = C$ (B) $A < B < C$ (C) $A > B > C$ 。_____。

(3) 甲紙板上各點的磁場方向下列何者正確？

(A) 均平行紙面 (B) 都垂直紙面 (C) 與紙面成一定角度。_____。

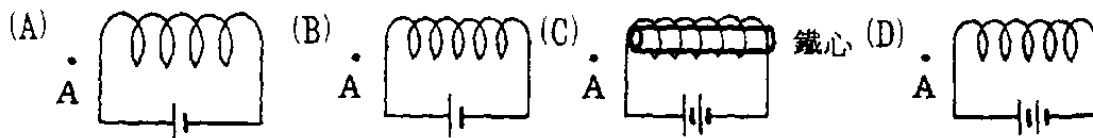
(4) 當電流增為 2 倍時，A 點的磁場增為

(A) 2 倍 (B) 4 倍 (C) $1/2$ 倍 (D) $1/4$ 倍。_____。



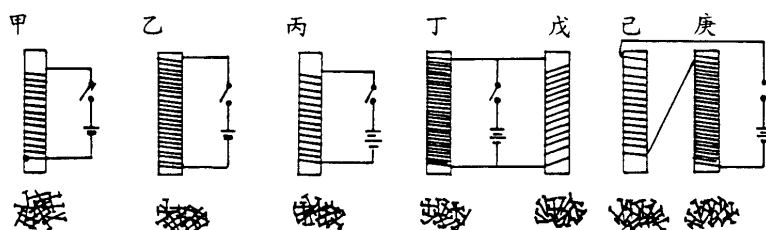
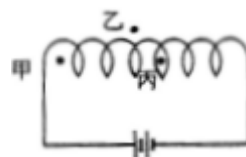
【題組 9】試比較下列各圖中，磁場強度的大小與方向，以代號回答下列問題：

(1) 右圖中 A 點磁場強度，由大而小依次為_____。

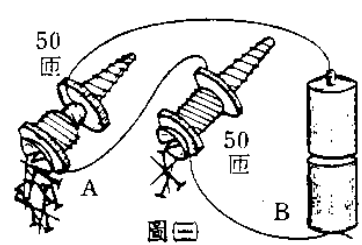
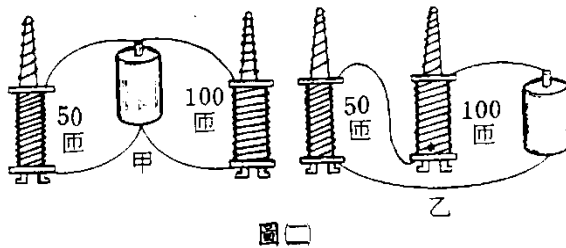
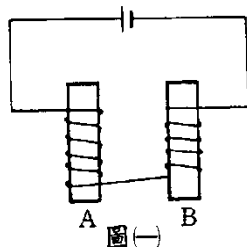


(2) 圖中的螺線狀線圈甲乙丙三點(丙位於螺線管內)，各放置小磁針，則磁針甲丙的方向是否相同？_____；乙丙是否相同？_____。

(3) 欲比較電流大小與磁場關係，應比較下圖中那兩個電磁鐵？_____。



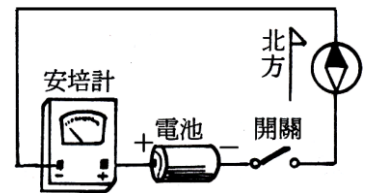
【題組 10】試回答下列有關電磁鐵的問題：



- (1) 如圖(一)的電磁鐵 A 端為_____極，B 端為_____極。如果改用較多的電池串聯，則磁力增強或減弱？_____。
- (2) 欲比較線圈匝數與磁場強度的關係，應採用圖(一)中甲或乙的方法？_____。
- (3) 承上題，圖(二)的乙中 50 匝的線圈較 100 匝線圈的磁力為強或弱？_____。
- (4) 圖(三)的線圈 A、B 均為 50 匝，但 A 線圈較密集，由圖可判定_____的磁力較強。
- (5) 電流一定時，電磁鐵的磁力與線圈的關係下列何者最正確？
 (A) 線圈長度愈大，磁力愈強 (B) 線圈匝數愈多，磁力即愈強 (C) 單位長度內的線圈匝數愈多，磁力愈強。_____。

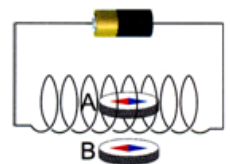
【題組 11】導線、羅盤、安培計、電池安置如圖，磁針在水平導線之上，則：

- (1) 按下開關時，磁針 N 極向_____方偏轉。
- (2) 承上題，將電池反接，則磁針 N 極向_____偏轉。
- (3) 承上題，將羅盤鉛直提離導線，磁針 N 極逐漸向_____偏轉。
- (4) 承上題，將導線由原來的一匝線圈換成五匝，通電後磁針偏轉角度比(1)偏轉角度_____。(大或小)



【題組 12】圖中螺管線圈內部及外部各置一小磁針，左端分別為 A、B，則：

- (1) 線圈內磁場的方向為向左或向右？_____。
- (2) 為磁針的_____極，B 為磁針的_____極。



【題組 13】試根據下圖回答其中有關電磁鐵的問題：

- (1) 圖中 A、B 二鐵釘磁力何者較強？_____。
- (2) 圖中 C、D 二螺釘線圈均為 100 匝，但 C 線圈較密集，由圖可判定_____磁力較強。
- (3) 電流一定時，電磁鐵的磁力與線圈的關係下列何者最正確？
 (A) 線圈長度愈大，磁力愈強 (B) 線圈匝數愈多，磁力即愈強 (D) 單位長度內的線圈匝數愈多，磁力愈強。_____。

