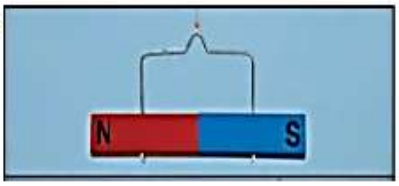
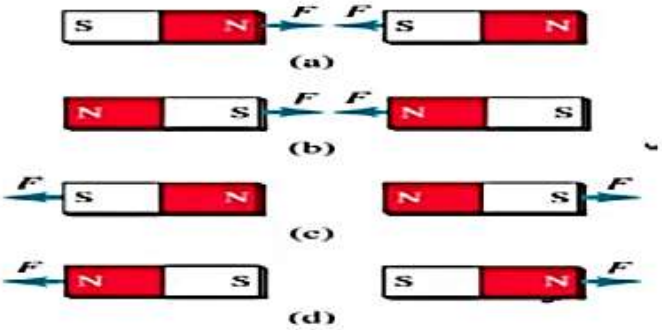
مراجعة المجالات المغناطيسية

فهم المغناطيسية

إذا علّقت مغناطيسًا بخيط فإن المغناطيس سيتخذ اتجاهًا يتناسب مع الخصائص المغناطيسية للأرض (a)
ستجد أن القضيب المغناطيسي قد استقر في اتجاه شمال – جنوب



يمكنك أن تستنتج من خلال هذه التجربة البسيطة أن المغناطيس مستقطب، أي له قطبان متميزان متعاكسان

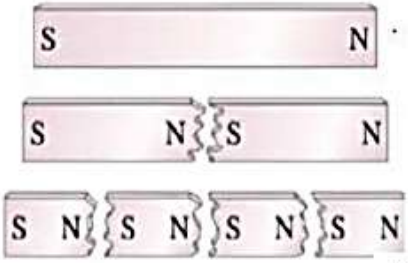


- الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر، والأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب.

يكون القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي لها .

إذا قسمت المغناطيس إلي نصفين فسينتج

مغناطيسان جديدان كل منهما له قطبان



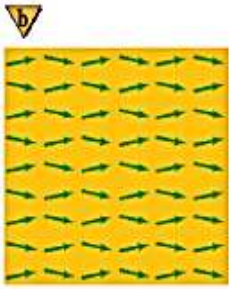
المغناطيس الدائم يُصنع العديد من المغانط الدائمة من سبيكة حديد
تحتوي على خليط من الألومنيوم والنيكل والكوبالت.
وتسلك العناصر الثلاثة (الحديد والنيكل والكوبالت) سلوك
مغانط كهربائية بطرائق عديدة؛ إذ لها خاصية تسمى الفرومغناطيسية.

*الخصائص العامة للمغانط

1- المغناطيس "مستقطب" ، أي له قطبان متعاكسان احداهما شمالي (الباحث عن الشمال) والآخر جنوبي (الباحث عن الجنوب).
البوصلة: مغناطيس صغير حر الدوران.
2- الأقطاب المتشابهة تتنافر والأقطاب المختلفة تتجاذب.
3- لا توجد أقطاب مفردة في المغانط ، أي لا يمكن فصل الأقطاب عن بعضها، فعند تقسيم المغناطيس الى نصفين ينتج مغناطيسان جديدان أصغر،
4- تشير دائما الى اتجاه (الشمال – الجنوب)، وهو ما يفسر أن الأرض نفسها عبارة عن مغناطيس كبير.
حيث يشير القطب الشمالي لابرة البوصلة نحو الشمال الجغرافي حيث يوجد القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض.
ويشير القطب الجنوبي لابرة البوصلة نحو الجنوب الجغرافي حيث يوجد القطب المغناطيسي الشمالي للارض.

الصورة المجهرية للمواد المغناطيسية

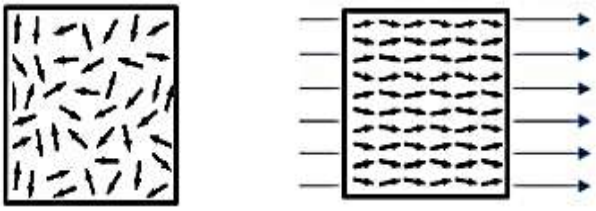
المناطق المغناطيسية تكون في اتجاهات عشوائية، وتلغي مجالاتها المغناطيسية بعضها بعضًا.



عندما توضع قطعة الحديد داخل مجال مغناطيسي فإن هذه المناطق المغناطيسية تترتب بفعل المجال الخارجي لتصبح متفقة معه في الاتجاه

قطعة الحديد (a) تصبح مغناطيسًا فقط عندما تترتب مناطقها المغناطيسية في اتجاه واحد (b)

للحصول على مغناطيس دائم يتم خلط الحديد مع مواد أخرى لانتاج سبائك تحافظ على ترتيب المناطق المغناطيسية بعد ازالة المجال الخارجي.



تعريف

المنطقة المغناطيسية

مجموعة صغيرة جدا تتشكل عندما تترتب خطوط المجال المغناطيسي للالكترونات في مجموعة الذرات المتجاورة في الاتجاه نفسه.

س: علل لما يلي:

1- **في المغناطيس المؤقت تزال المغنطة مباشرة بازالة المجال المغناطيسي الخارجي.**

ج: لأن المناطق المغناطيسية تترتب بصورة عشوائية داخل العينة بعد ازالة المجال المغناطيسي الخارجي.

2- **يضعف المغناطيس عند طرقة اوتسخينة .**

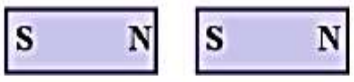
ج: بسبب تبعثر المناطق المغناطيسية مقارنة بالنسق الذي كانت عليه سابقا.

3 - **يتم خلط الحديد مع مواد اخري (السبائك) في صناعة المغانط .**

ج:للمحافظة علي المناطق المغناطيسية مرتبة بعد ازالة تاثير المجال المغناطيسي الخارجي وبالتالي نحصل على مغانط ثابتة.

حدِّدْ في كلٍّ من الحالاتِ الموضَّحة أدناه، الحالةَ التي تتجاذبُ فيها المغانطُ، والحالةَ التي تتنافرُ فيها.

أ.

ب. 

ج.

مسائل تدريبية — صفحة 108 في الكتاب

1. إذا حملت قضيبين مغناطيسيين على راحتي يديك، ثم قربت يديك إحداهما إلى الأخرى فهل ستكون القوة تنافرًا أم تجاذبًا في كل من الحالتين الآتيتين؟

   a. تقريب القطبين الشماليين أحدهما إلى الآخر.

   الاجابة :

   b. تقريب القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي.

   الاجابة :

2. يبين الشكل خمسة مغانط في صورة أقراص مثقوبة بعضها فوق بعض. فإذا كان القطب الشمالي للقرص العلوي متجها إلى أعلى فما نوع القطب الذي يكون نحو الأعلى لكل من المغانط الأخرى؟

الاجابة :

3. يجذب مغناطيس مسمارًا، ويجذب المسمار بدوره قطعًا صغيرة، كما هو في الشكل . فإذا كان القطب الشمالي للمغناطيس الدائم عن اليسار كما موضّح فأي طرفي المسمار يمثل قطبًا جنوبيًا؟

الاجابة :

4. لماذا تكون قراءة البوصلة المغناطيسية غير صحيحة أحيانا؟

الاجابة :

يُشوّه المجال المغناطيسي الأرضي بواسطة الأجسام المصنوعة من الحديد والنيكل والكوبالت الموجودة على مقربة من البوصلة، ومن خلال خامات هذه الفلزات نفسها.

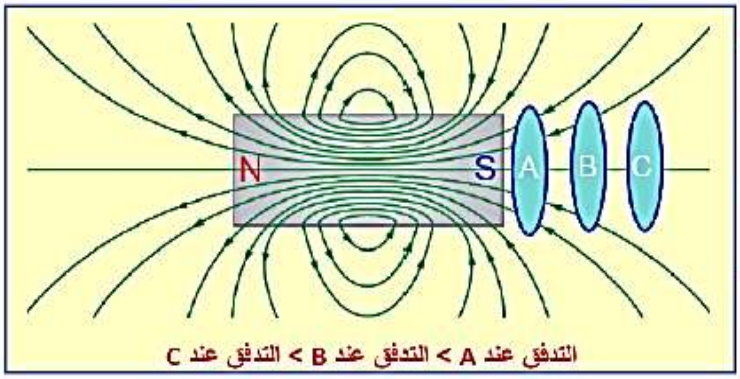
خصائص خطوط المجال المغناطيسي

1) خطوط وهمية تساعدنا في تصور المجال وتزودنا بمقياس لشدة المجال .

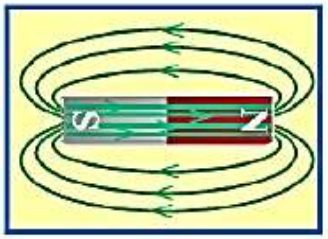
2) تبدو خارجة من القطب الشمالي وداخلة الى الجنوبي خارج المغناطيس ثم تكمل دورتها داخل المغناطيس من القطب الجنوبي الى الشمالي (تشكل حلقات مقفلة) وذلك بسبب عدم وجود مغناطيس احادي القطب .

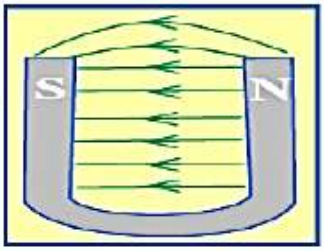
3) لا تتقاطع ، لانه لو تقاطعت لكان في نقطة التقاطع اكثر من اتجاه للمجال .

4) تزداد كثافتها وتتقارب او تتزاحم بالقرب من الاقطاب ويقل تزاحمها كلما ابتعدنا عن الاقطاب اي ان التدفق المغناطيسي (عدد الخطوط التي تخترق وحدة المساحات عموديا) تكون اكبر مايمكن عند الاقطاب لان شدة المجال هناك تكون اكبر مايمكن .



التدفق عند A > التدفق عند B > التدفق عند C





تبدو خطوط المجال المغناطيسى وكأن ليس لها بداية ونهاية ناقش صحة هذه العبارة في ضوء دراستك للمجال المغناطيسي حول المغناطيس الدائم

.....

.....

.....

* أنواع المجال :

المجال المنتظم : ثابت المقدار والاتجاه ــ خطوطه مستقيمة ومتوازية ــ مثل المجال داخل قضيب مغناطيسي .

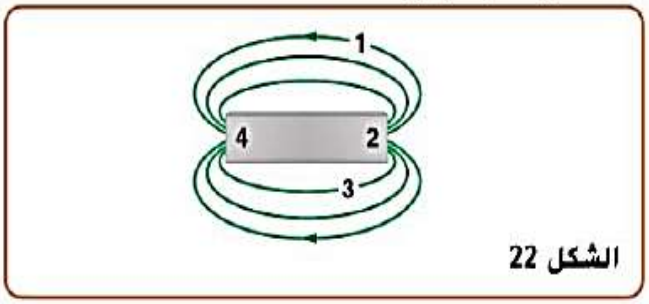
المجال غير المنتظم : متغير المقدار والاتجاه ــ خطوطه غير متوازية ــ مثل المجال خارج قضيب مغناطيسي .

49. راجع **الشكل 22** للإجابة عن الأسئلة التالية:

a. أين القطبان؟

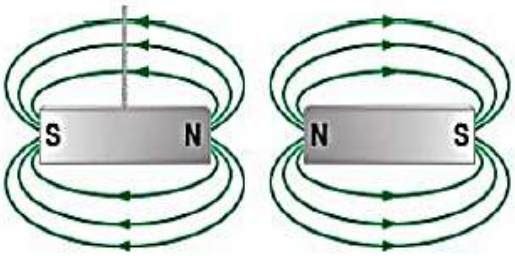
b. أين قطب الشمال؟

c. أين قطب الجنوب؟

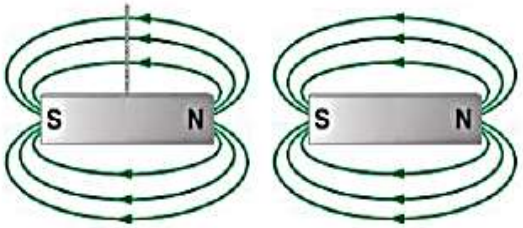


الشكل 22

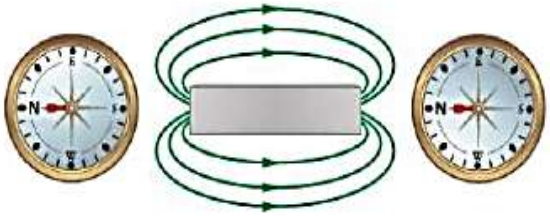
50. مع تحرك المغناطيس الذي على اليمين في **الشكل 23** نحو المغناطيس المعلق على حبل، ماذا سيحدث للمغناطيس المعلق؟



51. مع تحرك المغناطيس الذي على اليمين في **الشكل 24** نحو المغناطيس المعلق على حبل، ماذا سيحدث للمغناطيس المعلق؟

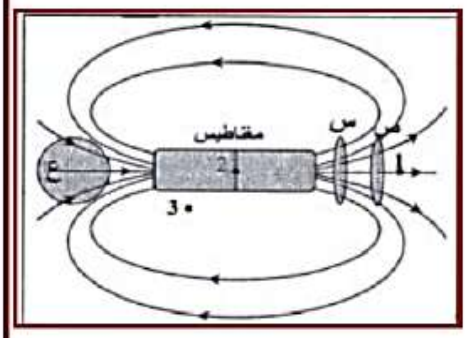


52. **الشكل 25** يوضح استجابة بوصلة في موضعين مختلفين بالقرب من مغناطيس. أين يقع قطب الجنوب للمغناطيس؟



يظهر الشكل المقابل ثلاث حلقات متماثلة (س – ص – ع)

موضوعة بالقرب من مغناطيس دائم .



1. حدد على المغناطيس في الشكل كل من قطبية الشمالي والجنوبي

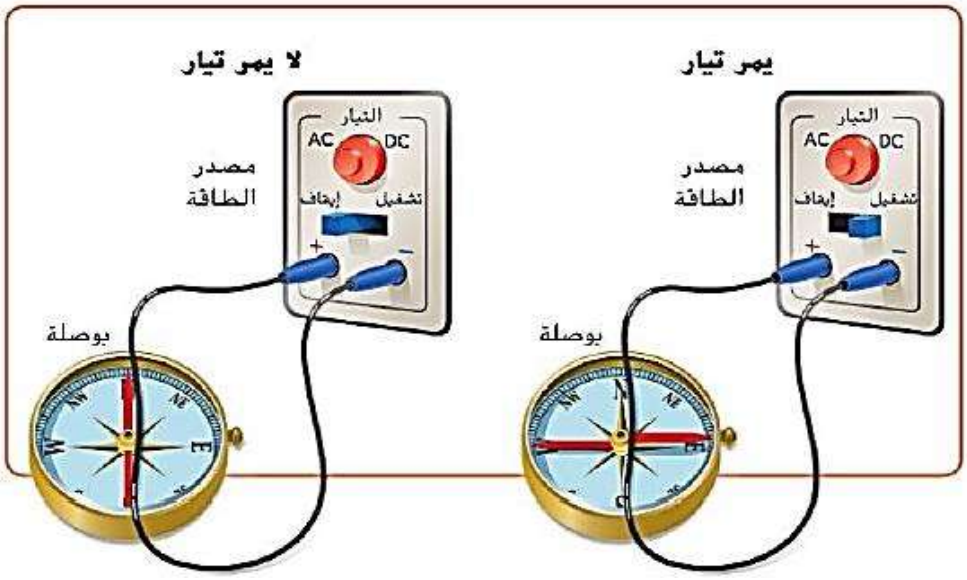
2. أي من النقاط (1 – 2– 3) يوصف المجال المغناطيسي بالقرب منه انه منتظم .....

3.كيف تستدل من الشكل على أن شدة المجال المغناطيسي تقل كلما زاد البعد عن قطب المغناطيس .

.....

الكهرومغناطيسية

ابتكر العالم الفيزيائي اورستد طريقة لدراسة العلاقة بين المغناطيسية والكهرباء



- أجرى الفيزيائي أورستد تجربة توضح العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية حيث وضع سلكاً فوق محور بوصلة صغيرة وأوصل نهايتي السلك بدائرة كهربائية مغلقة فلاحظ أنه عند مرور التيار الكهربائي تنحرف إبرة (البوصلة) لتصبح متعامدة مع اتجاه التيار داخل السلك فاستنتج أن هذا الانحراف ناتج عن مجال مغناطيسي ولده التيار الكهربائي.

الإستنتاج :

إذا مر تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم فسينتج عنه مجال مغناطيسي حول السلك يمتاز بما يلي :-

1- عبارة عن دوائر متحدة المركز في السلك نفسه تبدأ ببداية طول السلك وتنتهي بأنتهاء طوله.

2- تزداد كثافة الدوائر بالقرب من السلك وتقل كثافتها كلما ابتعدنا عن السلك مما يعني زيادة المجال بالقرب من السلك ويقل بالابتعاد عنه.

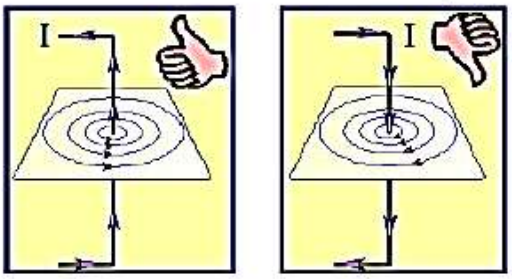
3- يزداد المجال بزيادة شدة التيار الذي يحمله السلك (I) .

4- يزداد المجال بزيادة معامل النفاذية المغناطيسية للوسط المحيط بالسلك .

5- بما أن المجال غير ثابت مقداراً واتجاهاً فهو مجال غير منتظم .

التيار الكهربائى للأسلاك الحاملة للتيار

إذا مر تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم و طويل فإنه يتولد حول السلك مجال مغناطيسي .



* شكل المجال المغناطيسي الناتج :

دوائر متحدة المركز مركزها يقع على محور السلك و تقع في مستوى عمودي على السلك نفسه .

* نوع المجال : مجال مغناطيسي غير منتظم .

وتتناسب شدة المجال المغناطيسي

1 طرديًا مع مقدار التيار المار في السلك.

2 عكسيًا مع البعد عنه.

تحديد إتجاه المجال المغناطيسى الناتج عن سلك يمر فيه تيار كهربائى

اتجاه المجال الناتج عن سلك مستقيم يحدد حسب قاعدة قبضة اليد اليمنى القاعدة الأولى لليد اليمنى والتي تنص على:

[نقبض على السلك باليد اليمنى بحيث يكون الإبهام باتجاه التيار فيكون اتجاه لف الأصابع لإتمام القبضة على السلك هو اتجاه المجال في النقطة] لاحظ الشكل المجاور

(الابهام باتجاه I والاصابع مع B)

ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار في سلك موصل مستقيم عندما ينعكس اتجاه التيار المار فيه

أمثلة على تحديد اتجاه المجال

* الخصائص العامة للمغانط

1) المغناطيس مستقطب أي له قطبان متميزان متعاكسان، شمالي (الباحث عن الشمال N) وجنوبي (الباحث عن الجنوب S)
2) الأقطاب المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب .
3) إذا عُلِّق المغناطيس بشكل حر يتجه شمال جنوب بسبب مغناطيسية الأرض (البوصلة مغناطيس صغير حر الدوران)
4) يمغنط مواد أخرى تسمى المواد المغناطيسية مثل الحديد .
5) إذا قطع إلى عدة قطع يتكون لكل قطعة قطبان (أقل عدد من الأقطاب 2)

1 **من خلال دراستك لخصائص المغناطيس استنتجت بأنه مستقطب .**

- ☐ لأنه يجذب الألمنيوم
- ☐ لأن الأقطاب المختلفة تتجاذب
- ☐ لأن له قطبان مختلفان
- ☐ لأن الأقطاب المتشابهة تتنافر

2 **من الخصائص العامة للمغانط إذا قسمت المغناطيس إلى نصفين فسينتج مغناطيسان جديدان .**

- ☐ لأنه يمكن فصل القطب الشمالي عن الجنوبي
- ☐ لكل منهما قطب منفرد أحدهما شمالي والآخر جنوبي
- ☐ لا يمكن فصل القطب الشمالي عن الجنوبي
- ☐ الأقطاب المتشابهة تتجاذب

3 **يمكن صنع المغانط المؤقتة .**

- ☐ من الحديد اللين
- ☐ من الحديد الممزوج بالألمنيوم والكربون والنيكل
- ☐ من النحاس
- ☐ من الألمنيوم

4 **تصنع المغانط الدائمة من**

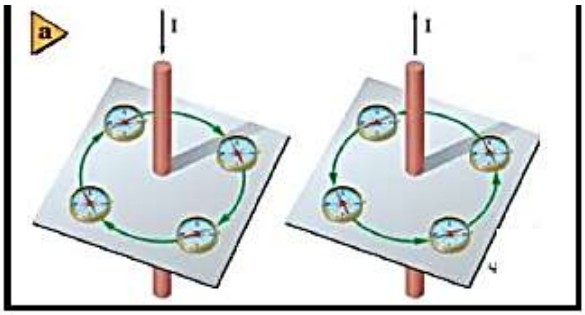
- ☐ من الحديد اللين
- ☐ من الحديد الممزوج بالألمنيوم والنيكل والكوبالت
- ☐ من النحاس
- ☐ من الألمنيوم

5 **تصنع المغانط القوية من**

- ☐ من الحديد اللين
- ☐ من الحديد الممزوج بالألمنيوم والنيكل والكوبالت
- ☐ من النحاس
- ☐ من مجموعة متنوعة من عناصر الأتربة النادرة

6 **إذا أردت أن تجعل قوة مغناطيس كهربائي قابل للتعديل والضبط فإنك تستخدم .**

- ☐ مقاومة ثابتة في الدائرة
- ☐ مقاومة متغيرة في الدائرة
- ☐ فولتميتر في الدائرة
- ☐ أميتر في الدائرة



ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار في سلك

موصل مستقيم عندما ينعكس اتجاه التيار المار فيه

الإشارات المتبعة لتحديد الاتجاهات

خارج الصفحة (محور $+Z$) نستعمل : ●

داخل الصفحة (محور $-Z$) نستعمل : x

1 سلك مستقيم وطويل وضع في مستوى الصفحة شمال جنوب ومرر به تيار كهربائي من الشمال إلى الجنوب ووضع تحت السلك بوصلة فلوحظ إنحراف قطبها الشمالي إلى اتجاه

☐ الشرق ☐ الغرب

☐ الجنوب ☐ الشمال

2 يسري تيار كهربائي في سلك مستقيم وطويل موضوع على مستوى الصفحة باتجاه شمال جنوب ووضعت بوصلة صغيرة فوق السلك ،لوحظ إنحراف إبرة البوصلة شرقاً ، لأن اتجاه التيار الكهربائي .

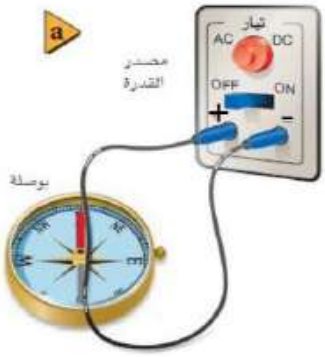
☐ من الشمال إلى الجنوب ☐ من الغرب إلى الشرق

☐ من الجنوب إلى الشمال ☐ من الشرق إلى الغرب

3 اذا مر تيار مستمر في سلك مستقيم افقي ، وكان اتجاه التيار نحو الشرق، فان المجال المغناطيسي فوق السلك تماما يكون :

☐عمودي للداخل ☐عمودي للخارج ☐نحو الشمال ☐نحوالجنوب

4 من الشكل المجاور، إلى أي اتجاه ستنحرف إبرة البوصلة عند بدء سريان التيار الكهربائي في السلك؟ (**البوصلة تحت السلك**)



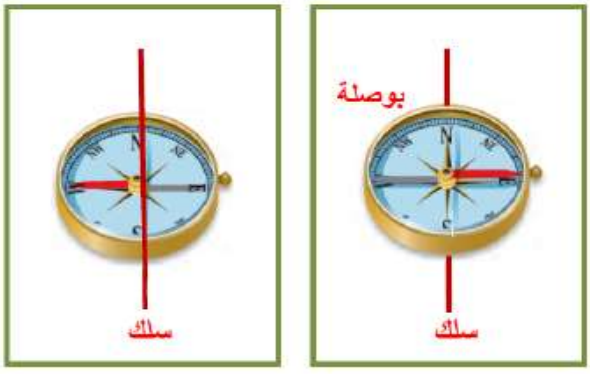
☐ ينحرف قطبها الشمالي نحو اليمين.

☐ ينحرف قطبها الشمالي نحو اليسار.

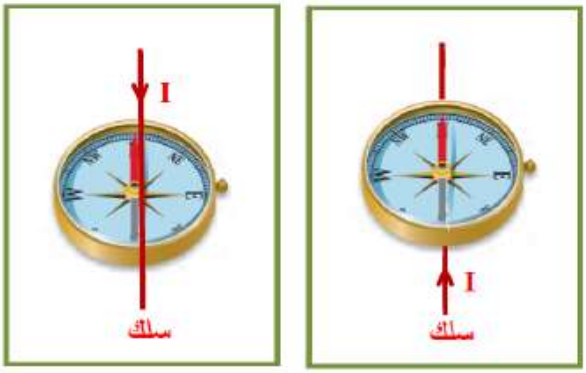
☐ تبقى على حالها موازية للسلك .

☐ ينحرف قطبها الشمالي للأسفل موازيا للسلك.

حدد اتجاه التيار المار في السلك

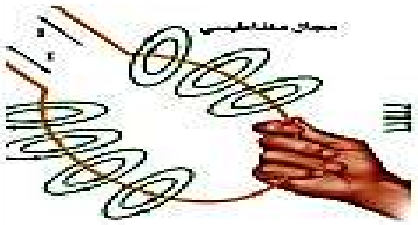


حدد اتجاه انحراف البوصلة



المغانط الكهربائية :

1- المجال المغناطيسي المحيط بلفة

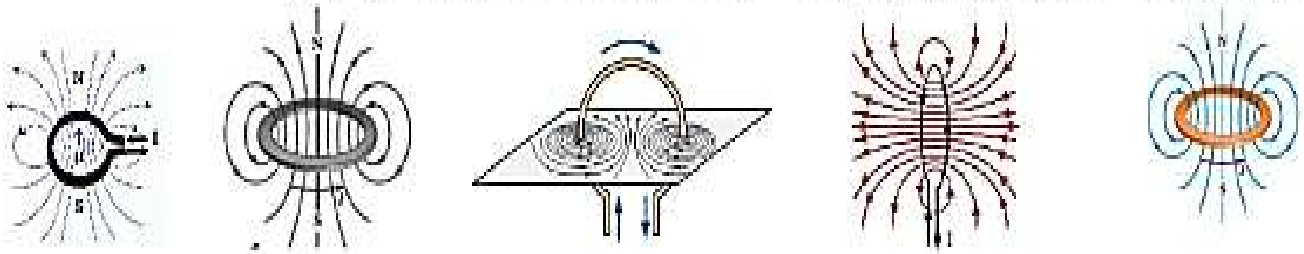
دائري (حلقي)		يكون اتجاه المجال المغناطيسي داخل الحلقة خارجاً من الصفحة وخارج الحلقة داخلاً إلى الصفحة

● تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناتج نستخدم القاعدة الأولي لليد اليمني

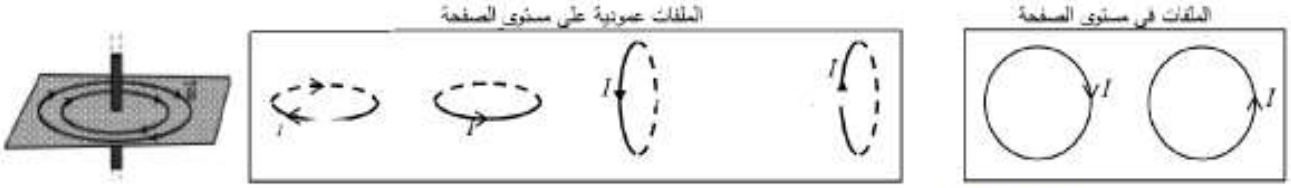
القاعدة الأولى لليد اليمنى

[نقبض على السلك باليد اليمنى بحيث يكون الإبهام باتجاه التيار فيكون اتجاه لف الأصابع لإتمام القبضة على السلك هو اتجاه المجال في النقطة] لاحظ الشكل المجاور

* **شكل المجال** : منتظم بالقرب من المركز وغير منتظم بعيداً عن المركز كما في الأشكال التالية :



تحديد الاتجاه :



ملاحظة : ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي عند عكس اتجاه التيار .

2- المجال المغناطيسى فى ملف لولبى

* المجال المغنطيسي الناتج عن مرور تيار مستمر في الملف اللولبي (المحث). (أو حلزوني)

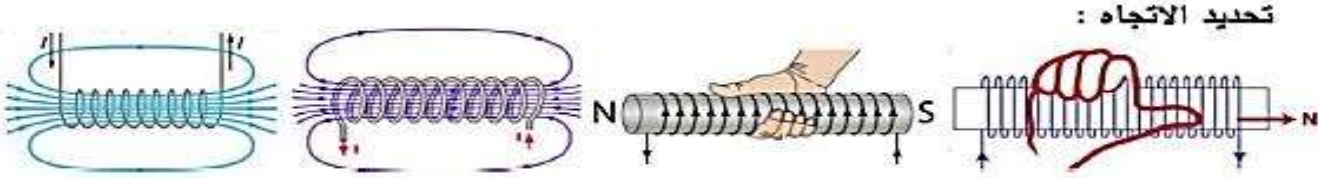
* **شكل المجال** : منتظم داخل الملف ــ غير منتظم خارج الملف.

* **تحديد الاتجاه** : قاعدة قبضة اليد اليمنى القاعدة الثانية لليد اليمنى على النحو الآتي :

تلف أصابع اليد اليمنى مع التيار في الملف فيشير الإبهام لاتجاه المجال عند المركز

القطب الشمالي هو الطرف الذي يشير اليه الابهام

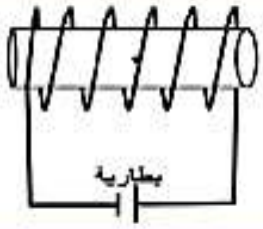
تحديد الاتجاه :



- يُسمى المغناطيس الذي ينشأ عن سريان تيار كهربائي في ملف المغناطيس الكهربائي
- تتناسب شدة المجال المغناطيسي الناتج عن ملف لولبي مع:
  - مقدار التيار المار فيه (طردياً)
  - عدد لفات الملف (طردياً)

1- حدد على الشكل أقطاب الملف المغنطيسية

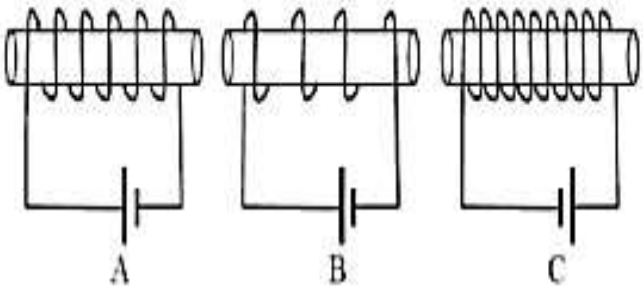
2- ارسم خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وخارجه.



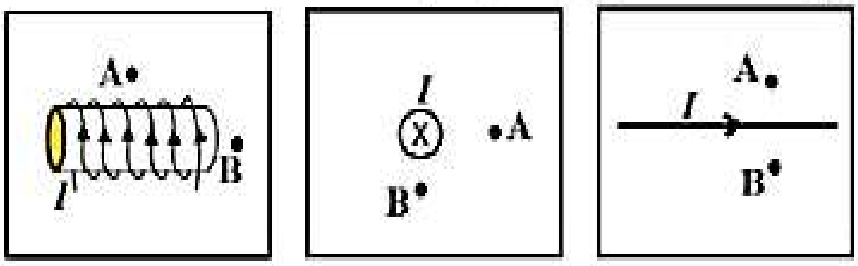
في الشكل المجاور ثلاثة ملفات لولبية متماثلة الطول والمقطع كل منها موصول ببطارية فإذا علمت ان شدة التيار في الملفات الثلاث متساوية

1) حدد الأقطاب المغناطيسية على كل ملف .

2) رتب الملفات تنازلياً تبعاً لمقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركزها .



حدد اتجاه المجال المغناطيسي عند النقاط A,B لكل من الأشكال التالية:



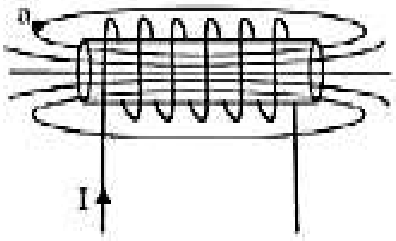
أي من الرسومات الموضحة في الرسم لا يمكن اعتباره جزءاً من خطوط مجال مغناطيسي :

ملف لولبي نواته من الحديد ,أي من الآتي يؤدي الي زيادة المجال المغناطيسي في مركزه :

أ) انقاص شدة التيار ب) سحب ساق الحديد من قلب الملف

ج) تقريب لفات الملف من بعضهما لتصبح متلاصقة د) عكس اتجاه التيار المار في الملف

يبين الشكل المجاور ملفا حلزونيا يمر به تيار مستمر . اجب عما يلي :

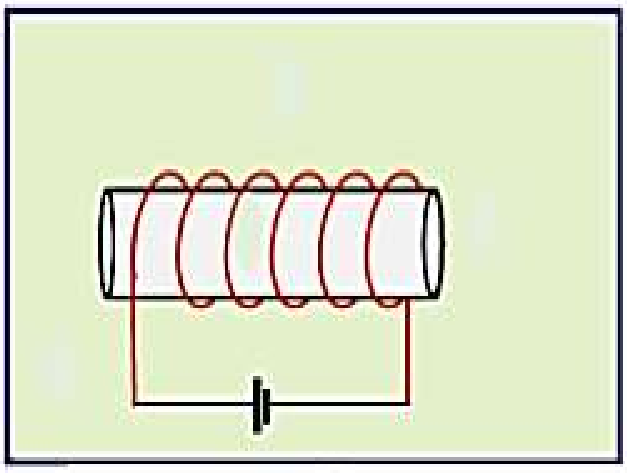


1) حدد على الشكل أقطاب الملف المغناطيسية .

2) حدد اتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (a).

3) ما نوع المجال داخل الملف ولماذا ؟

يظهر الشكل المجاور ملفاً لولبياً هوائي النواة موصول ببطارية



1- أكمل رسم خطوط المجال المغناطيسي خارج الملف الحلزوني و داخله .

2- أي طرفي الملف قطب شمال ؟

مسائل تدريبية

صفحة 113 في الكتاب

5. ما شدة المجال المغناطيسي على بعد 1 cm من سلك يسري فيه تيار، مقارنة بما يأتي:

a. شدة المجال المغناطيسي على بعد 2 cm من السلك.

الاجابة :

b. شدة المجال المغناطيسي على بعد 3 cm من السلك.

الاجابة :

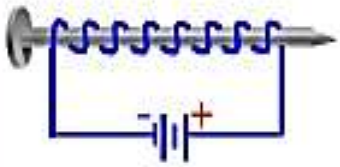
6. يسري تيار كهربائي في سلك مستقيم طويل من الشمال إلى الجنوب. أجب عما يأتي:

a. عند وضع بوصلة فوق السلك لوحظ أن قطبها الشمالي اتجه شرقًا. ما اتجاه التيار في السلك؟

الاجابة :

b. إلى أي اتجاه تشير إبرة البوصلة إذا وضعت أسفل السلك؟

7. صنع طالب مغناطيسًا بلف سلك حول مسمار، ثم وصل طرفي السلك ببطارية، كما هو موضح في الشكل. أيّ طرفي المسمار سيكون قطبًا شماليًا؟



الاجابة :

8. إذا كان لديك بكرة سلك وقضيب زجاجي وقضيب حديدي وآخر من الألومنيوم، فأي قضيب تستخدم لعمل مغناطيس كهربائي يجذب قطعًا فولاذية؟ وضّح إجابتك.

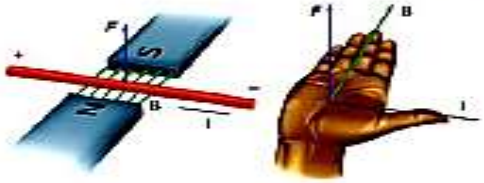
الاجابة : استخدم قضيب الحديد. لأن الحديد سيركز المجال المغناطيسي حول الملف وسيقوي المغناطيس الكهربائي.

9. يعمل المغناطيس الكهربائي الوارد في المسألة السابقة جيداً، فإذا أردت أن تجعل قوته قابلة للتعديل والضبط باستخدام مقاومة متغيرة فهل ذلك ممكن؟ وضّح إجابتك.

الاجابة : نعم، نصل المقاومة المتغيرة على التوالي مع مصدر القدرة والملفّ، ثم نضبط المقاومة المتغيرة ونعدّلها؛ فالمقاومة الأكبر ستقلّل مقدار المجال.

القسم 2: تطبيق القوي المغناطيسية

- اكتشف فاراداي أن هذه القوة تكون عمودية على اتجاه كل من التيار الكهربائي والمجال المغناطيسي ولكنه لم يحدد هل هي إلى الأعلى أم إلى الأسفل.
- **القاعدة الثالثة لليد اليمنى:**

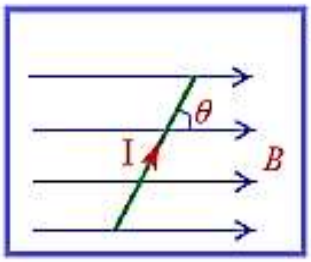


يمكن تحديد اتجاه القوة المؤثرة في سلك يسري فيه تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي باستخدام القاعدة الثالثة لليد اليمنى حيث:

يمثل الرمز $\mathbf{B}$ المجال المغناطيسي و $\mathbf{I}$ التيار الكهربائي و $\mathbf{F}$ القوة المؤثرة على السلك والتي يكون اتجاهها عمودي على باطن الكف نحو الخارج كما هو واضح في الشكل.

القوى على الأسلاك الحاملة للتيار

يحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يحمل تيار مستمر بالعلاقة التالية :



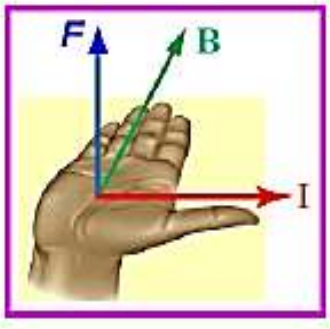
$$F = ILB\sin\theta$$

L : الطول الفعال للسلك (الطول المغطى بالمجال)

θ : الزاوية بين التيار والمجال

B : مقدار المجال المغناطيسي بوحدة تسلا T؛ وهي تساوي 1 N/A.m

* **اتجاه القوة :** القاعدة الثالثة لليد اليمنى



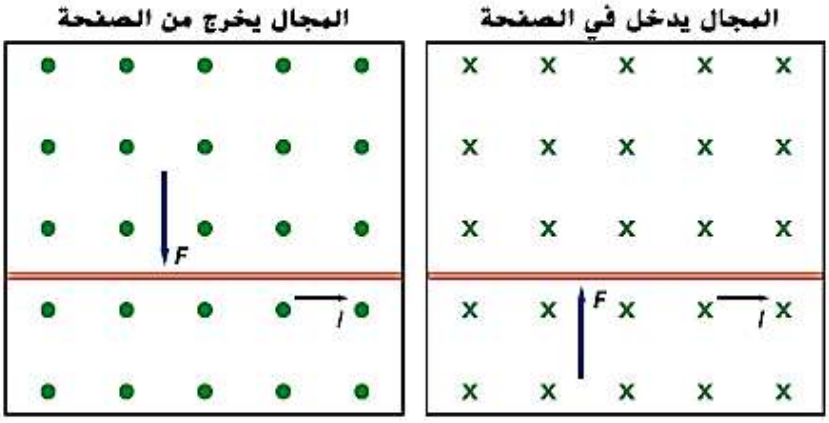
اجعل أصابع يدك اليمنى في اتجاه المجال المغناطيسي، واجعل إبهامك يشير إلى اتجاه التيار الاصطلاحي في السلك، فيكون اتجاه القوة المؤثرة في السلك في اتجاه العمودي على باطن الكف نحو الخارج.

* **ملاحظات :**

1- **دائما وابدا تكون القوة المغناطيسية متعامدة مع اتجاه كل من التيار والمجال وليس شرطاً تعامدالتيار مع المجال .**

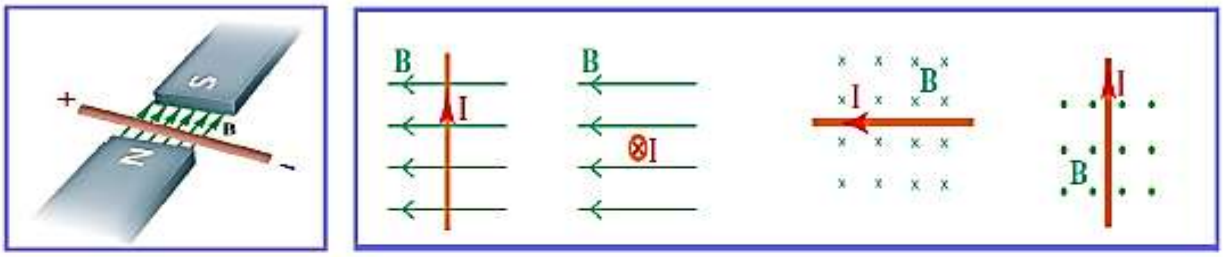
2- إذا كان السلك يوازي المجال تكون : $\theta = 0$ أو $\theta = 180°$ وفي الحالتين $F = \text{Zero}$

3- إذا كان السلك يعامد المجال تكون : $\theta = 90°$ فتكون القوة عظمى $F = ILB$

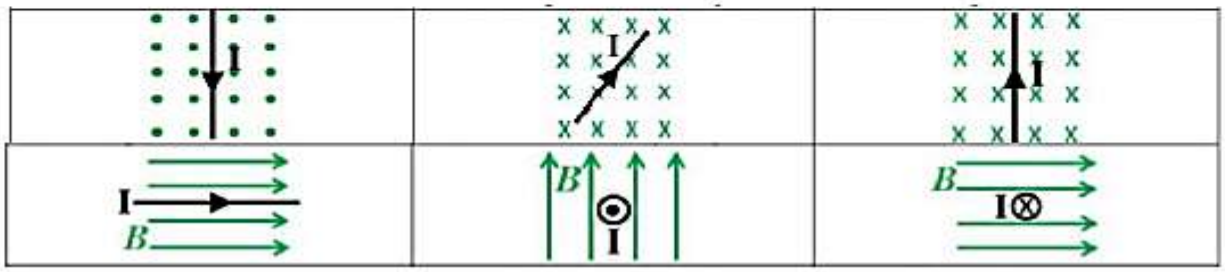


الشكل 15 تمثل النقاط مجالاً مغناطيسيًا يخرج من الصفحة نحوك (على اليسار). تمثل علامات x مجالاً مغناطيسيًا يدخل الصفحة بعيدًا عنك (على اليمين). لاحظ أن القوة على كل سلك عمودية على كل من المجال المغناطيسي والتيار.

حدد اتجاه القوة المؤثرة

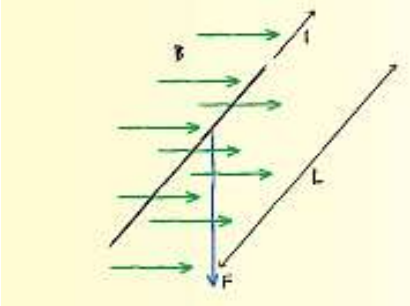


حدد اتجاه القوة المؤثرة في سلك يحمل تيارا موضوع في مجال مغناطيسي لكل من الحالات التالية



مثال 1

احسب شدّة مجال مغناطيسي سلك مستقيم يحمل تيارًا شدته 5.0 A في مجال مغناطيسي منتظم باتجاه عمودي على السلك. يكون طول السلك الموضوع في المجال مساويًا 0.10 m. تبلغ القوة على السلك 0.20 N. كم تبلغ شدّة المجال المغناطيسي (*B*)؟



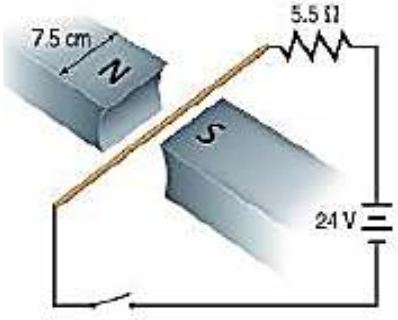
20. سلك يبلغ طوله 0.50 m ويحمل تيارًا شدته 8.0 A يتعامد على مجال مغناطيسي مقداره 0.40 T. ما مقدار القوة التي تؤثر على السلك؟

21. سلك يبلغ طوله 75 cm ويحمل تيارًا شدته 6.0 A يتعامد على مجال مغناطيسي منتظم. يبلغ مقدار القوة المؤثرة على السلك 0.60 N. كم يبلغ مقدار المجال المغناطيسي؟

22. سلك نحاسي طوله 40.0 cm يحمل تيارًا شدته 6.0 A ويزن 0.35 N. هناك مجال مغناطيسي معين قوي بما يكفي لموازنة قوة الجاذبية على السلك. ما شدّة المجال المغناطيسي؟

سلك نحاسي مهمل المقاومة ، وضع في الحيز بين مغناطيسين كما بالشكل، فاذا كان مقدار المجال المغناطيسي بينهما 1.9 T .

فأوجد مقدار القوة المؤثرة في السلك واتجاهها في كل من الحالات التالية



أ- عندما يكون المفتاح مفتوحا

.....

ب- عند اغلاق المفتاح

.....

.....

.....

ت- عند اغلاق المفتاح وعكس البطارية

.....

.....

.....

ث- عند اغلاق المفتاح وتبديل السلك بقطعة مختلفة مقاومتها 5.5Ω

.....

.....

.....

س1 : في اي اتجاة بالنسبة للمجال المغناطيسي يمكنك امرار تيار كشربائي في سلك بحيث تكون القوة المؤثرة فية صغيرة جدا او صفرا ؟
نجعل السلك الذي يمر بة التيار موازيا لاتجاة المجال المغناطيسي

س2 : مر تيار كشربائي كبير في سلك لجأة ، ومع ذلك لم يتأثر بأي قوة ، فهل يمكنك أن تستنتج أنه لا يوجد مجال مغناطيسي في موقع السلك ؟ وضح اجابتك
ج: لا, لأنه اذا كان المجال موازيا للسلك فلا توجد قوة مؤثرة.

التطبيقات العملية للقوة المغناطيسية المؤثرة فى سلك يحمل تيار.

1- سماعة الأذن

* يوجد داخل سماعة الأذن ملفاً سلكياً صغيراً مربوطاً بغشاء بلاستيكى رفيع تحت الغشاء المغناطيسي .

* ويتجه المجال المغناطيسي الصادر عن المغناطيس بحيث يتعامد على كل من الملف السلكي واتجاه حركة الملف . .

* يرسل مشغل الموسيقى تياراً عبر أسلاك السماعة فيدخل الى الملف ويغير اتجاهه ما بين 40 و 40000 مرة كل ثانية حسب طبقات الصوت .

تعمل القوة المغناطيسية على دفع الملف للداخل والخارج حسب اتجاه التيار مما يؤدي الى اهتزاز الغشاء منتجاً موجات صوتية .

ملاحظة : مع كل تغيرين فى اتجاه التيار يهتز الغشاء للامام والخلف مرة واحدة فقط .

2- الجلفانوميتر (G)

جهاز يستخدم لقياس التيارات الكهربائية الصغيرة جدًّا، ويمكن تحويله إلى أميتر أو فولتمتر.

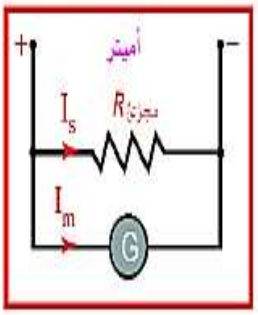
أجزاء الجهاز :

1- مؤشر خفيف من الالمنيوم (يؤشر على قيمة التيار المار في الجهاز)
2- قلب من الحديد المطاوع (لزيادة تركيز المجال او زيادة التدفق خلال الملف)
3- ملف من سلك نحاسي (يحمل التيار ويخضع لقوى مغناطيسية)
4- قطبا مغناطيس دائم (لتوليد المجال المغناطيسي)
5- زنبرك (لتوليد عزم موازن اثناء القياس وتوليد عزم مرجع عند انتهاء القياس)

مبدأ عمل الجهاز : عندما يمر التيار في سلك الملف سوف تتعرض اطراف الملف المتعامدة مع المجال الى قوى مغناطيسية متساوية لكنها متعاكسة مما يولد ازدواج ميكانيكي ينتج عزما يدير الملف بحيث يزداد هذا العزم بزيادة شدة التيار ويتوقف الدوران عندما يتساوى عزم الازدواج مع عزم الزنبرك المعاكس .

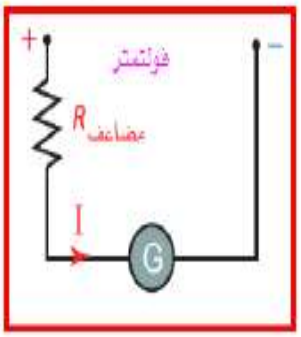
تحويل الجلفانوميتر الى اميتر:

يتم ذلك من خلال توصيل مقاومة صغيرة (اقل من مقاومة الجلفانوميتر)على التوازي مع الجهاز تسمى مجزئ التيار كما في الشكل التالي .



تحويل الجلفانوميتر الى فولتميتر

يتم ذلك من خلال توصيل مقاومة كبيرة (اكبر من مقاومة الجلفانوميتر) على التوالي مع الجهاز تسمى مجزئ الجهد (المضاعف) كما في الشكل التالي .



ان ملف الجلفانوميتر لا يمكن ان يدور اكثر من 180^o وذلك لانا لقوى المغناطيسية تدير الملف (الحلقة) من الوضع الافقي حتى الوضع الراسي حيث تعمل القوى المغناطيسية اثناء ذلك على توليد عزم الدوران وعند بلوغ الوضع الراسي لا تستطيع هذه القوى توليد العزم بسبب انطباق (التقاء) خط عمل هذه القوى (تبقى القوى لكن يزول العزم لعدم وجود ذراع للقوى)

3- المحرك الكهربائي

هو جهاز يستخدم لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية دورانية.

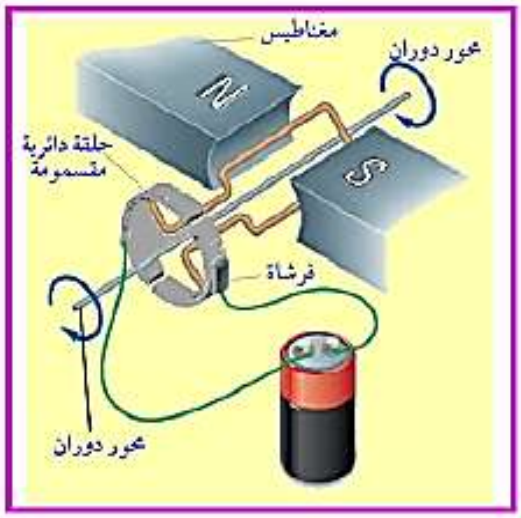
ـ أجزاء الجهاز :

1- الملف ذو القلب الحديدي .

2- مغناطيس .

3- عاكس التيار (حلقة نحاسية مقسومة إلى نصفين معزولين)

4- الفرشاتان (تصنع في العادة من الجرافيت)



ـ يستعمل في : الغسالة , المروحة , الخلاط ,....

ـ طريقة عمل الجهاز :

عندما يتم اغلاق دائرة المحرك يمرر التيار في سلك التوصيل ليدخل الى الملف من الفرشاة الاولى ونصف الحلقة الملامس لها فيخضع الملف بذلك الى قوى مغناطيسية على طرفيه المتعامدان مع المجال بحيث تكون هذه القوى متساوية المقدار ومتعاكسة الاتجاه فيتولد ازدواج ميكانيكي ينتج عزم دوران فيدور الملف وتدور معه انصاف الحلقات فقط (الفرشاتان لا تدوران) حتى الوصول الى وضع يصبح فيه مستوى الملف في الوضع الراسي فيزول عزم الازدواج في هذه اللحظة لكن الملف يستمر في الحركة لحظيا بفعل عزم القصور الدوراني وهنا تنفصل نصف الحلقة الاولى عن الفرشاة الاولى لتلامس الفرشاة الثانية وتنفصل نصف الحلقة الثانية لتلامس الفرشاة الاولى فينعكس اتجاه التيار في الملف ويستمر الدوران بالاتجاه نفسه (انصاف الحلقات تتبادل الوظائف بحيث كل منهما تكون مدخل للتيار خلال نصف دورة ومخرج للتيار خلال النصف الثاني للدورة الواحدة اي تتبادلان الوظائف كل 180^o)

يظهر الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمحرك كهربائي

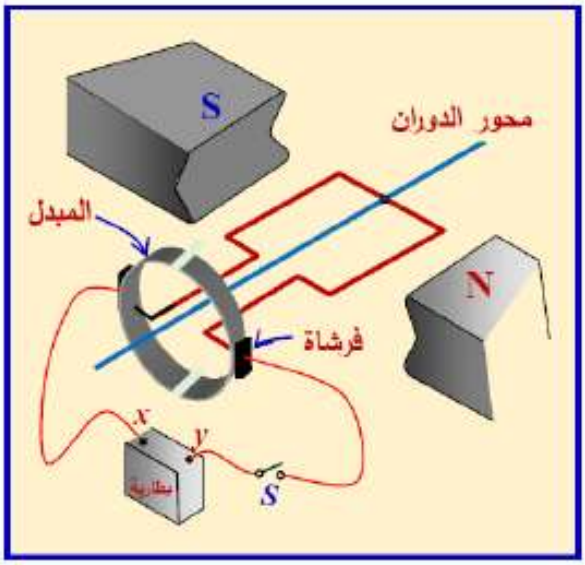
أجب عن ما يلي :

1- ما وظيفة المبدل (حلقة دائرية مقسومة) في المحرك ؟

.....

.....

2- يلاحظ أنه عند غلق المفتاح (S) يبدأ ملف المحرك بالدوران حول محور الدوران عكس اتجاه دوران عقارب الساعة . حدد على الشكل اتجاه التيار في ملف المحرك لحظة غلق المفتاح ثم حدد على البطارية قطبية كل من قطبي البطارية (X ، Y) بكتابة اشارة (+) أو إشارة (−)



أجب عن الاتي :

1- ما هي الوظيفة التي يؤديها كل من :

a. عاكس التيار.

الاجابة : يعكس اتجاه التيار في ملف المحرك كل نصف دورة للمحافظة على اتجاه دوران ثابت.

b. الفرشاتان .

الاجابة : مدخل ومخرج دائمين للتيار الكهربائي من والى المحرك .

2- ماذا تتوقع ان يحدث لو تم تصنيع الجهاز دون استخدام عاكس التيار .

الاجابة : يدور ملف المحرك نصف دورة ثم يقف .

3- كيف يمكن التحكم في سرعة دوران المحرك.

الاجابة : عن طريق التحكم في شدة التيار الكهربائي حيث يزداد مقدار القوى المغناطيسية بزيادة شدة التيار فيزداد العزم وتزداد سرعة الدوران والعكس بالعكس .

4- ما العلاقة الفيزيائية التي تستخدم لحساب مقدار القوة المغناطيسية الكلية المؤثرة في ملف المحرك.

الاجابة : $F_{Net}=nILB$ حيث n عدد لفات ملف المحرك .

القوى المؤثرة على جسيمات مشحونة :

القوة المؤثرة في جسيم مشحون

- في شاشات الحاسوب والتلفاز تستخدم المغانط في توجيه وتركيز الجسيمات المشحونة على شاشات مفسفرة؛ حيث ينبعث ضوء عند اصطدام تلك الجسيمات بالشاشة، فتتكون الصورة.

سوف نهتم فقط بحساب مقدار وتحديد اتجاه القوة المغناطيسة المؤثرة في هذه الجسيمات المشحونة من خلال العلاقة التالية:

$$F = qvB\sin\theta$$

حيث θ : الزاوية المحصورة بين اتجاه السرعة v واتجاه المجال المغناطيسي B

أما q فهو مقدار الشحنة الكهربائية المتحركة في المجال (دون تعويض اشارة الشحنة) بوحدة الكولوم (C)

– اتجاه القوة :

- يكون اتجاه القوة دائماً عمودياً على كل من : اتجاه السرعة واتجاه المجال المغناطيسي .
- معرفة اتجاه القوة بتطبيق قاعدة اليد اليمنى الثالثة يكون خاصاً بالجسيمات ذات الشحنة الموجبة .
- أما اتجاه القوة المؤثرة في الجسيمات السالبة (الإلكترونات) فتقوم بعكس اتجاه القوة .

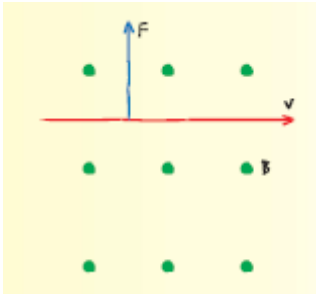
(مع ملاحظة ان اتجاه الابهام يمثل السرعة هنا)

اتجاه (F) يعامد كلاً من اتجاهي (B) و (I) وليس شرطاً (B) يعامد (I).

← المجال المغناطيسي لا يؤثر بأي قوة على الجسيمات المشحونة الساكنة.

مثال 2

القوة المؤثرة على جسيم مشحون في مجال مغناطيسي شعاع من الإلكترونات يتحرك بسرعة $3.0\times10^{6}\ m/s$ عبر مجال مغناطيسي منتظم يبلغ $4.0\times10^{-2}\ T$ بزوايا قائمة على المجال. ما مقدار واتجاه القوة التي تؤثر على كل إلكترون؟



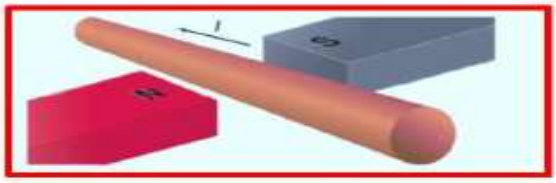
25. ما اتجاه القوة على الإلكترون إذا كان ذلك الإلكترون يتحرك إلى الشرق عبر مجال مغناطيسي يشير إلى الشمال؟

27. تدفق من الجسيمات ثنائية التأين (تفقد إلكترونين وبذلك تحمل شحنتين موجبتين أساسيتين) بسرعة $3.0\times10^{4}\ m/s$ عموديًا على مجال مغناطيسي يبلغ $9.0\times10^{-2}\ T$. كم تبلغ القوة المؤثرة على كل أيون؟

28. دخلت حزمة من الجسيمات ثلاثية التأين (يحمل كل منها ثلاث شحنات موجبة أساسية) مجالاً مغناطيسيًا يبلغ $4.0\times10^{-2}\ T$. تبلغ سرعة الجسيمات $9.0\times10^{6}\ m/s$ وتتحرك بزوايا قائمة على المجال. ما مقدار القوة التي تؤثر على كل جسيم؟

تدريبات منوعة

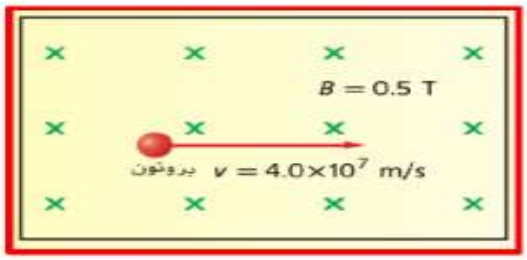
❖ يوضع سلك يحمل تياراً بين قطبي مغناطيس كما يظهر في الشكل .



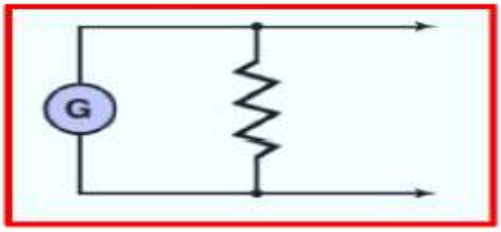
ما **اتجاه القوة المغناطيسية** على السلك ؟

❖ ما اتجاه القوة على **الالكترون** إذا كان ذلك الإلكترون يتحرك الى الشرق عبر مجال مغناطيسي يشير الى الشمال ؟

❖ ما مقدار واتجاه القوة المؤثرة على البروتون الظاهر في الشكل المقابل ؟



يُستخدم الترتيب الظاهر في الشكل لتحويل جلفانوميتر الى نوع من الأجهزة . ما نوع الجهاز ؟



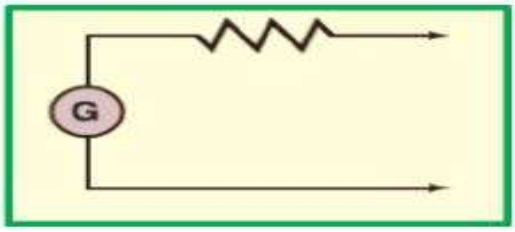
.....

.....

ما اسم المقاوم الظاهر في الشكل .

.....

يُستخدم الترتيب الظاهر في الشكل لتحويل جلفانوميتر الى نوع من الأجهزة . ما نوع الجهاز ؟



.....

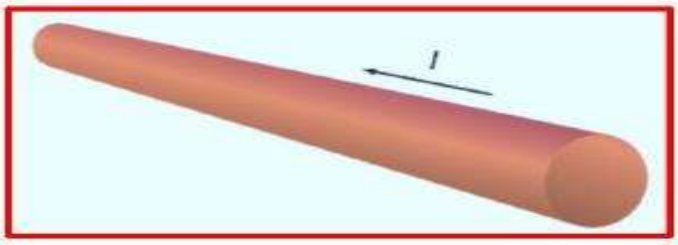
.....

ما اسم المقاوم الظاهر في الشكل .

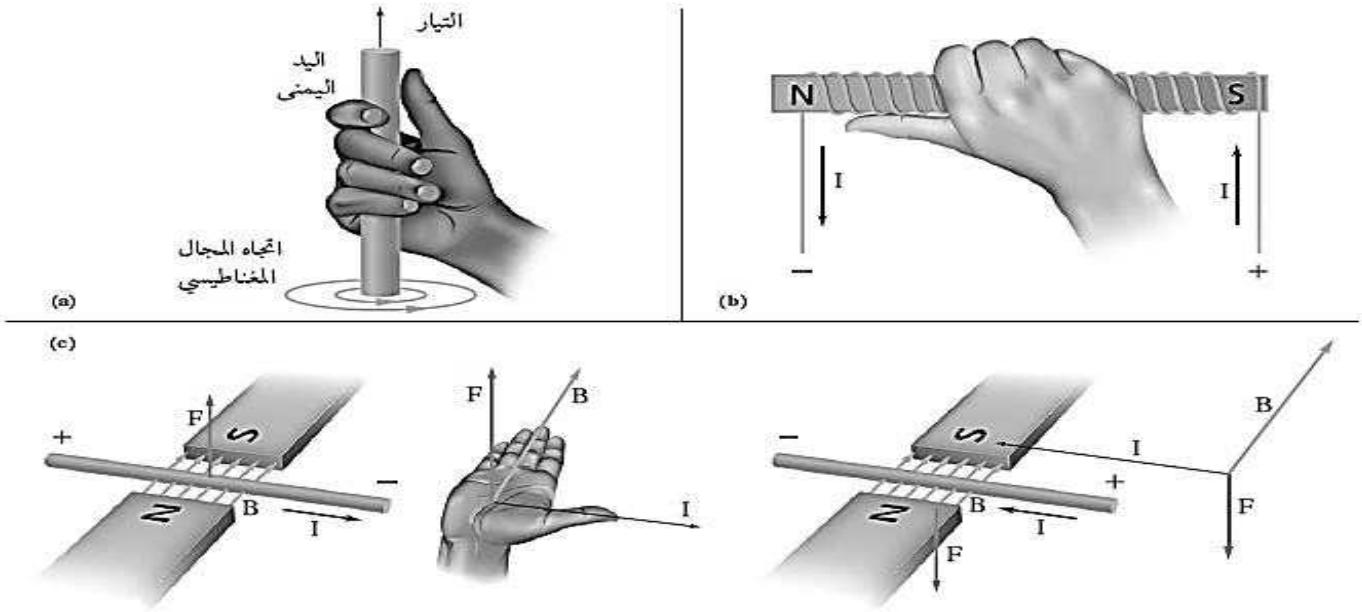
.....

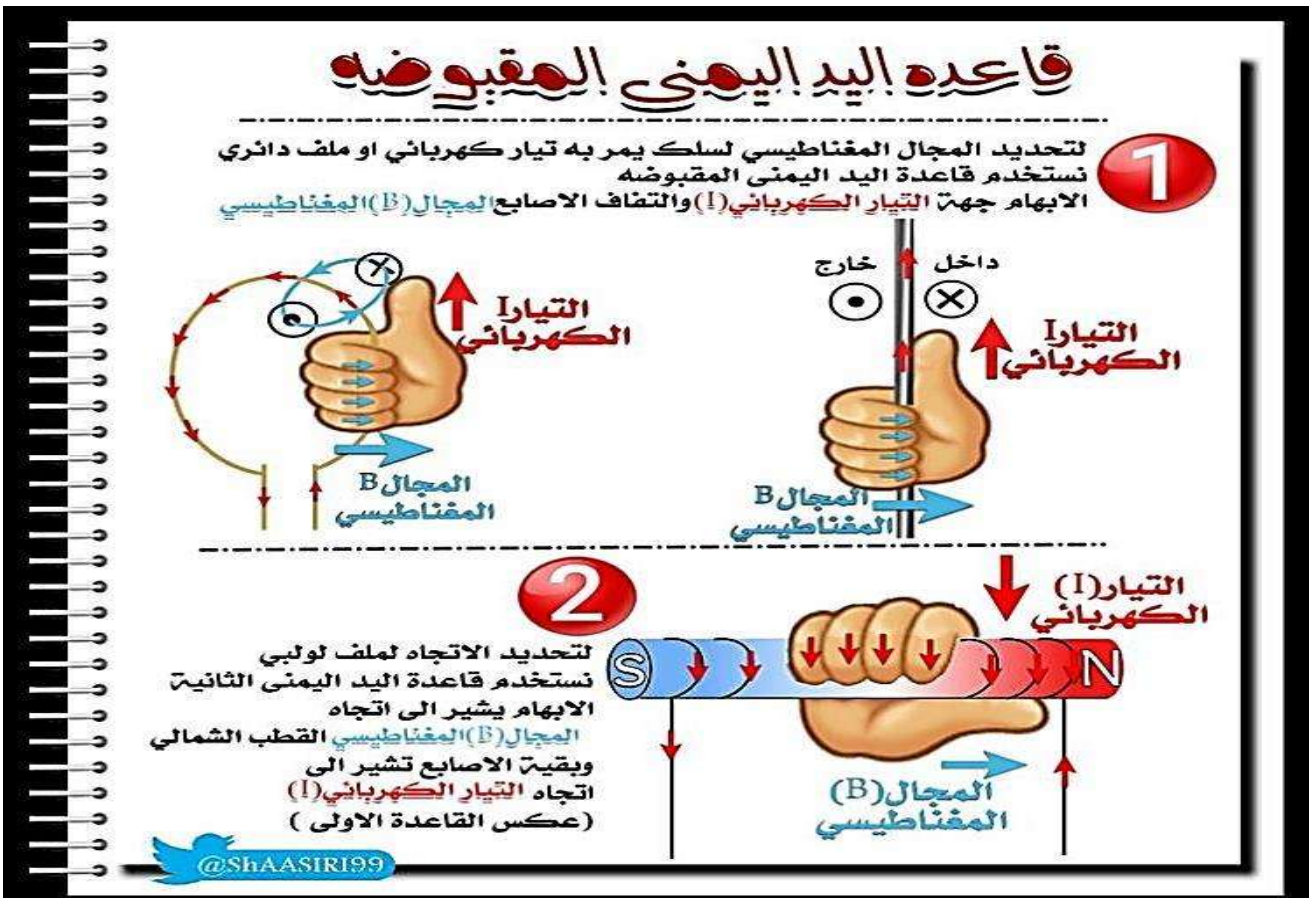
يسري تيار مقداره 4.5A في سلك طوله 35cm فإذا كان السلك موضوعاً في مجال مغناطيسي مقداره 053T وموازياً له . فما مقدار القوة المؤثرة فيه ؟

أرسم المجال المغناطيسي الذي يتولد عن التيار في السلك المجاور ؟



قواعد اليد اليمنى



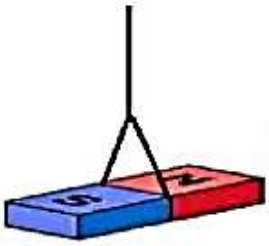


السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من الأسئلة التالية

1- أي مما يلي لا يمثل خاصية من خصائص المغناطيس؟

A. المغناطيس قطبي.
B. الأقطاب المتماثلة تتنافر إذا اقتربت من بعضها.
C. الأقطاب المختلفة تتجاذب إذا اقتربت من بعضها.
D. يمكن فصل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي .

2- إذا علق مغناطيس بشكل حر، سيدور المغناطيس ثم يوتقف ليشير إلى اتجاهات محددة، ما هي الاتجاهات التي تشير اليها أقطاب المغناطيس الحر الحركة؟



A. الأعلى والأسفل.
B. الشرق والغرب.
C. الشمال والجنوب.
D. اليمين واليسار.

3- أي العبارات التالية تصف أقطاب مغناطيس الأرض بشكل صحيح؟

A. يقع القطب المغناطيسي الشمالي للأرض في الشمال الجغرافي.
B. يقع القطب المغناطيسي الشمالي للأرض في الجنوب الجغرافي.
C. يقع القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض في الجنوب الجغرافي.
D. أقطاب المغناطيس الأرضي تقع عند خط الإستواء.

4- أي المعادن التالية يمكن للمغناطيس أن يجذبها؟

A. الألمنيوم.
B. النحاس.
C. القصدير.
D. النيكل.

5- عند انجذاب مسمار حديدي لمغناطيس ، يتحول المسمار لمغناطيس مؤقت، ماذا تسمى هذه الطريقة للمغنطة؟

A. المغنطة بالحث.
B. المغنطة بالتلامس.
C. المغنطة الدائمة.
D. المغنطة التدريجية.

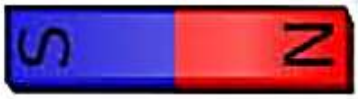
6- أي مما يلي يمثل تعريفاً صحيحاً للنطاقات المغناطيسية؟

A. إلكترونات تدور في اتجاهات عشوائية.
B. مجموعة من الذرات المتجاورة المتوازية الأقطاب.
C. مناطق عالية النفاذية المغناطيسية.
D. ترتيب لذرات المادة الواحدة بحسب قدرتها على التمغنط.

7- عند تعرض مادة عالية النفاذية المغناطيسية لتأثير مجال مغناطيسي قوي، ما التغير الذي يطرأ على اتجاهات النطاقات المغناطيسية لتلك المادة؟

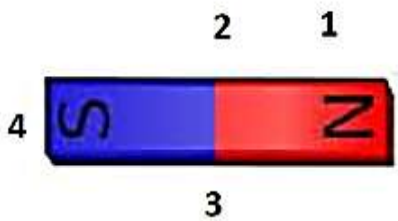
A. تصبح النطاقات المغناطيسية عشوائية الاتجاهات.
B. تصطف معظم النطاقات لتشير إلى اتجاه واحد.
C. تتجمع النطاقات على أطراف المادة.
D. تتحرك النطاقات بشكل دائري بوجود ذلك المجال.

8- أي العبارات التالية ليست صحيحة في وصف المجال المغناطيسي لقضيب مغناطيسي؟



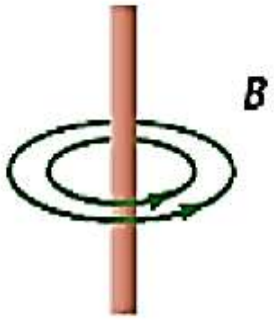
A. تخرج من القطب الشمالي وتدخل في القطب الجنوبي.
B. تكون على شكل خطوط مستقيمة.
C. تكون على شكل حلقات مغلقة.
D. وهمية لا يمكن رؤيتها .

9- من الشكل المجاور، ما هي المنطقة التي يكون عندها التدفق المغناطيسي أكبر؟



A. المنطقة 1
B. المنطقة 2
C. المنطقة 3
D. المنطقة 4

10- معتمداً على الشكل المجاور، حدد اتجاه التيار الكهربائي المار في السلك؟

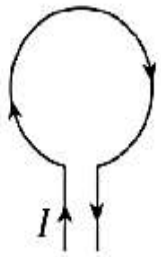


A. نحو أعلى مستوى الصفحة.
B. نحو أسفل مستوى الصفحة.
C. نحو داخل مستوى الصفحة.
D. نحو خارج مستوى الصفحة.

11- معتمداً على الشكل المجاور ، حدد اتجاه انحراف ابرة البوصلة عند مرور تيار كهربائي في السلك (البوصلة أسفل السلك)؟

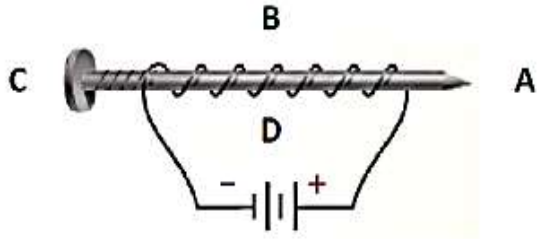
A. تنحرف نحو اليمين.
B. تنحرف نحو اليسار.
C. تتحرك نحو الأسفل باتجاه التيار.
D. تتحرك نحو الأعلى بعكس اتجاه التيار.

12- حدد اتجاه المجال المغناطيسي داخل الحلقة الموضحة في الشكل المجاور؟



A. نحو خارج مستوى الصفحة.
B. نحو أعلى مستوى الصفحة.
C. نحو داخل مستوى الصفحة.
D. نحو أسفل مستوى الصفحة.

13- يمر تيار كهربائي في الملف اللولبي المجاور، أي النقاط المحدد تمثل القطب الجنوبي للمغناطيسي الكهربائي المتولد؟



A. النقطة A
B. النقطة B
C. النقطة C
D. النقطة D

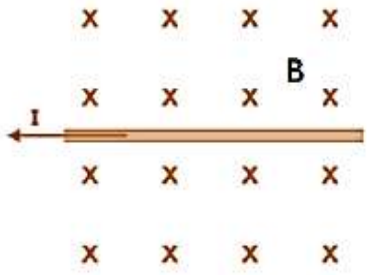
14- أي العبارات التالية غير صحيحة في وصف المجال المغناطيسي المتولد حول سلك يمر فيه تيار كهربائي؟

A. خطوط المجال المغناطيسي عبارة عن حلقات متحدة المركز.
B. تزداد شدة المجال المغناطيسي كلما إبتعدنا عن السلك.
C. شدة المجال المغناطيسي بالقرب من السلك تكون الأكبر.
D. خطوط وهمية لا يمكن رؤيتها بالعين.

15- عند مرور تيار كهربائي في ملف لولبي يتولد داخل الملف مجال مغناطيسي، أي مما يلي يسبب نقصان في شدة هذا المجال المغناطيسي؟

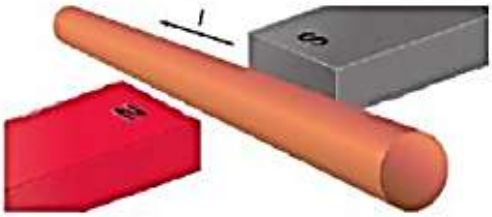
A. وضع قلب حديدي داخل الملف.
B. زيادة عدد لفات الملف.
C. زيادة شدة التيار المار في الملف.
D. زيادة المسافة بين لفات الملف.

16- من الشكل المجاور ، ما هو اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك عند مرور تيار كهربائي فيه في الاتجاه الموضح؟



A. نحو أعلى مستوى الصفحة.
B. نحو أسفل مستوى الصفحة.
C. نحو يمين مستوى الصفحة.
D. نحو داخل مستوى الصفحة.

17- من الشكل المجاور، ما هو اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك عند مرور تيار كهربائي فيه في الاتجاه الموضح؟



A. نحو أعلى مستوى الصفحة.
B. نحو أسفل مستوى الصفحة.
C. نحو يمين مستوى الصفحة.
D. نحو يسار مستوى الصفحة.

18- يتموضع سلك طوله 0.3 m بشكل موازي لمجال مغناطيسي شدته 0.2 T ، فإذا مر في السلك تيار شدته 2.0 A، ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك؟

A. 0.18 N
B. 0.15 N
C. 0.12 N
D. 0.00 N

19- أي مما يلي يؤدي إلى زيادة مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك؟

A. زيادة شدة المجال المغناطيسي المؤثر في السلك.
B. زيادة شدة التيار الكهربائي المار في السلك.
C. زيادة طول السلك داخل المجال المغناطيسي.
D. جميع ماسبق.

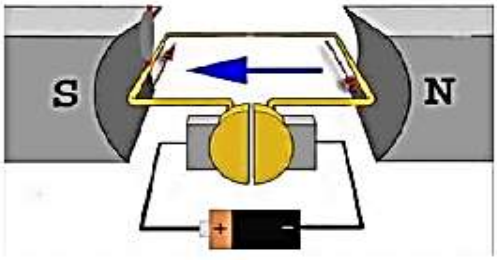
20- عند أي زاوية بين اتجاه التيار الكهربائي المار في سلك واتجاه المجال المغناطيسي ، تكون قيمة القوة المغناطيسية أكبر ما تكون؟

A. عندما تكون الزاوية بين $\vec{B},\vec{I}$ تساوي الصفر.
B. عندما تكون الزاوية بين $\vec{B},\vec{I}$ تساوي $180°$.
C. عندما تكون الزاوية بين $\vec{B},\vec{I}$ تساوي $45°$.
D. عندما تكون الزاوية بين $\vec{B},\vec{I}$ تساوي $90°$.

21- جلفانو ميتر، هو جهاز لقياس التيارات الصغيرة جداً، كيف يمكن تحويل جلفانو ميتر إلى أميتر؟

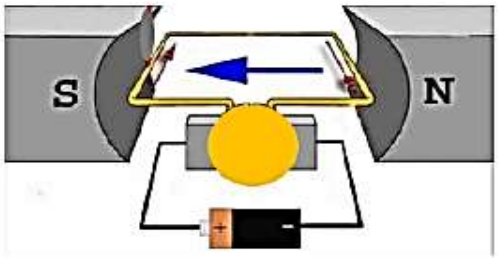
A. بتوصيله على التوالي مع مقاومة صغيرة جداً.
B. بتوصيلة على التوالي مع مقاومة كبيرة جداً.
C. بتوصيله على التوازي مع مقاومة كبيرة جداً.
D. بتوصيله على التوازي مع مقاومة صغيرة جداً.

22- يمثل الشكل المجاور لفة من ملف محرك كهربائي ، حدد اتجاه دوران اللفة بناءاً على المعطيات الموضحة على الشكل.



A. عكس دوران عقارب الساعة.
B. مع دوران عقارب الساعة.
C. تتذبذب بين القطبين الشمالي والجنوبي
D. لن تدور اللفة في هذه الحالة.

23- يمثل الشكل المجاور لفة من ملف محرك كهربائي ، حدد اتجاه دوران اللفة بناءاً على المعطيات الموضحة على الشكل.



A. عكس دوران عقارب الساعة.
B. مع دوران عقارب الساعة.
C. تتذبذب بين القطبين الشمالي والجنوبي.
D. لن تدور اللفة في هذه الحالة.

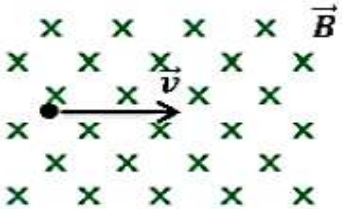
24- ما هي وظيفة الحلقة المقسومة في المحرك الكهربائي؟

A. توصيل التيار الكهربائي إلى ملف المحرك.
B. عكس اتجاه التيار في الملف كل 180° من دورانه.
C. تثبيت اتجاه التيار في ملف المحرك.
D. عكس أقطاب البطارية المشغلة للمحرك.

25- اي من الأجهزة التالية يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية؟

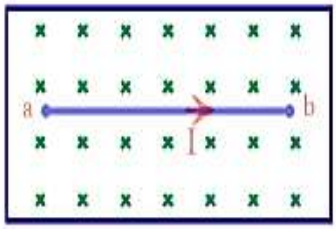
A. مولد التيار المتردد
B. محرك التيار المستمر
C. المايكروفون.
D. الجلفانوميتر.

26- حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الإلكترون المتحرك المبين في الشكل المجاور.



A. نحو داخل مستوى الصفحة.
B. نحو خارج مستوى الصفحة.
C. نحو أعلى مستوى الصفحة.
D. لا توجد قوة مغناطيسية تؤثر في الإلكترون.

اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بوضع إشارة (✓) إلى يمينها :



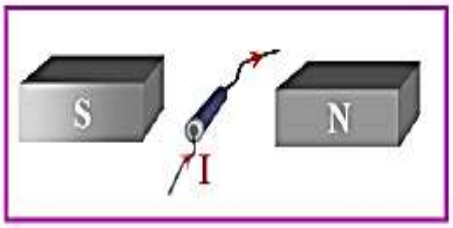
- في الشكل المجاور عندما يمر في السلك القابل للحركة تيار مستمر بالاتجاه من (a) إلى (b) فإن السلك:

☐ يبقى ساكناً ☐ سيتحرك نحو أعلى الصفحة

☐ يتحرك نحو أسفل الصفحة ☐ سيتحرك عمودياً على مستوى الصفحة للداخل.

2- في الشكل المجاور إذا كانت شدة التيار المار في السلك (ab) (3.0A) ومقدار المجال المغناطيسي (0.03T) فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال من السلك تساوي:

☐ 0.09N ☐ 100N ☐ 0.01N ☐ صفراً



3- وضع سلك مستقيم في مجال مغناطيسي منتظم وكان محوره يعامد المجال ومستوى الصفحة. إذا مرّر تيّار كهربائي في السلك إلى الداخل كما في الشكل المجاور فإنّ السلك سيتحرّك إلى:

☐ اليمين ☐ اليسار

☐ الأعلى ☐ الأسفل

4- إذا تحرك بروتون مبتعد عنك في منطقة يتجه فيها المجال المغناطيسي من الجنوب إلى الشمال فإنه ينحرف باتجاه :

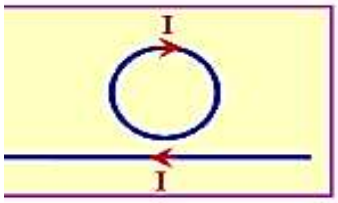
☐ الشرق ☐ الشمال الشرقي ☐ الغرب ☐ لا ينحرف

5- ما وظيفة عاكس التيار في المحرك الكهربائي :

☐ يحافظ على اتجاه التيار الكهربائي في ملف المحرك ☐ يعكس اتجاه دوران المحرك كل نصف دورة

☐ يحافظ على اتجاه اتجاه دوران ملف المحرك ☐ يعكس اتجاه دوران المحرك كل دورة كاملة

1 في الشكل المجاور السلك ومستوى الملف الدائري يقعان في مستوى الصفحة.
مُرّر في السلك والملف تياران لهما المقدار نفسه وبالاتجاه المبيّن في الشكل المجاور. إنّ المجال المغناطيسي المحصل عند مركز الملف:



☐ يكون في اتجاه عمودي على الصفحة نحو الخارج ☐ يساوي صفرًا
☐ يكون في اتجاه عمودي على الصفحة نحو الداخل ☐ لا يمكن تحديده

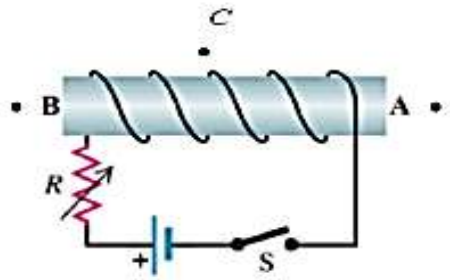
2 الشكل المجاور يمثل حلقة تحمل تيارا كهربائيا ، حدد موقع القطب الجنوبي للحلقة؟

☐ فوق الحلقة ☐ تحت الحلقة
☐ الى يمين الحلقة ☐ الى يسار الحلقة

3 عندما يمر تيار مستمر في ملف دائري فان خطوط المجال المغناطيسي في مركز الملف :-
☐ دائرية منطبقة على مستوى الملف ☐ مستقيمة منطبقة على مستوى الملف
☐ دائرية عمودية على مستوى الملف ☐ مستقيمة عمودية على مستوى الملف

4 أحد العوامل التالية لا يعتمد عليها مقدار المجال المغنطيسي عند أي نقطة على المحور داخل ملف لولبي يمر به تيار مستمر:
☐ عدد لفات الملف. ☐ طول الملف. ☐ مساحة مقطع الملف ☐ شدة التيار المار في الملف.

5 في الشكل المجاور اتجاه إبرة البوصلة عند النقاط .



	A	B	C
أ	يسار	يسار	يمين
ب	يمين	يمين	يسار
ج	يمين	يسار	يمين
د	يمين	يسار	يسار

6 شدة المجال المغناطيسي على بعد 1 Cm من سلك يمر به تيار كهربائي مقارنة بشدة المجال المغناطيسي على بعد 3Cm من نفس السلك يساوي

☐ ثلاثة أضعاف ☐ تسعة أضعاف
☐ ثلث أضعاف ☐ تسع أضعاف

1 - تحت ي من الشروط التالية تكون محصلة القوة المغنطيسية المؤثرة في جسيم مشحون صفرا

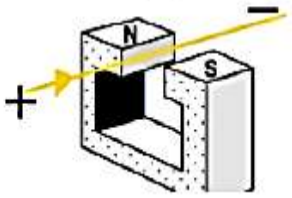
☐ عندما تكون الشحنة مستقرة

☐ عندما تتحرك الشحنة بشكل مواز لاتجاه المجال

☐ عندما لا يكون الجسم مشحوناً

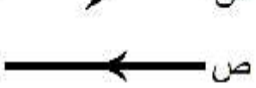
☐ جميع ما سبق

2 - **في الشكل المقابل : حدد اتجاه حركة السلك ، إذا كان اتجاه التيار والمجال موضح بالشكل:**



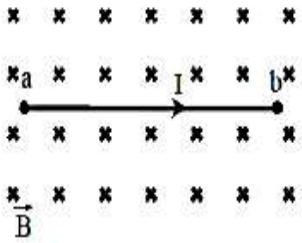
☐ الأعلى ☐ الأسفل ☐ أعلى وأسفل

3 - السلكان المستقيمان (س،ص) يقعان في مستوى الصفحة ويمر فيهما تياران كهربائيان بالاتجاه المبيّن في الشكل المجاور. يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك (س):



☐ للأعلى ☐ للأسفل ☐ لداخل الصفحة ☐ لخارج الصفحة

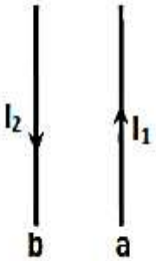
4 - **في الشكل المجاور عندما يمر في السلك القابل للحركة تيار مستمر بالاتجاه من (a) إلى (b) فإن السلك:**



☐ يبقى ساكنا ☐ سيتحرك عمودياً على مستوى الصفحة للداخل.

☐ يتحرك نحو أسفل الصفحة ☐ سيتحرك نحو أعلى الصفحة

5 - **سلكان طويلان (b,a) متوازيان يحملان تيارين كما في الشكل المجاور. إذا كان كل منهما يؤثّر في الآخر بمجال مغنطيسي (B_1 ، B_2) فإنّ مقدار واتجاه القوة المغنطيسية التي تؤثّر في طول قدره (1 m) من السلك (b) يمكن حسابها من العلاقة:**



☐ B_1I_2 باتجاه اليسار ☐ B_1I_2 باتجاه اليمين

☐ B_2I_1 باتجاه اليسار ☐ B_2I_1 باتجاه اليسار