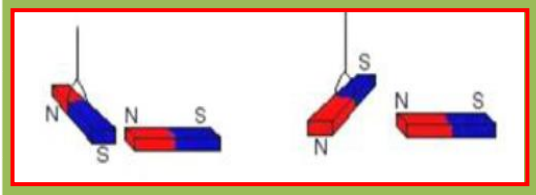
12

دائـرة التعـليـم والمـعـرفـة
DEPARTMENT OF EDUCATION
AND KNOWLEDGE

الوحدة 5

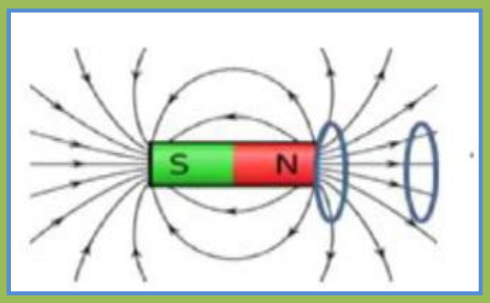
المجالات المغناطيسية



الفيزياء

الثاني عشر الفصل الدراسي الثاني

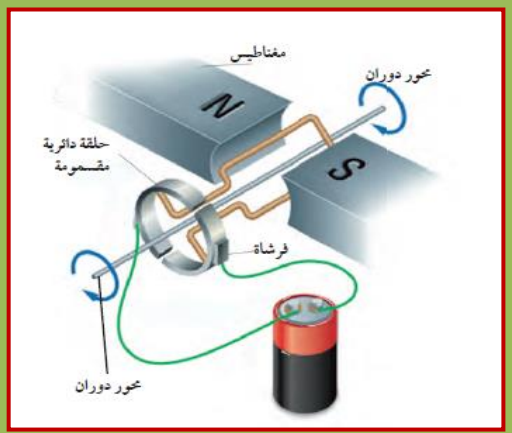
الاسم : .....



إعداد الأستاذ

أسامة إبراهيم النحوي

0554543232



أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

الفيزياء
الوحدة 5
1

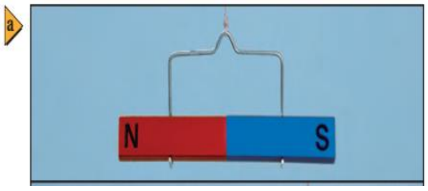
الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر

المجالات المغناطيسية

الرمز	مخرجات التعلم	عنوان الوحدة (أرقام الصفحات)
PL3.EM1.1	**يصف** قوى التجاذب والتنافر بين الأقطاب المغناطيسية ويرسم مخططاً يوضّح فيه شكل واتجاه خطوط المجال المغناطيسي حول المغانط	المجالات المغناطيسيّة (167 – 134)
PL3.EM1.2	**يستنتج** شكل خطوط المجال المغناطيسي **ويُحدّد** اتجاهه حول سلك وملف دائري وملف لولبي يمر تيار كهربائي خلال كل منها	
PL3.EM1.3	**يستنتج** اتجاه القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار وموضوع في مجال مغناطيسي **ويحسب** مقدارها	
PL3.EM1.4	**يصف** كيف يمكن الاستفادة من القوة المغناطيسية المؤثرة على ملف يمر به تيار لتشغيل مكبرات الصوت والمحركات الكهربائية	
PL3.EM1.5	**يصف** كيف يعمل الجلفانومتر ويفسر كيف يتم تعديله ليصبح أميتر أو جلفانومتر لقياس قيم في مدى محدد	

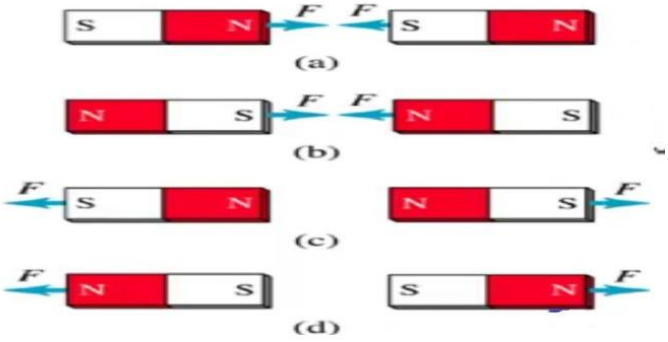
الخصائص العامة للمغانط
General Properties of Magnets

إذا علّقت مغناطيسًا بخيط فإن المغناطيس سيتخذ اتجاهًا يتناسب مع الخصائص المغناطيسية للأرض (a)

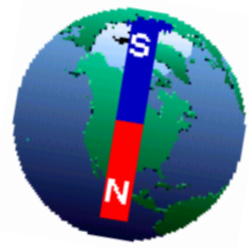


ستجد أن القضيب المغناطيسي قد استقر في اتجاه شمال – جنوب

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

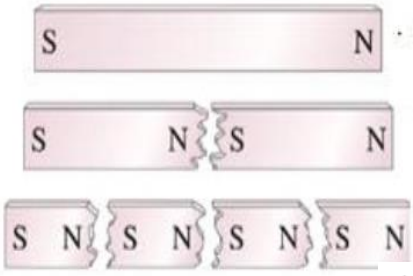


- الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر، والأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب.



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.

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

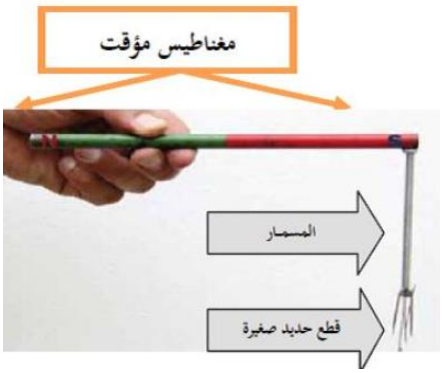
الفيزياء
الوحدة 5
2

الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر

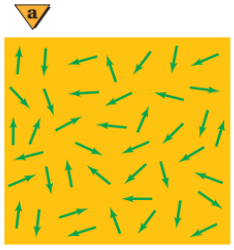
كيف تؤثر المغانط في المواد الأخرى

إذا لامس المغناطيس مسماراً فإن المسمار يصبح مغناطيساً فيستطيع جذب قطع حديد صغيرة
وإذا أبعدنا المغناطيس فالمسمار سوف يفقد المسمار جزءاً من مغناطيسيته .

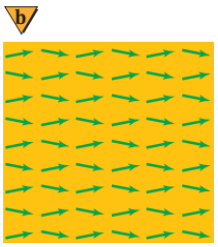
إذا استبدلنا المسمار بقطعة من الحديد المطاوع (حديد يحتوي على القليل من الكربون) فإنه سوف يفقد مغناطيسيته مباشرةً بعد إبعاد المغناطيس



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).

وللحصول على مغناطيس دائم يتم خلط الحديد مع مواد أخرى لإنتاج سبائك تحافظ على المناطق المغناطيسية مرتبة بعد إزالة تأثير المجال المغناطيسي الخارجي.

المناطق المغناطيسية مجموعة صغيرة (بحدود 10 – 1000 ميكرون) تتشكل عندما تترتب خطوط المجال المغناطيسي لإلكترونات الذرات المتجاورة في الإتجاه 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.

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

الفيزياء
الوحدة 5
3

الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر

* 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

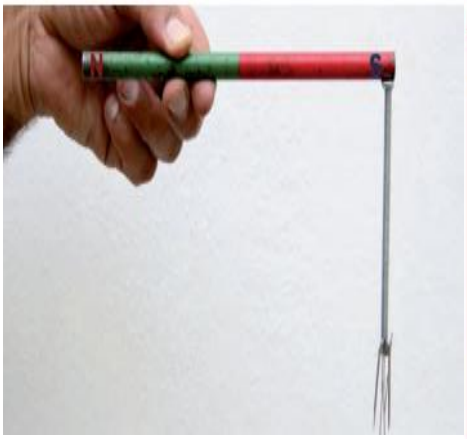
6 **إذا أردت أن تجعل قوة مغناطيس كهربائي قابل للتعديل والضبط فإنك تستخدم .**

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

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

الفيزياء
الوحدة 5
4

الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر



مسائل تدريبية

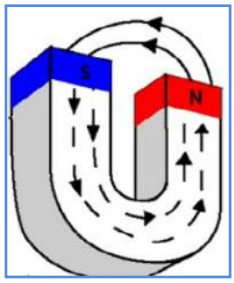
1. إذا حملت قضيبين مغناطيسيين على راحتي يديك، ثم قربت يديك إحداهما إلى الأخرى فهل ستكون القوة تنافرًا أم تجاذبًا في كل من الحالتين الآتيتين؟
   a. تقريب القطبين الشماليين أحدهما إلى الآخر.
   b. تقريب القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي.
2. يبين الشكل 7–5 خمسة مغانط في صورة أقراص مثقوبة بعضها فوق بعض. فإذا كان القطب الشمالي للقرص العلوي متجهًا إلى أعلى فما نوع القطب الذي يكون نحو الأعلى لكلٍّ من المغانط الأخرى؟
3. يجذب مغناطيس مسمارًا، ويجذب المسمار بدوره قطعًا صغيرة، كما هو موضّح في الشكل 3–5. فإذا كان القطب الشمالي للمغناطيس الدائم عن اليسار كما هو موضّح فأي طرفي المسمار يمثل قطبًا جنوبيًّا؟
4. لماذا تكون قراءة البوصلة المغناطيسية غير صحيحة أحيانًا؟

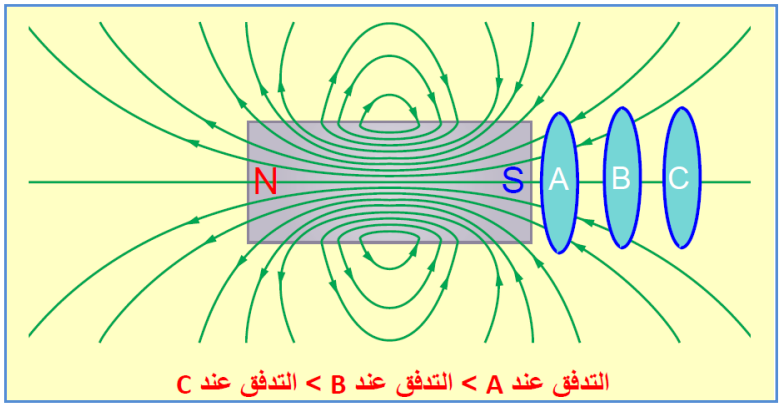
الشكل 7–5

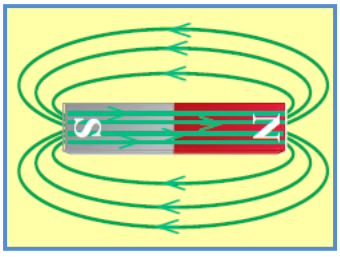
1. الاجابة : تنافر — الاجابة : تجاذب
2. الاجابة : جنوبي، شمالي، جنوبي، شمالي
3. الاجابة : الطرف السفلي (الرأس المدبب)
4. يُشوَّه المجال المغناطيسى الأرضى بواسطة الأجسام المصنوعة من الحديد والنيكل والكوبالت الموجودة على مقربة من البوصلة، ومن خلال خامات هذه الفلزات نفسها.

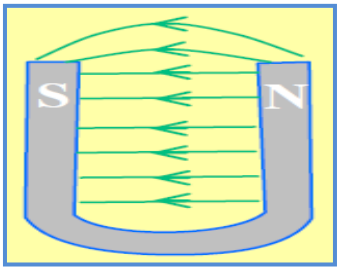
خصائص خطوط المجال المغناطيسي

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 .









أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

الفيزياء
الوحدة 5
5

الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر

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

الاجابة : خطوط المجال مساراتها مقفلة فتنطلق من القطب الشمالي وتنتهي عند الجنوبي خارج المغناطيس وتتابع سيرها داخله لذا ليس لها بداية ولا نهاية .

علل: تترتب برادة الحديد عند رشها حول المغناطيس.

ج: لأن كل قطعة صغيرة من برادة الحديد تصبح مغناطيسا صغيرا بواسطة الحث كالبوصلة, ولذلك تدور البرادة حتى تصبح موازية للمجال المغناطيسي.

أنواع المجال :

1) منتظم 2) غير منتظم

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

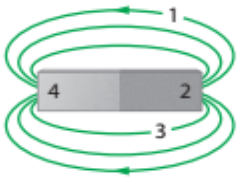
المجال غير المنتظم : متغير المقدار والاتجاه ـ خطوطه غير متوازية ـ مثل المجال خارج قضيب مغناطيسي .

60. ارجع إلى الشكل **26–5** للإجابة عن الأسئلة الآتية:

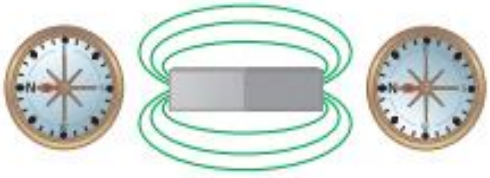
a. أين يقع القطبان؟

b. أين يقع القطب الشمالي؟

c. أين يقع القطب الجنوبي؟

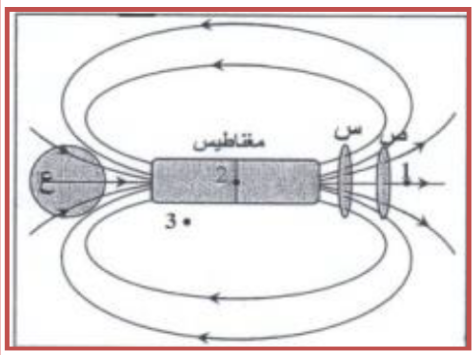


61. يمثل الشكل **27–5** استجابة البوصلة في موقعين مختلفين بالقرب من مغناطيس. أين يقع القطب الجنوبي للمغناطيس؟



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

موضوعة بالقرب من مغناطيس دائم .



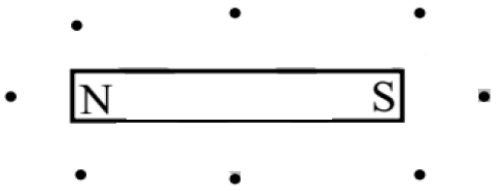
1. حدد على المغناطيس في الشكل كل من قطبية الشمالي والجنوبي

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

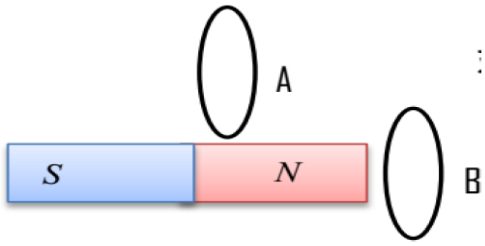
3. كيف تستدل من الشكل على أن شدة المجال المغناطيسي تقل كلما زاد البعد عن قطب المغناطيس .

.....

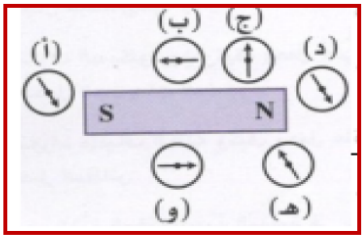
توضع بوصلة صغيرة حول قضيب مغناطيسي في النقاط الموضحة في الشكل . أرسم عند كل موقع لبوصلة سهما يدل على اتجاه البوصلة عندها



حلقتان متماثلتان وضعتا بالقرب من مغناطيس كمل في الشكل . بحيث كان مستواهما عموديا على كل من محور المغناطيس ومستوى الصفحة .قارن بين التدفق المغناطيسي الذي يجتاز كل منهما مع التفسير :



اي من البوصلات في الشكل المجاور تصف بصورة صحيحة اتجاه المجال المغناطيسي في النقطة التي وضعت فيها .

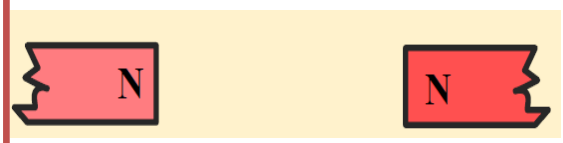


عندما توضع عينة مصنوعة من الحديد او النيكل او الكوبلت في منطقة المجال المغناطيسي لمغناطيس فانها تنجذب نحوه . فسر ذلك .

الاجابة :

بسبب تمغنط هذه العينة بالحث تبدو لنا خطوط المجال وكانها خارجة من القطب الشمالي للمغناطيس بحيث تدخل لهذه العينة من احد طرفيها وتمر خلالها ثم تخرج من الطرف الآخر لها ولذلك يكون الطرف القريب من المغناطيس قطب جنوبي للعينة مما يؤدي الى انجذابها نحو المغناطيس .

وضح بالرسم خطوط المجال المغناطيسي للأشكال التالية :



أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

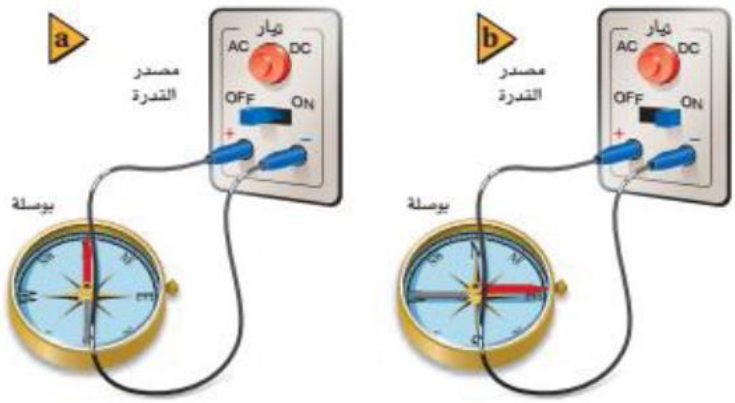
الفيزياء
الوحدة 5
7

الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر

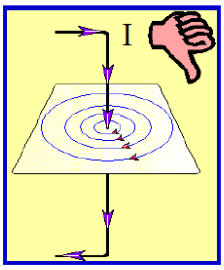
مجال السلك المستقيم الطويل

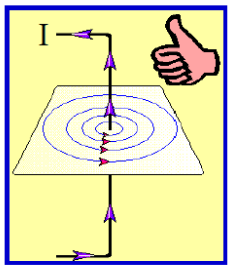
إذا انحرفت إبرة البوصلة عند وضعها بالقرب من سلك يحمل تيارًا وجب أن يكون ذلك ناتجًا عن مجال مغناطيسي ولّده التيار الكهربائي.

في عام 1820 ابتكر العالم الفيزيائي اورستد طريقة لدراسة العلاقة بين المغناطيسية والكهرباء عن طريق تقريب بوصلة الى سلك يحمل تيار كهربائي فلاحظ انحراف البوصلة عن الاتجاه الطبيعي لها (الشمال – الجنوب الجغرافي) ثم انصب بعد ذلك اهتمام علماء الفيزياء على دراسة هذه العلاقة.



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





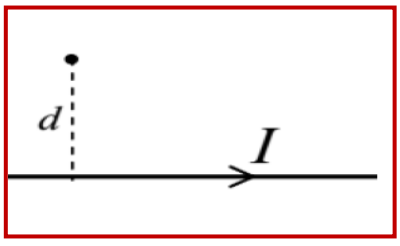
* شكل المجال المغناطيسي الناتج :

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

* نوع المجال : مجال مغناطيسي غير منتظم .

حيث تزداد كثافة خطوط المجال بالقرب من السلك و تقل كلما ابتعدنا عن السلك (يقل مقدار المجال المغنطيسي كلما ابتعدنا عن السلك)

وتتناسب شدة المجال المغناطيسي
1 طرديًا مع مقدار التيار المار في السلك.
2 عكسيًا مع البعد عنه.



-1 اتجاه المجال الناتج عن سلك مستقيم يحدد حسب قاعدة قبضة اليد اليمنى القاعدة الأولى لليد اليمنى والتي تنص على:

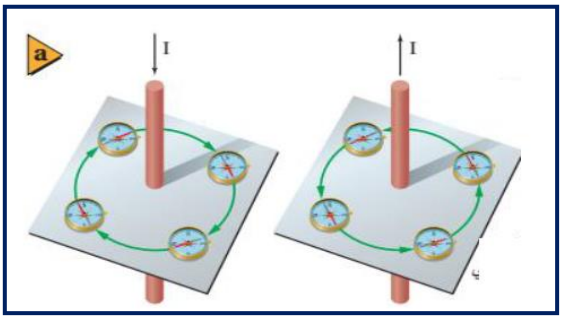
[نقبض على السلك باليد اليمنى بحيث يكون الإبهام باتجاه التيار فيكون اتجاه لف الأصابع لإتمام القبضة على السلك هو اتجاه المجال في النقطة] لاحظ الشكل المجاور

(الابهام باتجاه I والاصابع مع B)

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

الفيزياء
الوحدة 5
8

الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر



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

أمثلة على تحديد اتجاه المجال

I ● I × I → I ←

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
- ☐ الجنوب
- ☐ الغرب
- ☐ 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 الجنوب إلى الشمال
- ☐ من الغرب إلى الشرق
- ☐ 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.

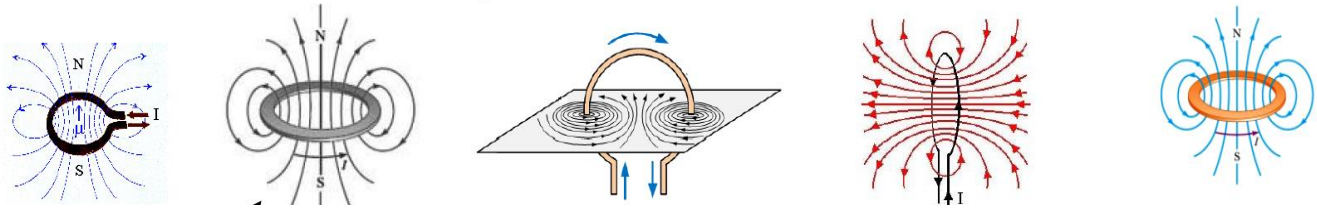
* المجال المغناطيسي في مركز ملف دائري يحمل تيار مستمر.

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

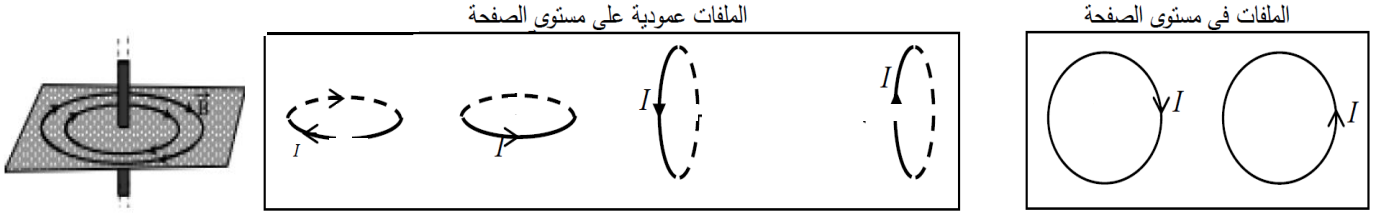
تلف أصابع اليد اليمنى مع التيار في الملف فيشير الإبهام لاتجاه المجال عند المركز

الملف الدائري الذي يمر فيه تيار كهربائي يعتبر مغناطيس له قطبان القطب الشمالي هو الطرف الذي يشير اليه الابهام

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

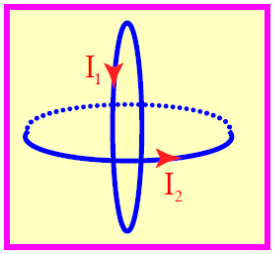


تحديد الاتجاه : قبضة اليد اليمنى (نلف الاصابع مع التيار فيكون الابهام باتجاه B والقطب الشمالي للملف) .



ملاحظة : **ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي عند عكس اتجاه التيار .**

في الشكل المجاور ملفان دائريان متحدان في المركز ، هل يمكن لشدة المجال المغناطيسي ان تنعدم في المركز المشترك للملفين . فسر اجابتك .



*** العوامل التي تتوقف عليها مقدار المجال المغناطيسي عند مركز الملف**

1) **نوع الوسط المحيط بالملف (بين المركز و الملف)** (μ) . يزداد المجال بزيادة معامل النفاذية

2) شدة التيار المار في الملف (I) ، شدة المجال المغناطيسي تناسب طرديا مع شدة التيار عند ثبات بقية العومل

3) عدد لفات الملف (N) ، شدة المجال المغناطيسي تناسب طرديا مع عدد لفات الملف عند ثبات بقية العوامل .

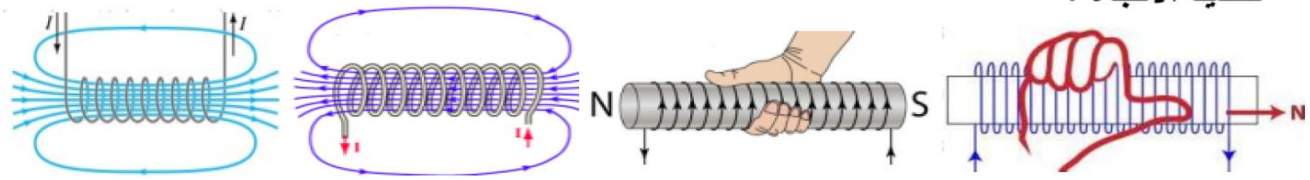
4) نصف قطر الملف ، شدة المجال المغناطيسي تناسب عكسيا مع نصف قطر الملف عند ثبات بقية العوامل

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

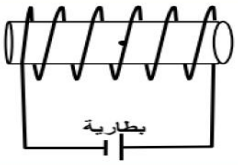
* **شكل المجال** : منتظم داخل الملف ــ غير منتظم خارج الملف.

* **الاتجاه** : قبضة اليد اليمنى . (نفس طريقة الملف الدائري)

تحديد الاتجاه :



1- حدد على الشكل أقطاب الملف المغنطيسية
2- ارسم خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وخارجه.



1- يكـون المجال المغناطيسي داخل الملـف اللولبي مسـاويا لمجموع المجالات الناتجـة عن لفاته.
2- يسمى المغناطيس الذي ينشأ عن سريان تيار كهربائي في ملف المغناطيس الكهربائي.
3- تتناسـب شـدة المجال المغناطيسي الناتج في ملف طرديا مع مقدار التيـار المـار فيه ومع عدد لفاته؛ ذلك لأن المجالات المغناطيسـية للفات متسـاوية، وتكون هذه المجالات في الاتجاه نفسه.
4- يُمكـن زيـادة قوة المغناطيـس الكهربائي أيضًـا عن طريق وضع قضيـب حديدي (قلب) داخـل الملف؛ حيث يدعم هذا القلب المجال ويقويه. فيعمل القلب على زيادة المجال المغناطيسي؛ لأن مجال الملف اللولبي يولد مجالاً مغناطيسيًّا مؤقتًا في القلب.

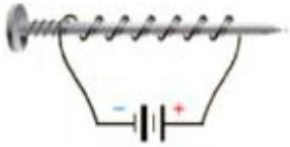
س1: يسري تيار كهربائي في سلك مستقيم طويل من الشمال الي الجنوب اجب عما ياتي :

(أ)عند وضع بوصلة فوق السلك لوحظ ان قطبها الشمالي اتجة شرقا ما اتجاة التيار في السلك ؟

ج/ من الجنوب الي الشمال وذلك باستخدام القاعدة الأولى لليد اليمنى

(ب)الي اي اتجاة تشير ابرة البوصلة اذا وضعت اسفل السلك ؟

غربا باستخدام القاعدة الأولى لليد اليمنى



س2: عمل طالبا مغناطيسيا بلف سلك حول مسمار ثم وصل طرفي السلك ببطارية كما بالشكل اي من طرفي المسمار (المدبب ام المسطح) سيكون قطبا شماليا ؟ الراس المدبب .

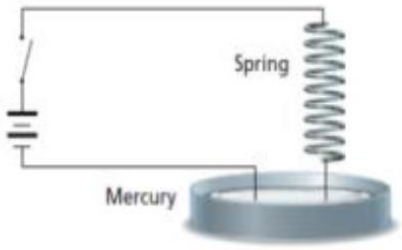
س3: اذا كان لديك بكرة سلك وقضيب زجاجي وقضيب حديدي واخر من الالومنيوم فاي قضيب تستخدم لعمل مغناطيس كهربائي يجذب قطع فولاذية ؟وضح اجابتك .

استخدم قضيب الحديد, لأن الحديد سينجذب نحو المغناطيس الدائم وسيكتسب خصائص المغناطيس بينما لا يكتسب كل من الزجاج والالومنيوم

س4: قطعة زجاج رقيقة وشفافة وضعت فوق مغناطيس كهربائي نشط، ورش فوقها برادة الحديد فترتبت بنمط معين اذا أعيدت التجربة بعد عكس قطبية مصدر الجهد . ما الاختلافات التي ستلاحظها؟ وضح اجابتك

ج: لا شيء .برادة الحديد ستبين شكل المجال نفسه, ولكن البوصلة ستبين انعكاس القطبية المغناطيسية.

س5: اذا مر تيار خلال نابض رأسي نهايته موضوعة داخل كأس مملوءة بالزئبق كما بالشكل يتذبذب النابض الى أعلى والى أسفل. فسر ما حدث

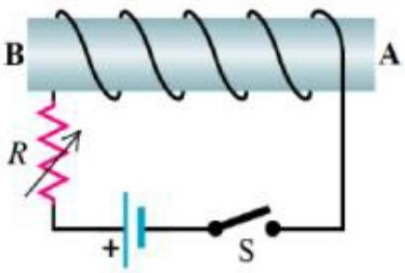


ج: عند مرور التيار خلال الملف يزداد المجال المغناطيسي , فتعمل القوة على ضغط النابض, ولذلك يخرج طرف السلك من الزئبق وتفتح الدائرة , فيقل المجال المغناطيسي وينزل النابض الى أسفل وهكذا.

س6: اذا ثني سلك يحمل تيارا ليصبح في صورة حلقة فلماذا يكون المجال المغناطيسي داخل الحلقة أكبر من خارجها؟

ج: لأن جزئي السلك في الأطراف المتقابلة في الحلقة تسهم بمجال مغناطيسي في نفس الاتجاه , وبالتالي تتركز خطوط المجال المغناطيسي داخل الحلقة.

يوضح الشكل المجاور مغناطيس كهربائي (ملف حلزوني يمر فيه تيار) . أجب عما يلي:



1- **ارسم المجال المغناطيسي المتولد عن الملف وحدد اتجاهه**

2- **حدد على الملف الأقطاب المغناطيسية المتكونة**

A: B:

3- **ما اسم القاعدة التي استخدمتها لتحديد اتجاه المجال ونوعية الأقطاب**

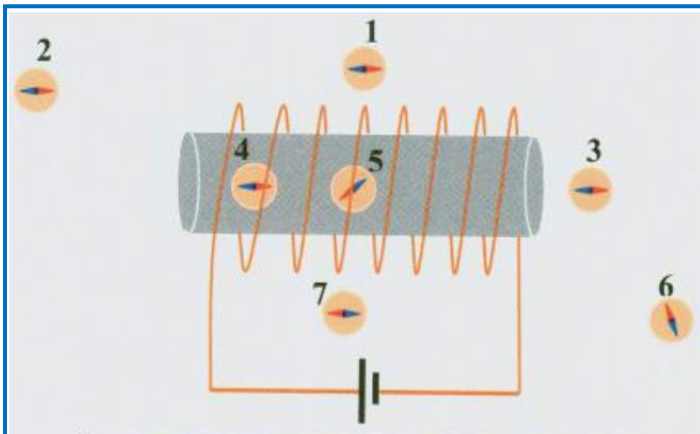
أذكر نصها

اسم القاعدة: .....

نص القاعدة: .....

.....

: يُظهر الشكل المجاور ملفاً لولبياً قلبه فارغ ويتصل طرفاه بقطبي بطارية. وضع عدد من الإبر المغناطيسية الصغيرة داخله وخارجه.



إذا علمت أن بعض الإبر المغناطيسية لا تعمل بشكل صحيح، واعتماداً على خواص خطوط المجال المغناطيسي للملف اللولبي اكتب في الجدول أدناه رقم اثنتين من الإبر التي لا تعمل وسبب اختيارك لها.

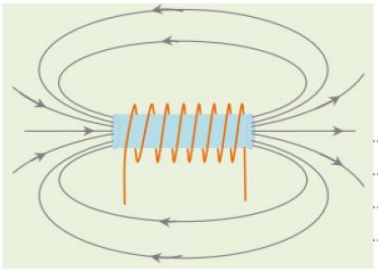
رقم الإبرة	سبب الاختيار
.....	.....
.....	.....

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

الفيزياء
الوحدة 5
12

الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر

يُبين الشكل المجاور خطوط المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي مستمر في ملف لولبي هوائي النواة.

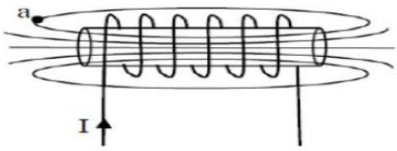


أجب عما يلي:

- حدد القطب المغناطيسي الشمالي للملف على الشكل ثُم ارسم خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف.
- حدد اتجاه التيار المار في الملف.
- اكتب طريقتين يمكنك من خلالها زيادة شدة المجال المغناطيسي داخل هذا الملف.

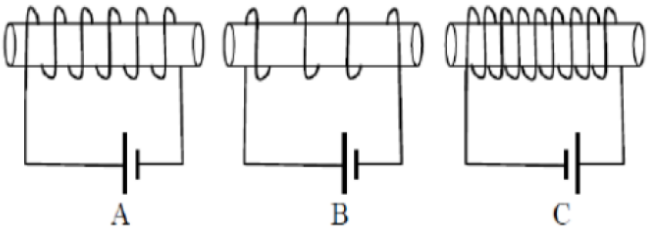
.....
.....
.....
.....

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



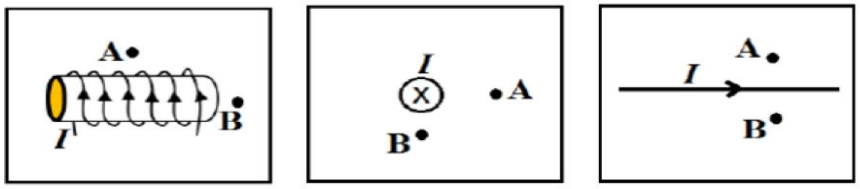
1) حدد على الشكل أقطاب الملف المغناطيسية .
2) حدد اتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (a).
3) ما نوع المجال داخل الملف ولماذا ؟

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



1) حدد الأقطاب المغناطسية 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:



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

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

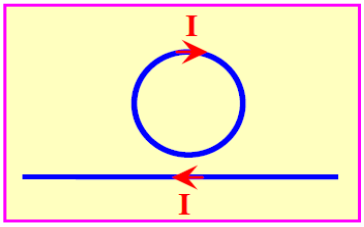
أ) انقاص شدة التيار ب) سحب ساق الحديد من قلب الملف
ج) تقريب لفات الملف من بعضهما لتصبح متلاصقة د) عكس اتجاه التيار المار في الملف

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

الفيزياء
الوحدة 5
13

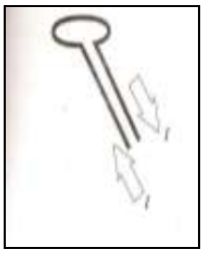
الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر

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 عموديّ على الصفحة نحو الخارج ☐ يساوي صفرًا
☐ يكون في اتجاه عموديّ 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

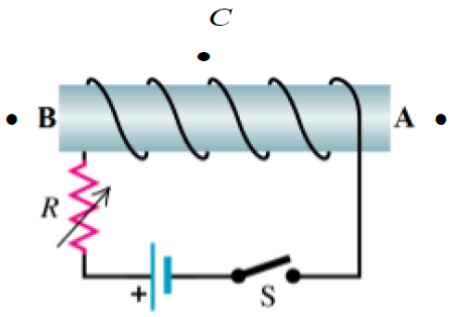
3 عندما يمر تيار مستمر في ملف دائري فان خطوط المجال المغناطيسي في مركز الملف :-

☐ 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

* العوامل التي يتوقف عليها مقدار المجال المغنطيسي (قوة المغناطيس) عند نقطة داخل الملف :

1) نوع الوسط داخل (μ) . و يسمى القلب أو النواة و يزداد عند وضع حديد بدلاً من الهواء .

2) شدة التيار المار في الملف (I) ، علاقة تناسب طردي عند ثبات بقية العوامل . يزداد المجال بزيادة شدة التيار .

3) عدد اللفات علاقة تناسب طردي عند ثبات بقية العوامل . يزداد المجال بزيادة عدد اللفات .

4) المسافة بين اللفات . حيث يقل بزيادة المسافة بين اللفات و يزداد بنقصان المسافة بين اللفات .

ماذا يحدث لخطوط المجال المغناطيسي في الحالات التالية

أ- **تقليل التيار المار بالملف** _____

ب- **زيادة عدد اللفات** _____

ت- **وضع قلب حديدي داخل الملف** _____

ث- **تقليل المقاومة في الدائرة الكهربائية** _____

علل لما يأتي :-

1- **زيادة شدة المجال المغناطيسي لملف بزيادة عدد اللفات**

ج: لان كل لفة تضيف مجالها الي مجالات اللفات الاخري و لان هذة المجالات تكون في نفس الاتجاة فان زيادة عدد اللفات يزيد من شدة المجال المغناطيسي للملف.

2- **يزداد شدة المجال المغناطيسي (أو قوة المغناطيس الكهربائي) عندما يكون قلب الملف قضيب حديدي**

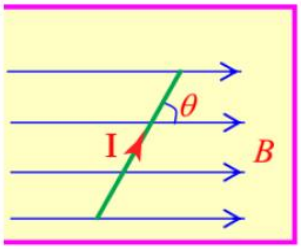
ج: لأن المجال المغناطيسي للملف يولد مجالا مؤقتا في القلب يضاف الى مجال الملف نفسه , فتزيد شدة المجال المغناطيسي الكلي.

* القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية

لاحظ أمبير أن التيار الكهربائي يولد مجالاً مغناطيسيًّا مشابهًا للمجال الناتج عن مغناطيس دائم. ولأن المجال المغناطيسي يؤثر بقوة في المغانط الدائمة فقد افترض أمبير أنه توجد قوة تؤثر في السلك الذي يسري فيه تيار عند وضعه في المجال المغناطيسي.

* القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار مستمر

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



$$F = ILB\sin\theta$$

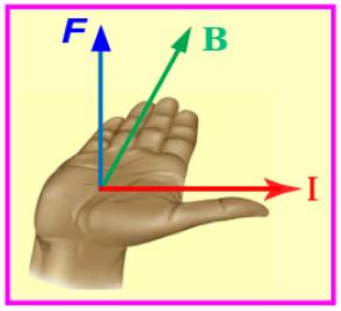
L: الطول الفعال للسلك (الطول المغطى بالمجال)

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.



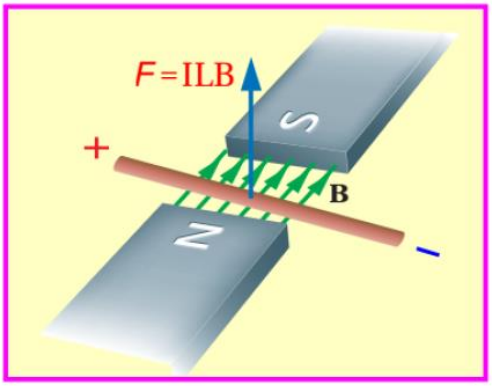
* **ملاحظات :**

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

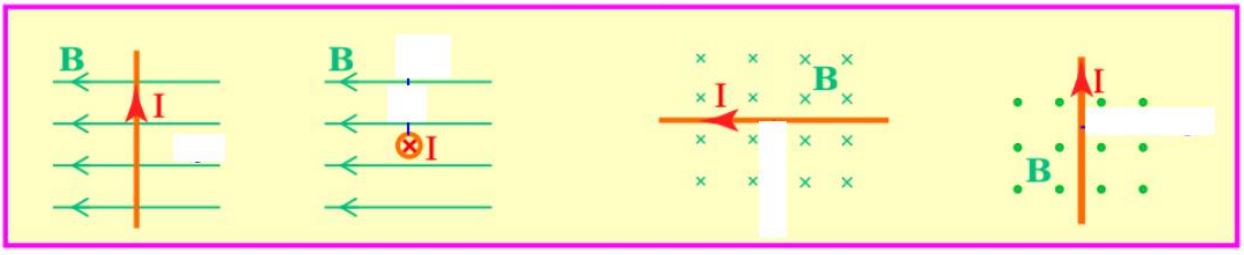
2- إذا كان السلك يوازي المجال تكون : $\theta = 0$ أو $\theta = 180^o$ وفي الحالتين $F = \text{Zero}$

3- إذا كان السلك يعامد المجال تكون : $\theta = 90^o$ فتكون القوة عظمى

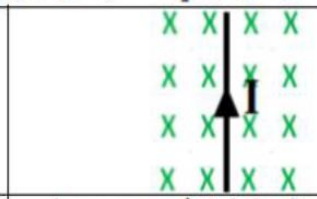
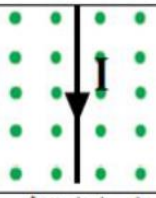
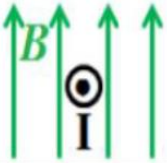
الأصابع تشير إلي اتجاه .....
والإبهام يشير الي إتجاه .....
أما اتجاه القوة المغناطيسية فيكون .....



* **أمثلة على تحديد اتجاه القوة .**



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

		
التيار للأعلى والمجال المغناطيسي عمودي على مستوى الصفحة للداخل	التيار في اتجاه الشمال الشرقي والمجال المغناطيسي عمودي على مستوى الصفحة للداخل	التيار للأسفل والمجال المغناطيسي عمودي على مستوى الصفحة للخارج
		
التيار عمودي على مستوى الصفحة للداخل والمجال المغناطيسي لليمين	التيار عمودي على مستوى الصفحة للخارج والمجال المغناطيسي للأعلى	التيار والمجال المغناطيسي في نفس الاتجاه لليمين

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

س2: مر تيار كهربائي كبير في سلك فجأة ، 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.

س3: سلكان متوازيان يحملان تياران متساويين اذا كان التياران متعاكسين اجب عن الاسئلة التالية ؟

(أ)اين يكون المجال المغناطيسي الناتج عن السلكين اكبر من المجال المغناطيسي الناتج عن اي منهما منفرد ؟
ج/ عند اي نقطة بين السلكين سوف يكون المجال المغناطيسي اكبر ما يمكن

(ب)اين يكون المجال المغناطيسي الناتج عن السلكين مساويا ضعفي المجال الناتج عن سلك منفرد ؟
علي الخط المنصف للمسافة العمودية بين السلكين

(ج) اذا كان التياران في الاتجاة نفسة فاين يكون المجال الكلي صفرا ؟
علي الخط المنصف للمسافة العمودية بين السلكين

س4: تخيل ان سلكا يمتد شرق – غرب متعامدا مع المجال المغناطيسي الارضي ويسري فية تيار كهربائي نحو الشرق فما اتجاة القوة المؤثرة في السلك ؟
ج/ الي اعلي من سطح الارض (عمودي على مستوى الصفحة للخارج)

س5: سلك موضوع على طاولة مختبر يسري فيه تيار . صف طريقتين على الأقل يمكنك بهم تحديد اتجاه التيار المار به.
ج: **الطريقة الأولى:** نستخدم بوصلة لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي ثم نستخدم القاعدة الأولى لليد اليمنى لتحديد اتجاه التيار.
الطريقة الثانية: نؤثر على السلك باستخدام مغناطيس قوي ونحدد اتجاه القوة المؤثرة ويتطبيق القاعدة الثالثة لليد اليمنى نستطيع تحديد اتجاه التيار.

س6: أذكر بعض التطبيقات والاستخدامات العملية على القوة المتولدة على سلك موضوع في مجال مغناطيسي؟
1- مكبرات الصوت (السماعات) 2- الجلفانومترات 3- المحركات الكهربائية

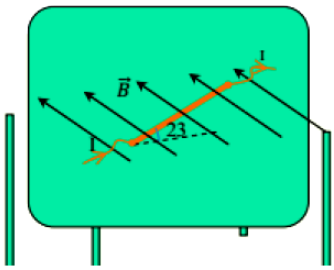
أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

الفيزياء
الوحدة 5
17

الفصل الدراسي الثاني
الثاني عشر

قوانين تحتاجها لحل المسائل المتعلقة بالموضوع		
الرقم	الكمية	القانون
1	القوة المؤثرة على سلك يحمل تيارا موضوع في مجال مغناطيسي	$F = ILB\sin\theta$
2	التيار الكهربائي المار في دائرة كهربائية (قانون أوم)	$I = \frac{V}{R}$
3	طول سلك ملف عدد لفاته N ونصف قطره r	$L = 2\pi r \times N$

يظهر الشكل المجاور سلكاً فلزياً طوله (0.5m) موضوع في مجال مغناطيسي منتظم مقدار شدته (0.25T) . إذا كانت شدة التيار الكهربائي المار المستمر المار في السلك (1.5A) .



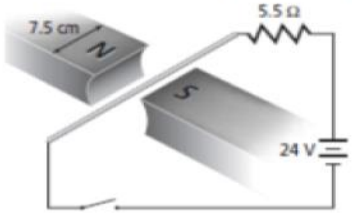
احسب مقدار القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال على السلك، وحدد اتجاهها على الرسم.

.....
.....
.....
.....

موصل مستقيم يحمل تياراً مستمراً، وُضع في مجال مغناطيسي منتظم بثلاثة أوضاع مختلفة كما في الجدول الآتـــي، إذا كانت شدة المجال وطول الموصل وشدة التيار متساوية في الأوضاع الثلاثة . أكمل الجدول بما يناسب.

وضع الموصل في المجال / القوة المغناطيسية			
مقدار القوة المغناطيسية	----------	0.060N	----------
اتجاه القوة المغناطيسية	----------	----------	

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

.....
.....
.....

استنتاج العالم أمبير :

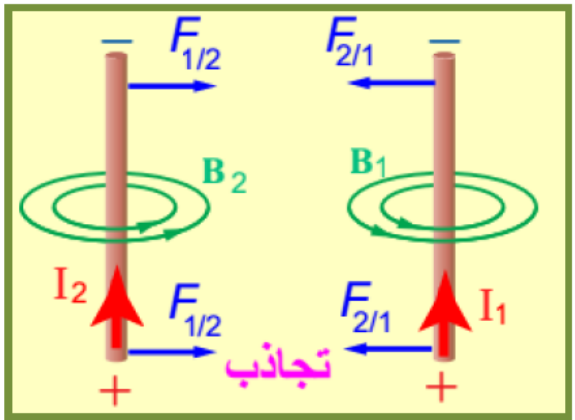
استطاع أمبير أن يبين أن الأسلاك التي يسري فيها تيارات كهربائية يؤثر بعضها في بعض بقوى مغناطيسية حسب القانون الثالث لنيوتن ويمكن حسابها من العلاقة التالية

$$F_{2/1} = -F_{1/2}$$

$$F_{1/2} = I_2 L B_1 \quad و \quad F_{2/1} = I_1 L B_2$$

L: الطول المشترك بين السلكين

اذا كانت التيارات بنفس الاتجاه تكون القوة قوة تجاذب
واذا كانت التيارات متعاكسة تكون قوة تنافر .



س: كيف يمكن تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن كل سلك؟

بواسطة القاعدة الأولى لليد اليمنى .

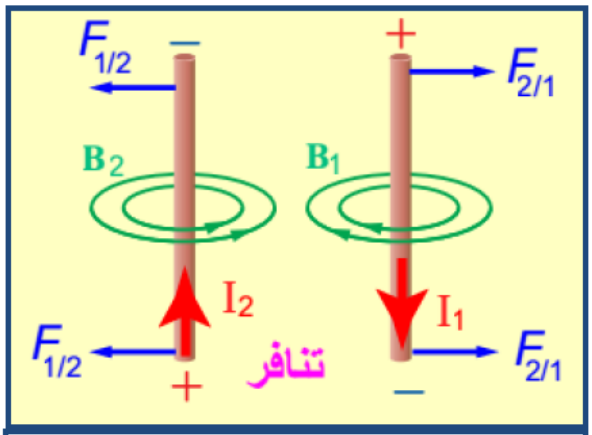
س: كيف يمكن تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على كل سلك؟

بواسطة القاعدة الثالثة لليد اليمنى .

طبق القاعدتين على الرسم ..

س: ما هي القوة التي تنشأ بين السلكين ؟

قوة تجاذب



س: كيف يمكن تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن كل سلك؟

بواسطة القاعدة الأولى لليد اليمنى .

س: كيف يمكن تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على كل سلك؟

بواسطة القاعدة الثالثة لليد اليمنى .

طبق القاعدتين على الرسم ..

س: ما هي القوة التي تنشأ بين السلكين ؟

قوة تنافر

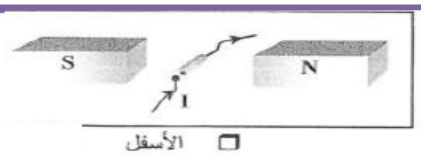
سلك طوله 75cm يحمل تيارا مقداره 6.0A موضوع عموديا في مجال مغناطيسي منتظم فتأثر بقوة مقدارها 0.60N ما مقدار المجال المغناطيسي المؤثر ؟

.....

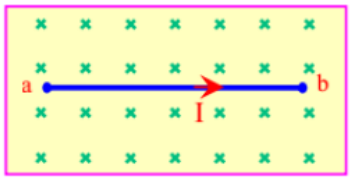
.....

.....

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



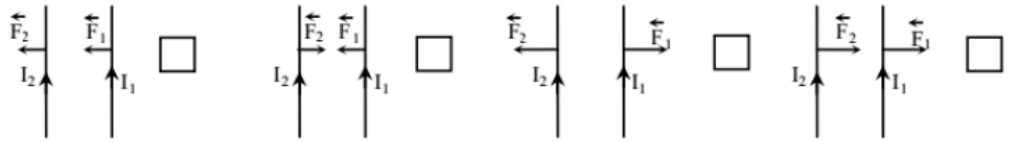
☐ اليمين ☐ اليسار ☑ الأعلى ☐ الأسفل

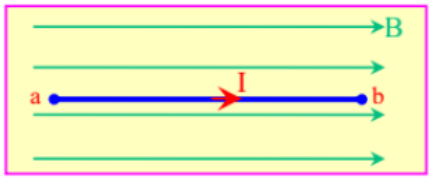


1- في الشكل المجاور عندما يمر في السلك القابل للحركة تيار مستمر بالاتجاه من (a) إلى (b) فإن السلك:

☐ يبقى ساكناً ☐ سيتحرك نحو أعلى الصفحة
☐ يتحرك نحو أسفل الصفحة ☐ سيتحرك عمودياً على مستوى الصفحة للداخل.

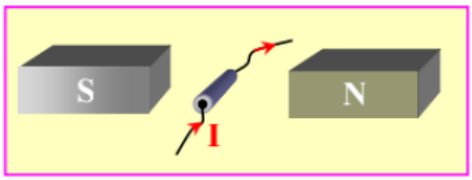
2- سلكان متوازيان ينقلان تيارين ثابتين. الشكل الصحيح الذي يبين اتجاه القوة المغناطيسية التي يؤثر بها كل منهما على الآخر هو :





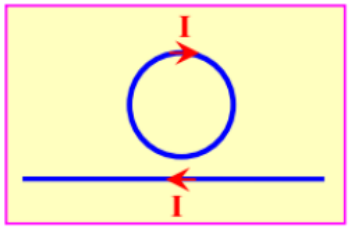
3- في الشكل المجاور إذا كانت شدة التيار المار في السلك (ab) (3.0A) ومقدار المجال المغناطيسي (0.03T) فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال من السلك تساوي:

☐ 0.09N ☐ 100N ☐ 0.01N ☐ صفراً



4- 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:

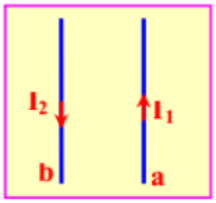
☐ اليمين ☐ اليسار
☐ الأعلى ☐ الأسفل



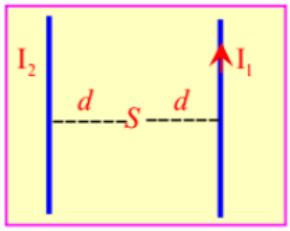
5 - في الشكل المجاور السلك ومستوى الملف الدائري يقعان في مستوى الصفحة. مُرّر في السلك والملف تياران لهما المقدار نفسه وبالاتجاه المبيّن في الشكل المجاور. إنّ المجال المغناطيسي المحصل عند مركز الملف:

☐ يكون في اتجاه عموديّ على الصفحة نحو الخارج ☐ يساوي صفرً
☐ يكون في اتجاه عموديّ على الصفحة نحو الداخل ☐ لا يمكن تحديده

6- سلكان طويلان (b,a) متوازيان يحملان تياران كما في الشكل المجاور. إذا كان كل منهما يؤثّر في الآخر بمجال مغناطيسي (B_2 ، B_1) فإنّ مقدار واتجاه القوة المغناطيسية 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



7- سلكان مستقيمان متوازيان كما في الشكل المجاور فإذا انعدم المجال المغناطيسي الناشئ عنهما في النقطة (S) فإن (I_2) يساوي :-

☐ $2I_1$ بالاتجاه نفسه ☐ I_1 باتجاه معاكس له .
☐ $\frac{1}{2}I_1$ بالاتجاه نفسه . ☐ I_1 بالاتجاه نفسه .

يسري تيار مقداره 4.5 A في سلك طوله 35 cm، فإذا كان السلك موضوعًا في مجال مغناطيسي مقداره 0.53 T وموازيًا له فما مقدار القوة المؤثرة فيه؟

• التطبيقات العملية للقوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار.

1- مكبرات الصوت

السماعة: جهاز لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة صوتية.

التركيب: ملف من سلك رفيع مثبت فوق مخروط ورقي موضوع في مجال مغناطيسي.

طريقة عملها:

1- يرسل المضخم تيارا كهربائيا ممثلا للصوت ومتغير (يتراوح تردده بين 20000HZ- 20HZ) الى الملف.
2- يتأثر الملف بقوة مغناطيسية للداخل والخارج (اعتمادا على اتجاه التيار المرسل من الضخم) , فتزيد سعة الاهتزازة للمخروط الورقي, فيحدث تكبير للصوت.

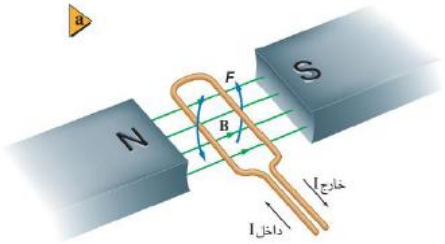
2- الجلفانوميتر G

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

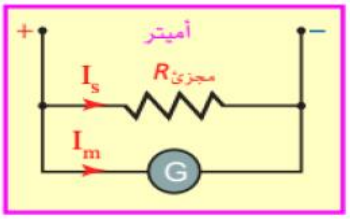
ـ أجزاء الجهاز :

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)

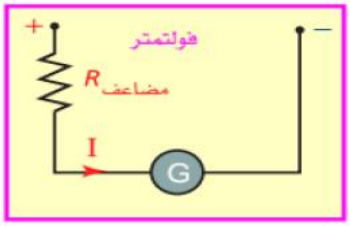
ـ مبدأ عمل الجهاز : عندما يمر التيار في سلك الملف سوف تتعرض اطراف الملف المتعامدة مع المجال الى قوى مغناطيسية متساوية لكنها متعاكسة مما يولد ازدواج ميكانيكي ينتج عزما يدير الملف بحيث يزداد هذا العزم بزيادة شدة التيار ويتوقف الدوران عندما يتساوى عزم الازدواج مع عزم الزنبرك المعاكس .



ـ 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 .



ـ 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.

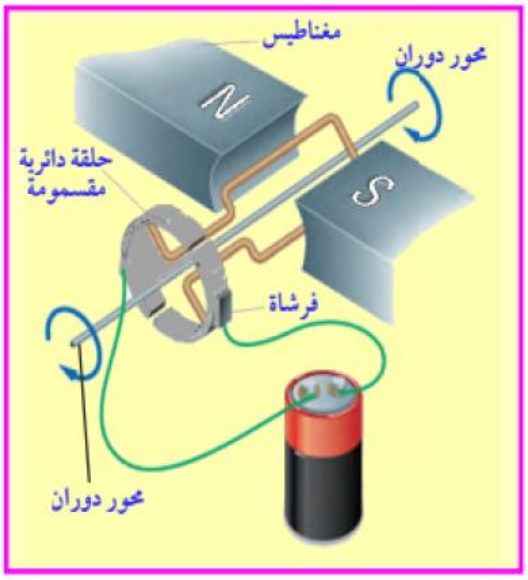
ـ أجزاء الجهاز :

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 :

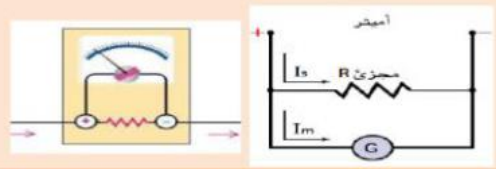
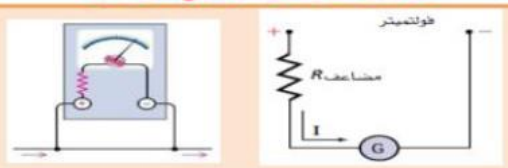
عندما يتم اغلاق دائرة المحرك يسري التيار في سلك التوصيل ليدخل الى الملف من الفرشاة الاولى ونصف الحلقة الملامس لها فيخضع الملف بذلك الى قوى مغناطيسية على طرفيه المتعامدان مع المجال بحيث تكون هذه القوى متساوية المقدار ومتعاكسة الاتجاه فيتولد ازدواج ميكانيكي ينتج عزم دوران فيدور الملف وتدور معه انصاف الحلقات 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})

- يحتوي المحرك الكهربائي على ملف سلكي موضوع في مجال مغناطيسي، وعندما يمر تيار كهربائي في هذا الملف يدور بتأثير القوة المغناطيسية المؤثرة فيه. ولإكمال دورة كاملة 360^{o} يستخدم عاكس يغيّر اتجاه التيار في الملف كل نصف دورة في أثناء دورانه.

اذا كان المجال المغناطيسي المؤثر عموديا في سماعة عدد لفات ملفها 250 لفة يساوي 0.15 T، وقطر الملف 2.5 cm. فاحسب مقدار القوة المؤثرة في الملف اذا كانت مقاومته 8Ω، وفرق الجهد بين طرفيه 15 V .

.....

.....

التحويل	تحويل الجلفانومتر إلى أميتر	تحويل الجلفانومتر إلى فولتمتر
الرسم		
طريقة تحويله	بتوصيل مقاومة صغيرة على التوازي مع الجلفانومتر (بحيث تكون هذه المقاومة أقل من مقاومة الجلفانومتر) . وتسمى : " مجزئ التيار " .	بتوصيل مقاومة كبيرة على التوالي مع الجلفانومتر . وتسمى : " مجزئ الجهد (المضاعف) " .
التفسير	بهذا يمكن أن يقيس تيارات أكبر حيث يمر معظم التيار (I_s) خلال المقاومة (مجزئ التيار) (وذلك لأن التيار يتناسب عكسيا مع المقاومة) في حين يمر تيار صغير (I_m) في الجلفانومتر	حيث يقيس الجلفانومتر التيار المار في المقاومة الكبيرة التي تمت إضافتها ، ويحسب من العلاقة $I = V / R$ (حيث V : فرق الجهد خلال الفولتمتر) (و R : المقاومة الكلية للجلفانومتر والمقاومة المضافة)

س1: كيف يتغير أقصى تدريج للفولتيمتر في الحالات التالية:

أ- **اذا زادت قيمة المقاومة (مجزيء الجهد)**: سيزداد أقصى تدريج للفولتيمتر.

ب- **اذا قلت قيمة المقاومة (مجزيء الجهد)**: سيقل أقصى تدريج للفولتيمتر.

س2: كيف يتغير أقصى تدريج للأميتر في الحالات التالية:

ت- **اذا زادت قيمة المقاومة (مجزيء التيار)**: سيقل أقصى تدريج للأميتر.

ث- **اذا قلت قيمة المقاومة (مجزيء التيار)**: سيزداد أقصى تدريج للأميتر.

س: ما وظيفة نصفي الحلقة والفرشاتين في المحرك؟

تعمل على عكس اتجاه التيار المار في الملف , مما يؤدي الى عكس اتجاه القوة وبذلك تتمكن الملفات في المحرك من الدوران 360 درجة.

العوامل التي تتوقف عليها سرعة المحرك الكهربائي (أو القوة الكلية المؤثرة في الملف):

1- **عدد لفات الملف** (n) : بزيادة عدد اللفات تزيد القوة الكلية المؤثرة على الملف ($F = nILB$), فتزيد سرعة دورانه.

2- **شدة التيار المار بالمحرك** (I): بزيادة شدة التيار المار بالمحرك تزداد سرعة المحرك الكهربائي. وهي الطريقة التي غالبا ما يتم اتباعها.

3- **مقدار المجال المغناطيسي** (B): بزيادة المجال المغناطيسي المار بالمحرك تزداد سرعة المحرك الكهربائي.

4- **طول السلك في كل لفة بالمجال** (L) **أو مساحة مقطع الملف**.

الجلفانوميتر والمحرك الكهربي

وجه المقارنة	الجلفانوميتر	المحرك الكهربائي
التركيب		
مبدأ العمل		
زاوية الدوران		
الوظيفة (الاستخدام)		

في ضوء دراستك للمحرك الكهربائي ذو التيا المستمر ،**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- ماذ اتتوقع ان يحدث لو تم تصنيع الجهاز دون استخدام عاكس التيار .

الاجابة : يدور ملف المحرك نصف دورة ثم يقف .

3- ما الاجراءات التي يعمد اليها المختصون لضمان دوران المحرك بسرعة ثابتة .

الاجابة : صناعة الملف باكثر من مستوى بحيث يكون لكل مستوى عاكس خاص للتيار.

4- ما هي طرق توليد المجال المغناطيسي في المحرك.

الاجابة : مغناطيس دائم او مغناطيس كهربائي .

5- 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 .

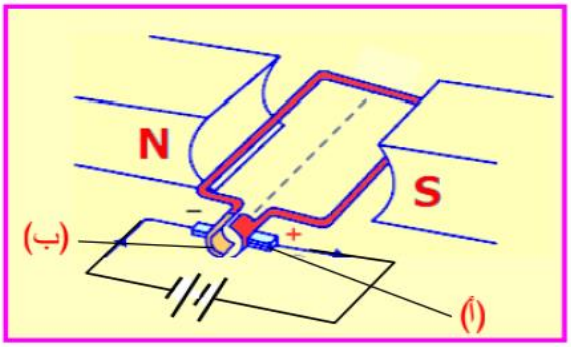
6- ما العلاقة الفيزيائية التي تستخدم لحساب مقدار القوة المغناطيسية الكلية المؤثرة في ملف المحرك.

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

7- ماذ اتتوقع ان يحدث لو تم استبدال عاكس التيار بحلقة كاملة (غير مقسومة) .

الاجابة : يدور ملف المحرك نصف دورة ثم ينعكس اتجاه الحركة (ينعكس اتجاه الحركة كل 180°)

أمعن النظر في الدائرة الكهربائية المبينة في الشكل المجاور ثم أجب عما يلي :



1) ما اسم الجهاز الكهربائي الذي يتصل بالبطارية .

2) اكتب اسم المكون الذي يشير إليه كل من الرمزين (أ) ، (ب) .

3) ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (ب) ؟

4) حدد اتجاه دوران الملف .

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 :

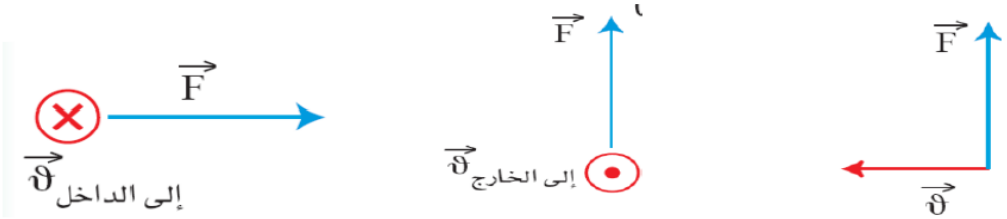
- يكون اتجاه القوة دائماً عمودياً على كل من : اتجاه السرعة واتجاه المجال المغناطيسي .
- معرفة اتجاه القوة بتطبيق قاعدة اليد اليمنى الثالثة يكون خاصاً بالجسيمات ذات الشحنة الموجبة .
- أما اتجاه القوة المؤثرة في الجسيمات السالبة (الإلكترونات) فنقوم بعكس اتجاه القوة .

(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.

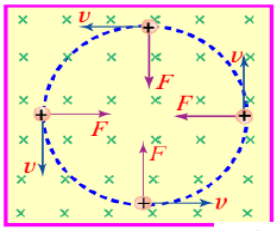
1 حدد اتجاه المجال المغناطيسي، علماً بأن الجسيمات مشحونة بشحنة موجبة، واتجاه القوة المغناطيسية كما هو موضح.



2 هل يمكن لمجال مغناطيسي أن يبدأ بتحريك إلكترون ساكن؟!!

3 الشغل الذي تبذله القوة المغناطيسية على جسيم مشحون يتحرك داخل المجال دائما صفر . **علل**

4 صِف شكل المسار الذي تتحرك عليه شحنةعندما تدخل مجال مغنطيسي بشكل يتعامد مع المجال ؟

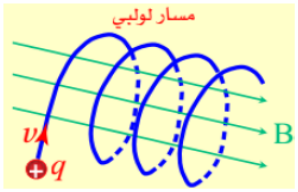


سوف تتحرك على مسار دائري بحيث يكون اتجاه القوة المغنطيسية المؤثرة فيها دوما باتجاه مركزالمسار الدائري لاحظ الشكل المجاور

5 صِف شكل المسار الذي تتحرك عليه شحنة عندما تدخل مجال مغناطيسي بشكل يوازي المجال ؟

سوف تتحرك في مسار مستقيم وذلك لانعدام القوة المغناطيسية المؤثرة فيها .

6 صِف شكل المسار الذي تتحرك عليه شحنة عندما تدخل مجال مغناطيسي بحيث أن اتجاه السرعة يصنع مع المجال زاوية حادة ؟



سوف تتحرك في مسار لولبي محوره يوازي المجال وذلك لان سرعة الشحنة تُحلل إلى مركبتين أحداهما توازي المجال ولاتسبب قوة لان $\theta = Zero$ والأخرى تعامد المجال تسبب قوة مغناطيسية لان $\theta = 90^0$ ، لاحظ الشكل المجاور .

1) تحرك نيوترون عمودياً على مجال مغناطيسي فلم يتأثر بقوة .

2) تحرك بروتون في مجال مغناطيس فلم يتأثر بقوة مغناطيسية .

3) لا يبذل المجال المغناطيسي شغلاً على الجسيمات المشحونة المتحركة فيه .

4) تبقى طاقة حركة وسرعة الجسيمات المشحونة ثابتة عند تحركها في المجال المغناطيسي .

الحـــــــل :

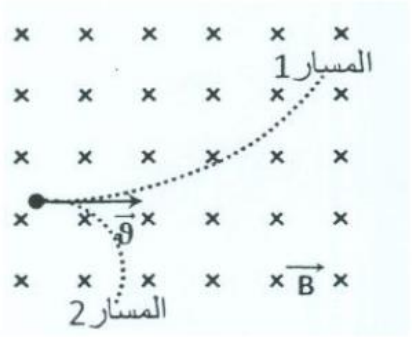
1) لأن النيوترون متعادل (q=0) وحسب العلاقة $F_B = qVBsin\theta$ تكون (F=0)

2) لأن البروتون موازياً للمجال $(\theta = 0 \ , 180)$ فيكون $(sin\theta = 0)$ وتكون $F_B = qvBsin\theta = 0$

3) لأن (FB) تعامد (v) فيكون : $(w = fdcos90^\circ = 0)$

4) (F_B) تعامد (v) فيكون (w=0) وعليه يكون $(\Delta K.E = w = 0)$ فتكون (K.E) و (V) ثابتان .

يُبيّن الشكل المجاور مساري جسيمين لهما الكتلة نفسها قُذفا بالسرعة نفسها إلى داخل مجال مغناطيسي منتظم. حدد نوع شحنة كل من الجسيمين



21. يتحرك إلكترون عموديًّا على مجال مغناطيسي شدته 0.50 T بسرعة 4.0×10^{6} m /s، ما مقدار القوة المؤثرة في الإلكترون؟

22. تتحرك حزمة من الجسيمات الثنائية التأين (فقد كل جسيم إلكترونين، لذا أصبح كل جسيم يحمل شحنتين أساسيتين) بسرعة 3.0×10^{4} m /s عموديًّا على مجال مغناطيسي شدته 9.0×10^{-2} T، ما مقدار القوة المؤثرة في كل أيون؟

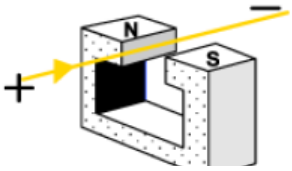
23. دخلت حزمة من الجسيمات الثلاثية التأين (يحمل كل منها ثلاث شحنات أساسية موجبة) عموديًّا على مجال مغناطيسي شدته 4.0×10^{-2} T بسرعة 9.0×10^{6} m /s. احسب مقدار القوة المؤثرة في كل أيون.

- اذا مر بروتون في مجال مغناطيسي مقداره 0.2T وبسرعه($2x10^{4}$m\s)احسب القوة المغناطيسية المؤثره عليه

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

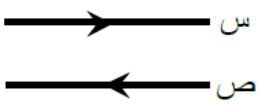
- ☐ عندما تكون الشحنة مستقرة
- ☐ عندما تتحرك الشحنة بشكل مواز لاتجاه المجال
- ☐ عندما لا يكون الجسم مشحوناً
- ☐ جميع ما سبق

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



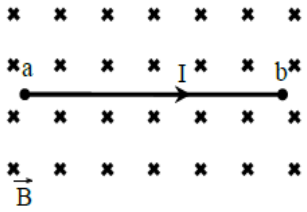
☐ الأعلى ☐ الأسفل ☐ أعلى وأسفل

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):



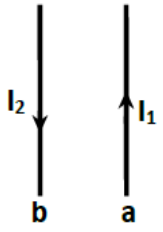
☐ للأعلى ☐ للأسفل ☐ لداخل الصفحة ☐ لخارج الصفحة

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



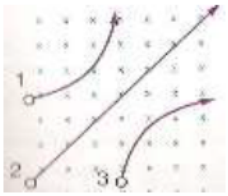
☐ يبقى ساكنًا ☐ سيتحرك عمودياً على مستوى الصفحة للداخل.
☐ يتحرك نحو أسفل الصفحة ☐ سيتحرك نحو أعلى الصفحة

5 - **سلكان طويلان (b,a) متوازيان يحملان تيارين كما في الشكل المجاور. إذا كان كل منهما يؤثّر في الآخر بمجال مغنطيسي (B_2 ، B_1) 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

6 - في الشكل التالي حدد شحنة كل جسيم من الجسيمات التالية

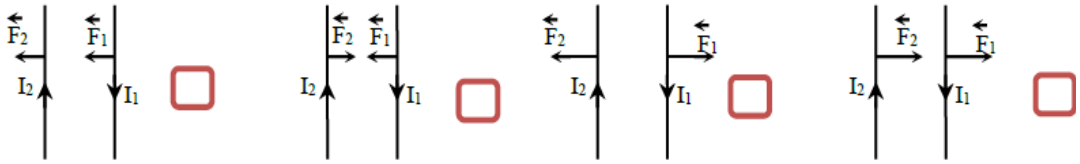


شحنة الجسيم (1) ----------

شحنة الجسيم (2) ----------

شحنة الجسيم (3) ----------

7 - **سلكان متوازيان ينقلان تيارين ثابتين. الشكل الصحيح الذي يبين اتجاه القوة المغنطيسية التي يؤثر بها كل منهما على الآخر هو :**



8 **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.

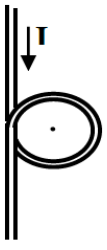
9 **أثناء عمل المحرك الكهربائي تتولد في ملفه قوة دافعة مستحثة تعمل على :**

☐ زيادة شدة التيار المار في سلك ملف المحرك ☐ زيادة مقاومة سلك ملف المحرك

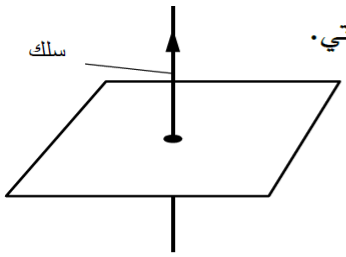
☐ خفض شدة التيار المار في سلك ملف المحرك ☐ خفض مقاومة سلك ملف المحرك

10 - حلقة مطاطية تحتوي على سلك رفيع وموضوعة في مجال مغناطيسي كما في الشكل المجاور عند اغلاق الدائرة الكهربائية ماذا يحدث للحلقة؟ برر اجابتك

11 سلك مستقيم وطويل تيارًا . تمّ لفّ جزء من هذا السلك على شكل حلقة دائريّة واحدة نصف قطرها بحيث كان السلك والحلقة ينطبقان على مستوى الصفحة، كما في لشكل المجاور حدد اتجاه المجال في مركز الملف الدائري



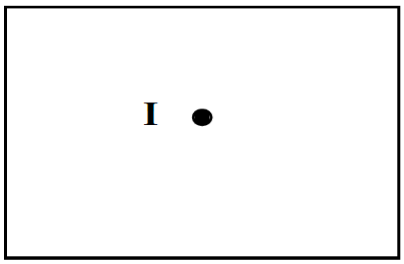
12 مرّر تيار كهربائي مستمر في سلك عمودي علي ورقة كما هو موضح بالشكل الآتي.



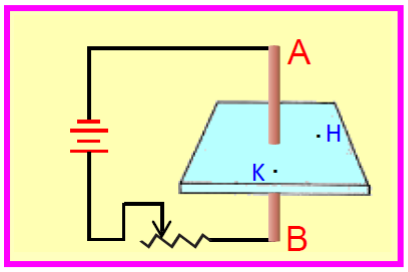
1- أذكر إسم أداة يمكن من خلالها معرفة اتجاه خطوط المجال المغناطيسي حول السلك.

2- أرسم داخل المربع خطوط المجال المجال المغناطيسي ، واستخدم الأسهم لتحديد اتجاه خطوط المجال.

3- أشرح ماذا يحدث عند زيادة شدة التيار المار بالسلك



13 الشكل المقابل يبين سلك مستقيم (AB) يتعامد مع مستوى الصفحة و يتصل مع بطارية من خلال مقاومة متغيرة والمطلوب :



1- ارسم خطوط المجال حول السلك .

2- ما نوع هذا المجال ؟ ولماذا ؟

3- كيف يمكنك جعل خطوط المجال تتقارب دون تغيير مكونات الدائرة ؟

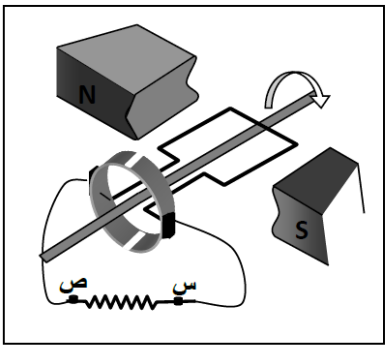
4- بين اتجاه القطب الشمالي لبوصلة عندما توضع في:

a. النقطة H

b. النقطة K

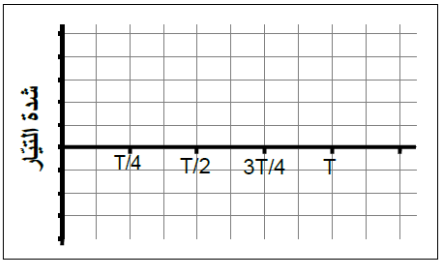
5- هل يمكنك استخدام هذا السلك كبوصلة لتحديد الاتجاهات الجغرافية ؟ **فسر اجابتك .**

14 - **يبين الشكل المجاور رسمًا تخطيطيًا لمولّد كهربائي يدار ملفه باتجاه دوران عقارب الساعة. أجب عمّا يلي:**



1- ما اتجاه التيّار المستحث المار في المقاوم (س ص) عند اللحظة التي يبينها الشكل؟

2- هل وظيفة المبدّل في هذا المولّد تختلف عن وظيفته في المحرّك الكهربائي؟ برّر إجابتك



3- مثل على الشبكة المجاورة تغيرات التيّار المار في المقاوم (س ص) بدلالة الزمن.