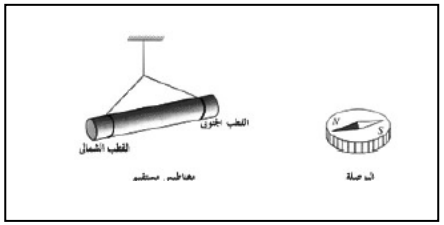
الفصل الأول : المجالات المغناطيسية :

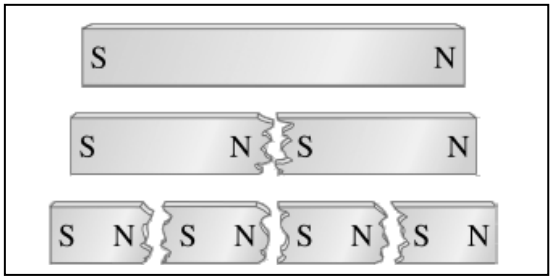
مدرسة الحكمة الخاصة
AL HIKMAH PRIVATE SCHOOL
1992

الخصائص العامة للمغانط:

1 – .....فإذا تُرك المغناطيس حر الحركة فإن القطب الشمالي دائماً يتجه نحو القطب الجنوبي

2- .....فسينتج مغناطيسيان كل منهما له قطب شمالي و آخر جنوبي





3- أ- ..... تتنافر

ب - .....تتجاذب

٤ - ..... هي مغناطيس عملاق يكون القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض لقرب من القطب الشمالي الجغرافي لها وذلك لأن الأقطاب المختلفة تتجاذب

كيف تؤثر المغانط في المواد الأخرى

1 -	2 - .....

إذا لامس المغناطيس مسماراً فإن المسمار يصبح نفسه مغناطيسا يستطيع جذب قطع الحديد وإذا أبعدنا المغناطيس فالمسمار سوف يفقد بعضا من مغناطيسيته.

تتولد مغناطيسية المغناطيس الدائم بنفس طريقة التي تولدت في المسمار لكن بسبب التركيب المجهري لمادة المغناطيس فإن المغناطيسية تصبح دائمة.

المجالات المغناطيسية حول المغانط الدائمة

المجال المغناطيسي لمغناطيس :.....

قياس المجـــــال المغناطيسي :

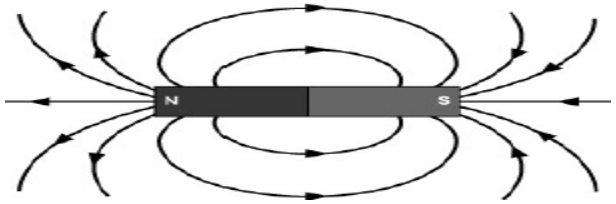
1 - يقاس بكمية نسميها ..... ورمزها .....

2 – تقاس شدة المجال المغناطيسي بوحدة ..... ورمزها .....

خطوط المجال المغناطيسي

1 – تشبه خطوط المجال الكهربائي فهي خطوط .....

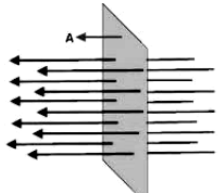
2- تكون خارجة من القطب ..... داخلة الي القطب .....



التدفق المغناطيسي: .....

.....

.....



الكهرومغناطيسية

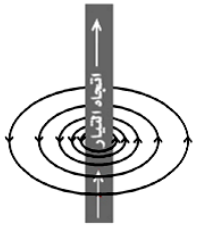
اكتشف العالم الدانمركي أورستد انه إذا تحرك تيار كهربائي في سلك فان ينتج عن حركته انحراف إبرة بوصلة مغناطيسية مما يعني أنها تأثرت بالمجال المغناطيسي لهذا التيار.

المجال المغناطيسي لبعض أشكال التيار الكهربائي

1 – التيار المستقيم

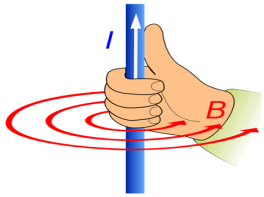
شكل خطوط المجال المغناطيسي :

.....



تحديد اتجاه المغناطيسي :

ويمكن معرفة اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن سلك مستقيم يحمل تياراً باستخدام : .....



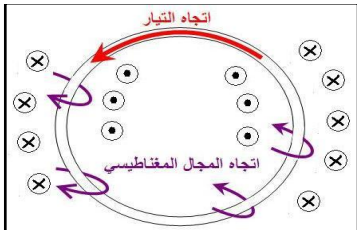
ماهي قاعدة اليد اليمنى :

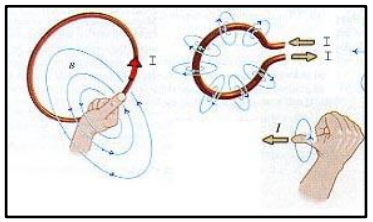
- تستخدم في تحديد اتجاه المجال المغناطيسي بالنسبة لاتجاه التيار الاصطلاحي.
- يشير الإبهام إلى اتجاه : .....
- وتشير باقي الأصابع التي تدور حول السلك إلي اتجاه : .....

- **2- المجال المغناطيسي الناتج من حلقة سلكية يمر بها تيار :**

س: باستخدام القاعدة الأولي لليد اليمنى حدد اتجاه المجال الكهربائي الناتج من تيار حلقي (دائري) داخله وخارجه ؟ استعن بالشكل

- الاتجاه داخل الحلقة :.....
- والاتجاه خارج الحلقة : .....

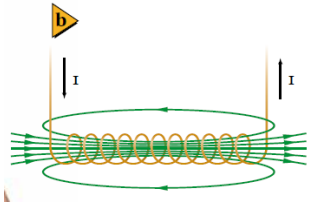




- **3- المجال المغناطيسي الناتج من ملف لولبي :**

- عند لف السلك الطويل عدة لفات نحصل على ما يسمى بـ :.....
- وعندما يمر تيار بملف لولبي يولد : مجال مغناطيسي ، يشبه المجال المغناطيسي لـ المغناطيس الدائم . ويكون المجال داخله مساوياً لمجموع المجالات الناتجة عن لفاته .
- وهذا يعني أن الملف الذي يسري فيه تيار يمثل مغناطيساً ، له قطبان (شمالي وجنوبي) ، وذلك لأنه عند تقريبه من مغناطيس معلق فإن أحد طرفي الملف سوف يتنافر مع القطب المشابه له من المغناطيس .
- ويسمى المغناطيس الذي ينشأ عن سريان تيار كهربائي في ملف بـ .....

ويتناسب المجال المغناطيسي الناتج في ملف طردياً مع مقدار التيار في الملف و عدد لفاته .



ويمكن زيادة قوة المغناطيس الكهربائي أيضاً عن طريق :

.....

وذلك بسبب أن المجال اللولبي يولد مجالا مغناطيسيا مؤقتا في القلب فيعمل على دعم وتقوية المجال المغناطيسي .

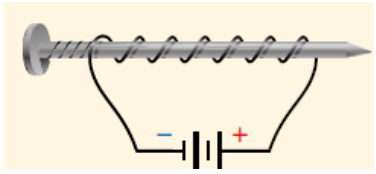
تحديد اتجاه المجال المغناطيسي

القاعدة الثانية لليد اليمنى ؟!

- تستخدم في تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن مغناطيس كهربائي بالنسبة لاتجاه التيار الاصطلاحي . (أي تستخدم في تحديد قطبية المغناطيس الكهربائي) .
- نلف الأصابع على الملف فتشير إلى اتجاه : .....
- وسيشير الإبهام نحو : .....

تدريب تعاوني مهم جدا :

قام طالب بلف سلك حول مسمار ووصل طرفي السلك ببطارية أجب من خلال دراستك :



1 – في رأيك ماذا كان هدف الطالب من هذه التجربة :

.....

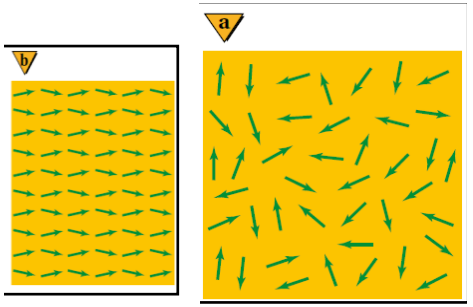
2- من خلال دراستك الأقطاب :

.....

O أتقن o لم يتقن

الصورة المجهرية للمواد المغناطيسية :

قطعة الحديد (شكل a) تصبح مغناطيساً فقط عندما تترتب مناطقها المغناطيسية في إتجاه واحد (شكل b) .



- ماهي المناطق المغناطيسية ؟!

المنطقة المغناطيسية هي :

.....

.....

{ في حالة المغناطيس المؤقت : تعود المناطق إلى عشوائيتها بعد إزالة المجال المغناطيسي الخارجي}

- وسيطة التسجيل [كيفية عمل المسجلات الصوتية وأجهزة الفيديو]
- التاريخ المغناطيسي للأرض .

أنظر الكتاب ص:

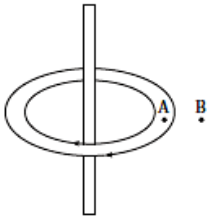
أنشطة وتدريبات تعاونية

اكتب (صواب) إزاء كل عبارة من العبارات الآتية إذا كانت صحيحة، أو صحّح ما تحته خط لتصبح العبارة صحيحة:

1. _____ عندما يعلق المغناطيس تعليقًا حُرًّا فإنه يستقر في النهاية مصطفًّا في اتجاه شرق–غرب.
2. _____ البوصلة عبارة عن مغناطيس صغير حر الدوران.
3. _____ الأقطاب المتشابهة تتجاذب.
4. _____ لا تمتلك جميع المغانط دائمًا قطبين مختلفين.
5. _____ إذا اعتبرت الأرض مغناطيسًا عملاقًا، يكون القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي لها.
6. _____ تُصنع العديد من المغانط الدائمة من الحديد النقي.

استيعاب المفاهيم

ارجع إلى الرسم الموضح على اليسار لتجيب عن الأسئلة ، مستخدمًا جملًا تامة.



11. ما اتجاه التيار الاصطلاحي في الرسم العلوي؟

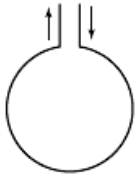
_____

_____

12. هل المجال المغناطيسي أقوى في النقطة A أم في النقطة B؟

_____

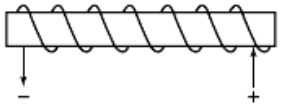
_____



13. صف اتجاه المجال المغناطيسي داخل الحلقة وخارجها الموضحة في الرسم الأوسط.

_____

_____



14. تمعن في الرسم الذي يمثل مغناطيسًا كهربائيًّا. أي الطرفين يمثل القطب الشمالي المغناطيسي؟

_____

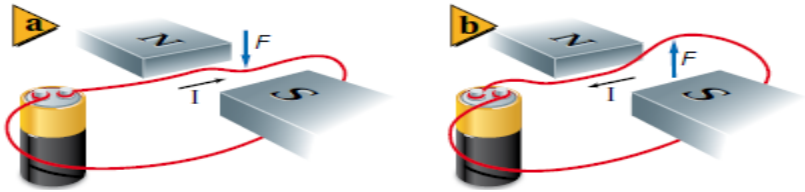
_____

اكتب (صواب) أو (خطأ) في المكان المخصص إزاء كل عبارة مما يلي:

16. _____ لا يمكن جمع المجالات المغناطيسية الخاصة بإلكترونات الذرات المتجاورة.
17. _____ عندما لا تكون قطعة الحديد داخل مجال مغناطيسي، فإن المناطق المغناطيسية تكون في اتجاهات عشوائية.
18. _____ تكون المناطق المغناطيسية في المغانط الدائمة في اتجاهات عشوائية.
19. _____ تسمح المادة المغناطيسية الموجودة على الشريط البلاستيكي للمناطق المغناطيسية بالمحافظة على ترتيبها، إلى أن يتم تطبيق مجال مغناطيسي قوي بما يكفي لتغييرها مرة أخرى.
20. _____ إن اتجاه المغنطة في صخور قاع البحر متغير ومتنوع، وذلك يشير إلى أن القطبين المغناطيسيين للأرض قد تبادلا موقعيهما عدة مرات على مر العصور.

القوىٰ الناتجة عن المجالات المغناطيسية

① القوىٰ المؤثرة في التيارات الكهربائية المارة في مجالات مغناطيسية :

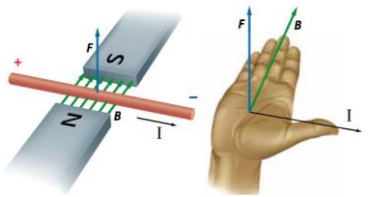


- افترض أمبير أن :
- الأسلاك التي يسري بها تيارات كهربائية ويتم وضعها في مجالات مغناطيسية تتأثر بـ : .....
- وهذه القوة : أما أن تكون إلىٰ .....(الشكل a) أو إلىٰ.....(الشكل b)
- ويعتمد ذلك على إتجاهـ : .....

☺ وهذا ما استنتجه العالم مايكل فاراداي ، الذي اكتشف أيضاً أن : هذه القوة المؤثرة علىٰ السلك تكون عمودية علىٰ اتجاه كل من : التيار الكهربائي و المجال المغناطيسي

- ويمكن تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة باستخدام : .....

ماهي القاعدة الثالثة لليد اليمنىٰ ؟!



- تستخدم في تحديد اتجاهـ القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يمر به تيار موضوع في مجال مغناطيسي
- تشير الأصابع إلىٰ اتجاهـ: .....
- ويشير الإبهام باقي إلىٰ اتجاهـ : .....
- أما إتجاه القوة يكون باتجاهـ:.....

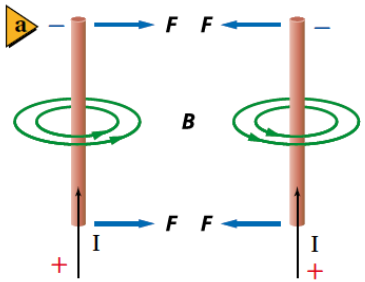
ملاحظة مهمة : لرسم الأسهم المتجهة إلي داخل الورقة او خارجها

× : يشير السهم داخل الورقة (•) = يشير السهم خارج الصفحة

استنتاج العالم أمبير :

استطاع أمبير أن يبين أن الأسلاك التي يسري فيها تيارات كهربائية يؤثر بعضها في بعض بقوىٰ

١. إذا كان اتجاه التياران واحد



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

.....

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

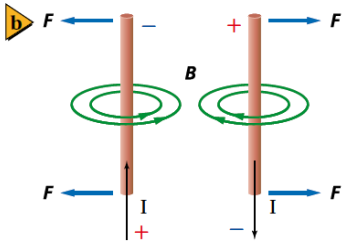
.....

طبق القاعدتين علىٰ الرسم ..

س: ما هي القوة التي تنشأ بين السلكيين ؟

.....

٢. إذا كان اتجاه التياران متعاكسين في الاتجاه



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

.....

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

.....

طبق القاعدتين علىٰ الرسم ..

س: ما هي القوة التي تنشأ بين السلكيين ؟

.....

قانون القوة المؤثرة (F) على سلك يسري فيه تيار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي :

القوة المؤثرة (F) تتناسب طردياً مع كل من :

1	مقدار المجال المغناطيسي	B
2	مقدار التيار الكهربائي	I
3	طول السلك	L

وتكون العلاقة بينهما :

$F = I L B$ ← إذا كان المجال عمودي علي السلك $\theta = 90^\circ$

من القانون :

- **إذا كان المجال غير متعامد مع السلك** $(0 < \theta < 90)$ **تصبح العلاقة :** ____
- **إذا كان المجال موازيــاً للسلك** $(\theta = 0)$ **تصبح العلاقة :** ____ **(لماذا ؟!** لأن $\sin\theta = 0$ **)**
- فكر .. (متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك أكبر ما يمكن ؟!). [إذا كان المجال ..... على السلك] .
- فكر .. (من القانون . كم يساوي التسلا الواحد ؟!) ..... $1T = 1$

تدريب حسابي :

17. سلك طوله 75 cm يسري فيه تيار مقداره 6.0 A موضوع عموديًّا في مجال مغناطيسي منتظم، فتأثر بقوة مقدارها 0.60 N. ما مقدار المجال المغناطيسي المؤثر؟

.....

.....

.....

.....

مكبرات الصوت :

- تعتبر مكبرات الصوت إحدى التطبيقات العملية على القوة المؤثرة في سلك يسري فيه تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي .
- (كيفية عملها : انظر الكتاب ص)

تدريب حول مكبرات الصوت :

اكتب (صواب) أو (خطأ) في المكان المخصص إزاء كل عبارة مما يلي:

8. _____ تعدّ مُكبّرات الصوت أحد التطبيقات العملية على القوة المؤثرة في سلك يحمل تيارًا كهربائيًّا يمر في مجال مغناطيسي.

9. _____ في مُكبّرات الصوت يتأثر الملف السلكي الخفيف الموضوع داخل مجال مغناطيسي بقوة تدفعه نحو الداخل أو الخارج، وذلك اعتمادًا على مقدار التيار.

10. _____ تعمل مُكبّرات الصوت على تحويل الطاقة الكهربائية مباشرة إلى طاقة صوتية.

11. _____ يرسل المضخم الذي يشغّل مُكبّر الصوت تيارًا كهربائيًّا خلال الملف السلكي المثبت فوق المخروط الورقي.

12. _____ حركة الملف السلكي في مُكبّر الصوت تجعل المخروط الورقي يهتز محدثًا موجات صوتية في الهواء.

تدريب حول : القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية

ضع دائرة حول رمز أفضل البدائل التي تُكمل العبارات التالية:

1. القوة المؤثرة في سلك يحمل تيارًا وضع في مجال مغناطيسي تكون _____ اتجاه كل من التيار الكهربائي والمجال المغناطيسي.

a. موازية لـ **c.** معاكسة لـ

b. عمودية على **d.** مستقلة عن

2. مقدار القوة المؤثرة في سلك يحمل تيارًا وضع في مجال مغناطيسي يتناسب مع _____

a. شدة المجال المغناطيسي، ومقدار التيار في السلك، وطول السلك الموضوع داخل المجال المغناطيسي.

b. شدة المجال المغناطيسي فقط.

c. شدة المجال المغناطيسي، ومقدار التيار في السلك.

d. شدة المجال المغناطيسي، ومقدار التيار في السلك، والجهد الكهربائي في السلك.

3. يُقاس مقدار المجال المغناطيسي بوحدة _____

a. النيوتن **c.** الأمبير

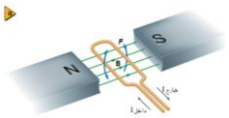
b. التسلا **d.** الفولت

4. يكون اتجاه خطوط المجال المغناطيسي الأرضي نحو _____

a. خط الاستواء **c.** القطب المغناطيسي الجنوبي

b. القطب المغناطيسي الشمالي **d.** السطح

الجلفانومتر :

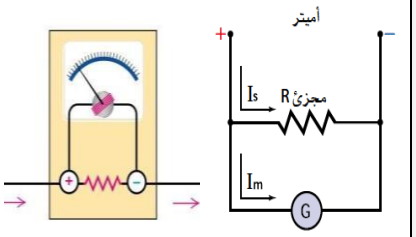
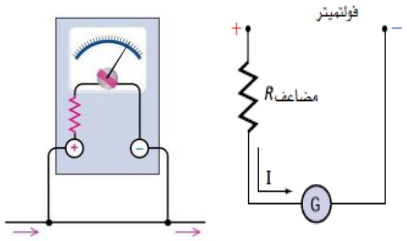


هو عبارة عن : جهاز يستخدم لقياس .....

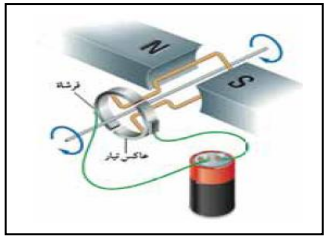
مبدأ عمله : إذا وضعت حلقة سلكية يمر بها تيار في مجال مغناطيسي فسوف تدور .

ويدور ملف الجلفانومتر بالتناسب مع مقدار التيار

- ويمكن تحويل الجلفانومتر إلى أميتر أو إلى فولتمتر

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 : "	بتوصيل مقاومة كبيرة على التوالي مع الجلفانومتر . وتسمى : .....
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)

المحركات الكهربائية :



- دوران الحلقة في الجلفانومتر لا يمكن أن تدور أكثر من : .....
- لنجعل الحلقة تستمر في الدوران يجب استخدام : عاكس التيار

(حلقة فلزية مقسومة إلى نصفين) ، ووظيفته عكس وتغيير اتجاه التيار المار في الحلقات السلكية ، وبذلك تتمكن الحلقات من الدوران : .....

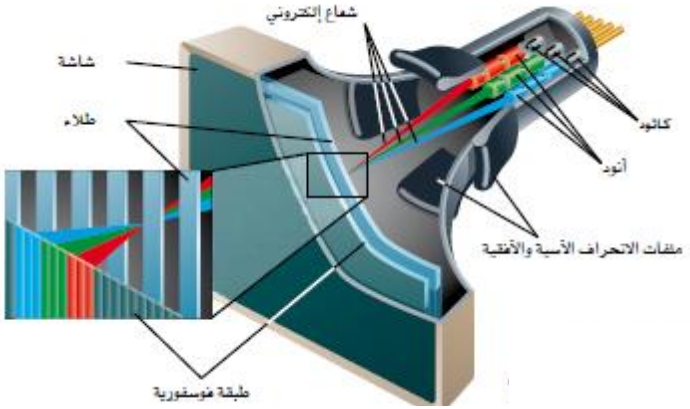
- وبذلك نحصل على : ..... .
- وهو جهاز يستخدم لـ: ..... .

* ويمكن أن يكون المحرك يتكون من عدة لفات (وعدة ملفات) تثبت على محور دوران ، وتصبح القوة الكلية المؤثرة : ($F = n I L B$) ، حيث n : عدد لفات الملف

القوة المؤثرة في جسيم مشحون

The Force on a Single Charged Particle

لا يقتصر وجود الجسيمات المشحونة في الأسلاك فقط، لكنها قد تتحرك في الفراغ أيضًا، حيث يتم إزالة جزيئات الهواء لمنع حدوث التصادمات. ففي أنبوب الأشعة المهبطية المستخدم في شاشات الحاسوب، وشاشات التلفاز يستخدم انحراف الإلكترونات بواسطة المجالات المغناطيسية لتشكيل صورة على الشاشة، كما في **الشكل 21–5**.



القوة المؤثرة في جسيم مشحون :

نعتمد القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي على الإلكترون (جسيم مشحون) على كل من :

-1	-2	-3

إذن القوة المؤثرة في جسيم مشحون (إلكترون) متحرك عمودياً على مجال مغناطيسي :

$F = qvB$	حيث	v	سرعة الإلكترون (نقاس بـ : m/s)
		q	شحنة الإلكترون (نقاس بـ : الكولوم C)
		B	شدة المجال المغناطيسي (نقاس بـ : تسلا T)

- 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 .

تخزين المعلومات عن طريق الوسائط :

- كيف يتم تخزين البيانات وأوامر برمجيات أجهزة الحاسوب ؟

.....

.....

.....

- كيف تخزن هذه الوحدات ؟

أنظـــــــــر الكتاب

تدريب حسابية :

22. تتحرك حزمة من الجسيمات الثنائية التأين (فقد كل جسيم إلكترونين، لذا أصبح كل جسيم يحمل شحنتين أساسيتين) بسرعة $3.0\times10^{4}\ m/s$ عموديًّا على مجال مغناطيسي شدته $9.0\times10^{-2}\ T$، ما مقدار القوة المؤثرة في كل أيون؟

المجالات المغناطيسية

استيعاب المفاهيم الفيزيائية

ضع دائرة حول رمز أفضل البدائل التي تُكمل العبارات أو تُجيب عن الأسئلة فيما يلي.

1. يمتلك المغناطيس _____
   a. قطبًا باحثًا عن الجنوب فقط
   b. قطبًا باحثًا عن الشرق فقط
   c. قطبًا باحثًا عن الشرق وقطبًا آخر باحثًا عن الغرب
   d. قطبًا باحثًا عن الشمال وقطبًا آخر باحثًا عن الجنوب
2. مقدار التيار المار في سلك _____ شدة المجال المغناطيسي المتولد حوله.
   a. يتناسب طرديًّا مع
   b. يتناسب عكسيًّا مع
   c. يساوي
   d. متوازٍ مع
3. زيادة عدد اللفات في المغناطيس الكهربائي تؤدي إلى _____ شدة المجال المغناطيسي.
   a. زيادة
   b. نقصان
   c. عدم تغير
   d. مضاعفة
4. في المادة المغناطيسية، تعمل _____ عمل المغانط الكهربائية الصغيرة.
   a. الذرات
   b. الإلكترونات
   c. البروتونات
   d. النيوترونات
5. تكون القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيارًا كهربائيًّا موضوع في مجال مغناطيسي _____ اتجاه التيار الكهربائي.
   a. معاكسة لـ
   b. موازية لـ
   c. عمودية على
   d. بنفس

اكتب (صواب) أو (خطأ) في المكان المخصص إزاء كل عبارة مما يلي:

6. _____ يعتمد مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيارًا كهربائيًّا موضوع في مجال مغناطيسي على كل من: شدة المجال المغناطيسي، ومقدار التيار في السلك، وطول السلك للتأثر بالمجال المغناطيسي.
7. _____ عندما يسري تياران كهربائيان في سلكين متوازيين في اتجاهين متعاكسين فإنهما يتجاذبان.
8. _____ الفولتمتر جهاز يستخدم لقياس تيارات كهربائية صغيرة جدًّا.
9. _____ ينعكس اتجاه التيار الكهربائي في المحرك الكهربائي كل دورة.
10. _____ يمكن التحكم في سرعة المحرك الكهربائي عن طريق تغيير التيار المار بالمحرك.