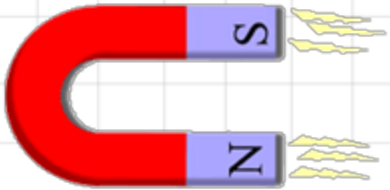
الوحدة الخامسة عشر: ظواهر بسيطة للمغناطيسية

1-15
المغناطيس الدائم



اعداد:أ.هشام السعيدي

معايير النجاح في هذا الدرس

يشرح كيف يؤثر قطبا الأرض المغناطيسيّان على قضيب مغناطيسيّ معلّق يسمح له بحريّة الدّوران.

يشرح كيف نعرف أن القطب الشّماليّ الجغرافيّ للأرض يحتوي على قطب جنوبيّ مغناطيسيّ.

يصف القوى الّتي تحدث عندما:

- يكون قطبا مغناطيسَين قريبَين بعضهما من بعض.
- يُقرَّب مغناطيس دائم من مادّة مغناطيسيّة غير مُمغنطة.

يذكر الخاصية الفيزيائية المشتركة بين الحديد والنيكل والكوبالت.

يصف الفرق بين مادّة مغناطيسيّة صلبة ومادّة مغناطيسيّة مطاوعة، مع إعطاء أمثلة على كلّ منهما.

يصف طريقة استخدام الموادّ المغناطيسيّة المؤقّتة والدّائمة.

يصف ثلاث طرق مختلفة لمَغنطة مادّة مغناطيسيّة، مع توضيح المعدّات اللازمة لكلّ طريقة.

يصف ما المقصود بالحثّ المغناطيسي.

تمهيد

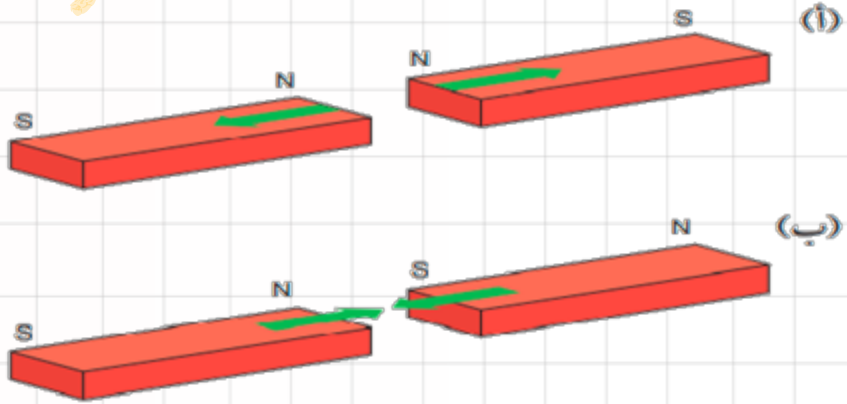
t edu.com
شركة تطوير للخدمات التعليمية
TATWEER COMPANY FOR EDUCATION SERVICES

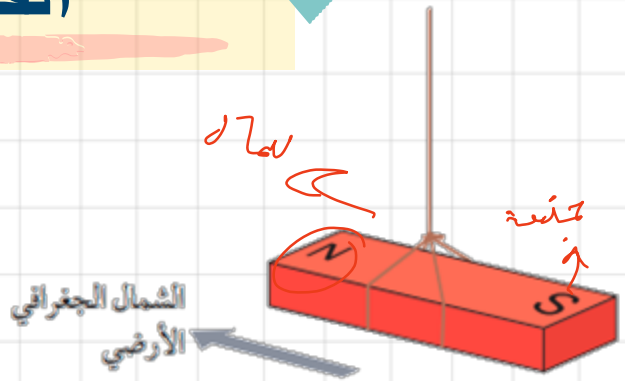
وزارة التعليم
Ministry of Education

صناعة البوصلة

- يعدّ تطوير البوصلة المغناطيسية أمر ضروريا للملاحة لاسيما في الاماكن البعيدة، كالمحيطات، و لقد شهدت الصين أول استخدام للبوصلة المغناطيسية في الملاحة منذ 1000 سنة تقريبا، ولكن هذه البوصلات كانت صعبة الاستخدام، بعدئذ صنع المسلمون العرب أول بوصلةٍ سهلة الاستخدام، صنعت البوصلة من خلال دلك إبرة حديدية بقطعة منّ ماد ة مغناطيسية طبيعية تسمى "حجر المغناطيس"
- تُشبه إبرة البوصلة قضيب المغناطيس، فعندما تكون حرةّ الحركة)فإنّ ها تشير إلى اتجاه شمال - َ جنوب، حيث يشير أحد طرفيها إلى الشمال، ويكون هو القطب الشمالي للمغناطيس الذي يشير بشكل تقريبي إلىّ اتجاه القطب الشمالي الجغرافي الأرضي. في حين يكون َق في ُ الطرف الآخر هو القطب الجنوبي للمغناطيس. وفي بعض الأحيان يطلق على القطب الشمالي والجنوبي اسم

القوى المغناطيسية

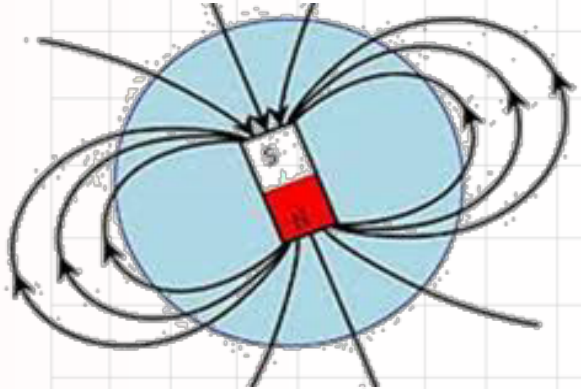




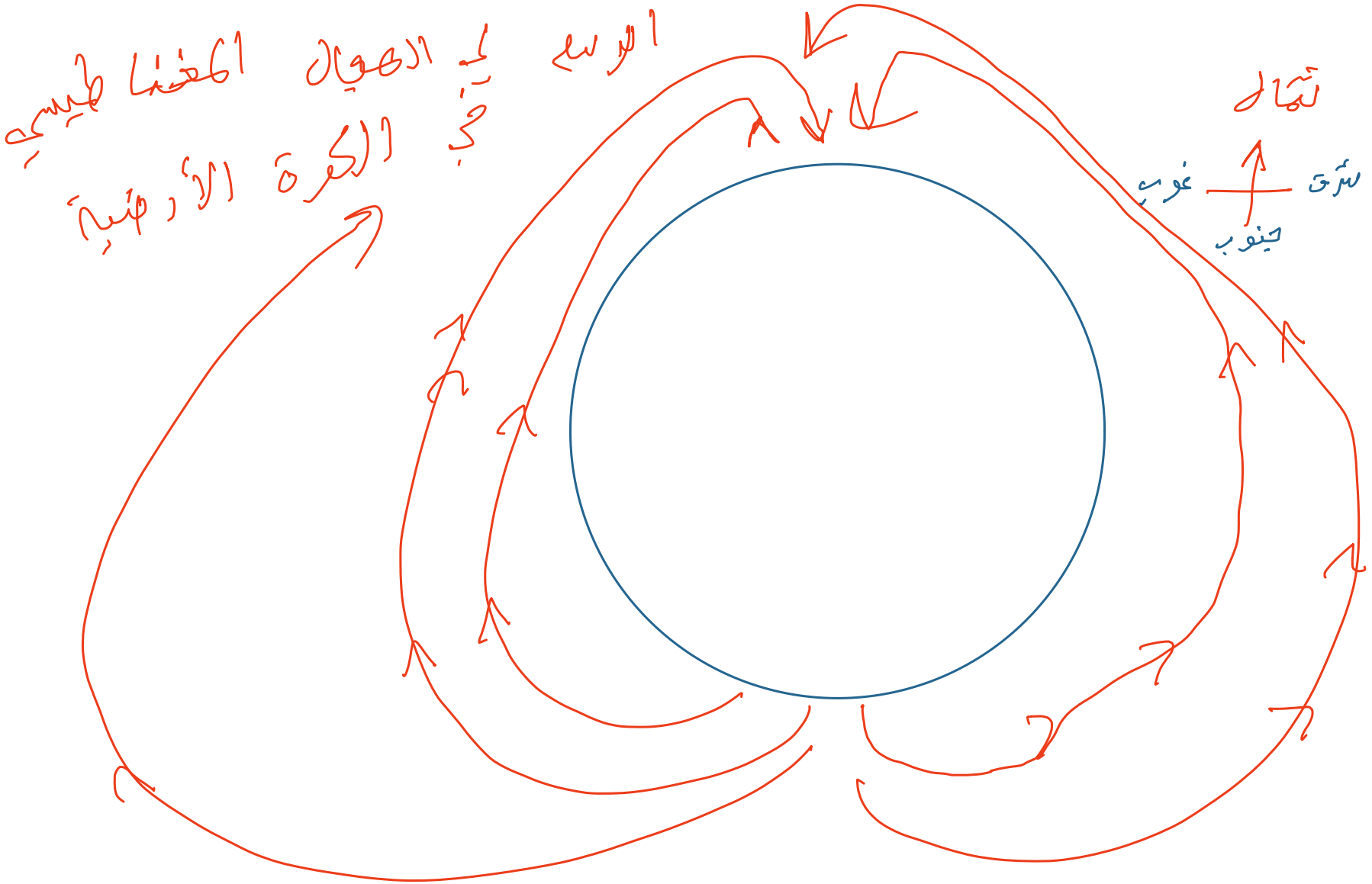
الشكل ١٥-١ يدور مغناطيس معلّق بحرّية مشيرًا إلى الشمال والجنوب

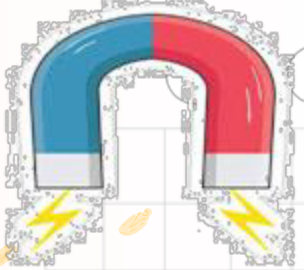
- عندما تُقرب مغناطيسا من آخر، تنشأ بينهما قوة؛ فالقطب الشمالي لاحدهما سيجذب القطب الجنوبي لأخر.
- وفي المقابل يتنافر القطبان الشماليان عند تقريبهما من بعض وكذلك الجنوبيان ويمكن تلخيص ذلك كالاتي:
  - القطبان المتشابهان يتنافران.
  - القطبان المختلفان يتجاذبان.

الأرض ممغنطة



ولما كان القطب الشمالي لابرة البوصلة ينجذب إلى القطب الشمالي الجغرافي الارضي، بسبب وقوع القطب المغناطيسي الجنوبي الارضي تحت جليد القطب الشمالي, فهذا يعني أن الارض نفسها ممغنطة، كما لو كان بداخلها قضيب مغناطيسي عملاق


الرياح في الأحوال العادية طبيعية
في الكرة الأرضية
شمال
شرق
غرب
جنوب

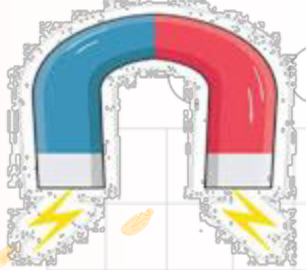


المواد المغناطيسية

- نعلم أن إبرة البوصلة مغناطيس دائم مثلها مثل كثير من قضبان المغناطيس، وهي مصنوعة من الفولاذ الصلب

- نوع من المواد المغناطيسية تسمى الفرايت Ferrite:
  وهي مادة خزفية تُستخدم لصنع مغناطيس الثلاجة
  وتستخدم المغناطيس ايضا لإبقاء أبواب الخزانة مغلقة

- وهناك أيضا مغانط صغيرة مكونة من عناصر أرضية نادرة تُ ستخدم في أجهزة سماعات الرأس مع مشغلات أجهزة MP3،وهي تعتمد على عناصر مثل النيوديميوم



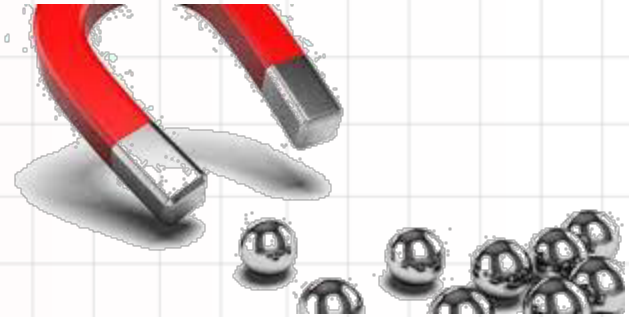
المواد المغناطيسية

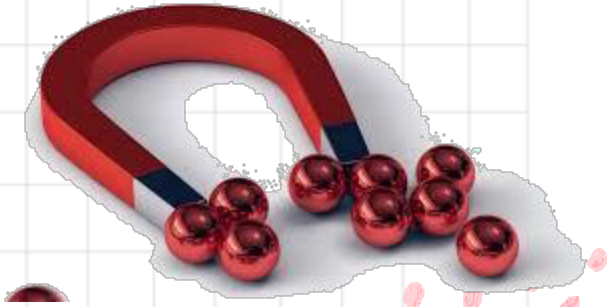
- تحتوي معظم المواد المغناطيسية (الفولاذ والفرايت) على الحديد (وهو العنصر المغناطيسي الأكثر شيوعا)وتسمى **الفرومغناطيسية**
- تحتوي بعض المواد المغناطيسية الأخرى على الكوبالت والنيكل

ملاحظة :

اذا كانت مادة تحتوي على حديد فلا يعني ذلك أنها ستكون ممغنطة؛ فالفولاذ المقاوم للصدأ مثلًا يحتوي على الكثير من الحديد، الا أن المغناطيس لا يجذب بعضا من أنواع الفولاذ المقاوم للصدأ

تصنيف المواد المغناطيسية





تصنيف المواد المغناطيسية

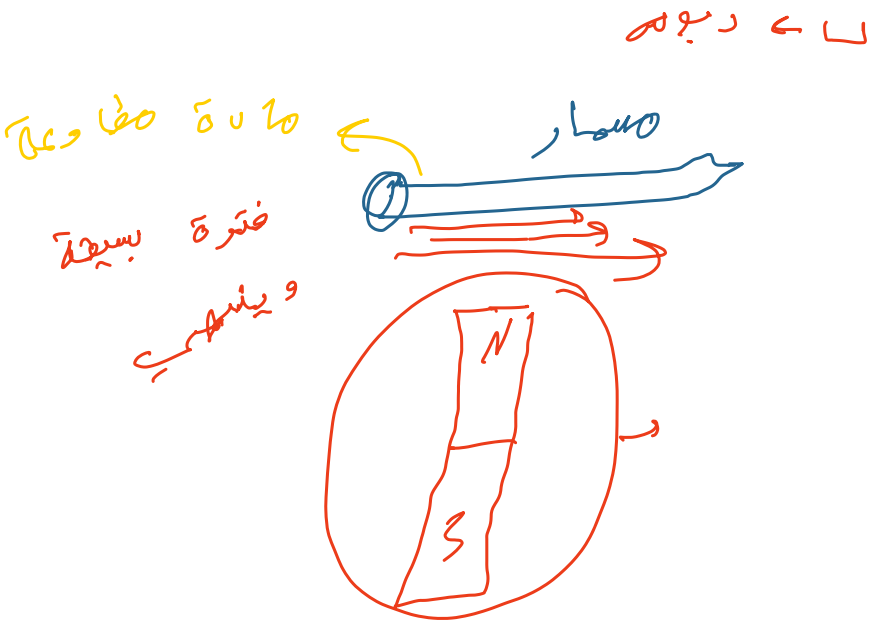
تصنف المواد المغناطيسية إلى :

- مواد مغناطيسية صلبة : مواد بمجرد أن تتمغنط تصعب إزالة مغنطتها
- مواد مغناطيسية مطاوعة : مواد بمجرد أن تتمغنط تسهل إزالة مغنطتها .

المادة المغناطيسية	الوصف	الأمثلة	الاستخدامات
الصلبة دائم	تتمغنط بصعوبة، وتحتفظ بمغنطتها جيّدًا، وتزال مغنطتها بصعوبة	الفولاذ الصلب	المغناطيس الدائم، إبرة البوصلة، مغناطيس مكبّر الصوت
المطاوعة	تتمغنط بسهولة، ولكنّها تفقد مغنطتها بسهولة	الحديد المطاوع	قلب المغانط الكهربائية والمحوّلات

الجدول ١٥–١ المواد المغناطيسية الصلبة والمطاوعة. «الفولاذ الصلب» و «الحديد المطاوع»

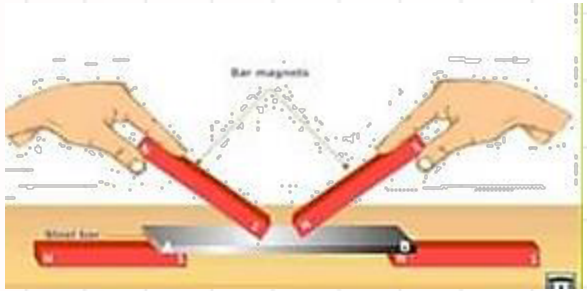
تذكر أن تصنيف المواد المغناطيسية إلى "صلبة" أو "مطاوعة" يعود إلى سهولة مغنطتها وإزالة مغنطتها، وليس إلى قدرتها على تغيير شكلها

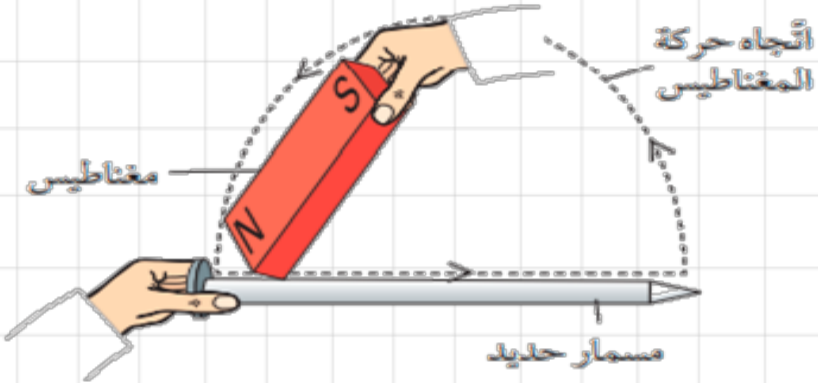

مسمار
مادة صلبة
فترة بسيطة
ويشحن
N
S

طرق المغنطة

التمغنط : تحويل المواد إلى مادة مغناطيسية

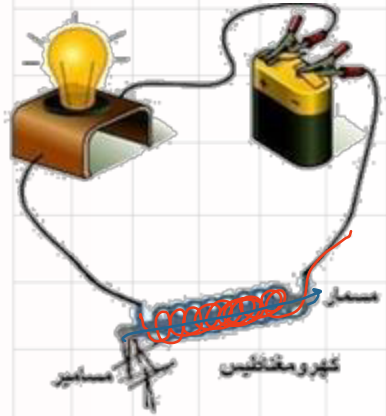
1 .دلك قطعة من المادة المغناطيسية بقطعة مغناطيس دائم من أحد الطرفين إلى الاخر بصورة مستمرة ولكنّ من دون العودة بالاتجاه المعاكس(حتى تصبح ممغنطة)الشكل ١٥-3.





الشكل ١٥-٣ جسم من مادّة مغناطيسية يمكن مغنطته بدلكه بأحد قطبَي مغناطيس. في هذه الحالة، يكون رأس المسمار القطب الجنوبي

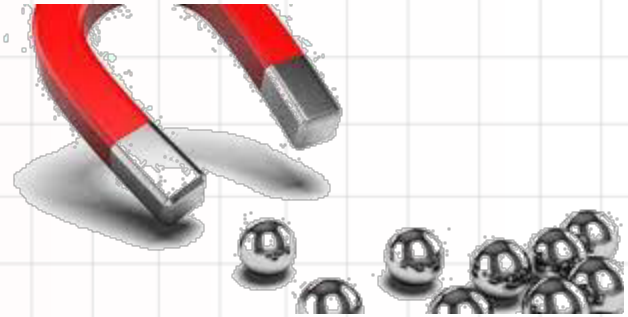
طرق المغنطة

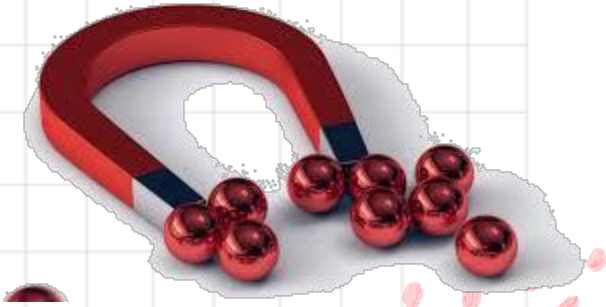


- وضع المادة في مجال مغناطيسي قوي كالذي ينتج من مغناطيس كهربائي. يتضمن المغناطيس الكهربائي ملفا من الاسلاك ولهذا الغرض يوصل ببطارية اومصدر طاقة كهربائية بحيث يتدفق خلالة تيار ثابت ومستمر (D.C) فينتج مجالا مغناطيسي داخل الملف ويمغنط المادة .

- وضع المادة في مجال مغناطيسي قوي بحيث يوضع الجسم على طول اتجاه خطوط المجال المغناطيسي، وإذا طرقت على الجسم عدة مرات بمطرقة فيصبح الجسم ممغنطا.

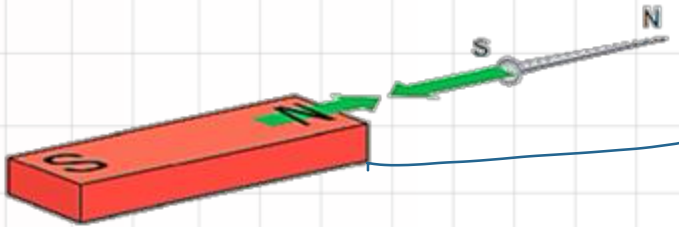
الحث المغناطيسي





الحث المغناطيسي

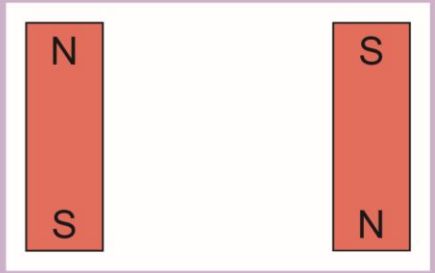
يعد قضيب المغناطيس مثالا على المغناطيس الدائم، لقدرته على البقاء ممغنطا من دون أن تُستهلك مغناطيسيته. ويصنع المغناطيس الدائم عادة من مواد مغناطيسية صلبة. يتجاذب المغناطيس ويتنافر مع أي مغناطيس دائم آخر. يمكنه أيضا جذب المواد المغناطيسية الاخرى غير الممغنطة كأن يجذب قضيب مغناطيسي دبابيس فولاذية أو مشابك ورقية، أو يلتصق بمغناطيس باب الثلاجة الصلب



الشكل ١٥-٤ يتمغنط الدبّوس الفولاذي مؤقتًا عندما يُوضَع مغناطيس دائم بالقرب منه

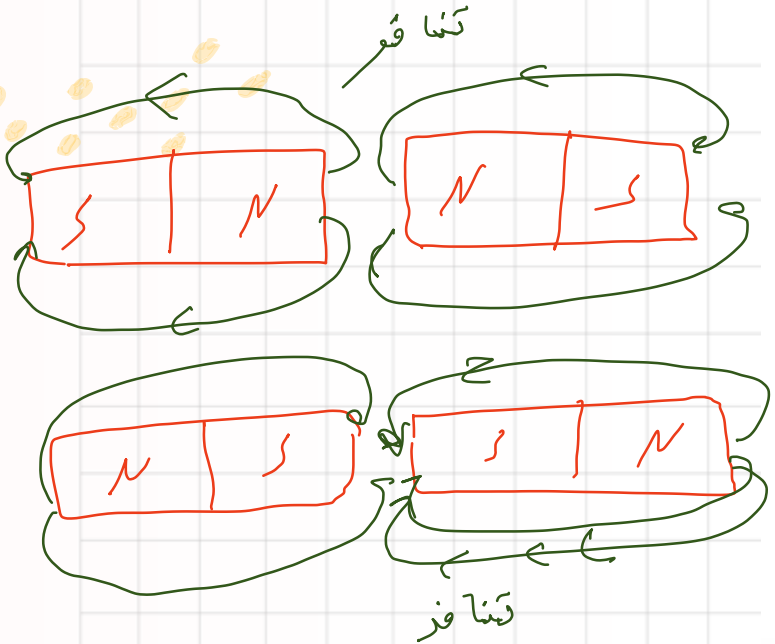
أسئلة

١٥-١ وُضع قضيبان مغناطيسيّان متجاوران كما هو مبيّن أدناه.



أ. انسخ مخطّط المغناطيسَين، وبيّن اتّجاه القوّة التي يؤثّر بها كلّ منهما على الآخر بأسهم. اذكر ما إذا كانا سيتجاذبان أم يتنافران.

ب. عُكِس أحد المغناطيسَين بحيث أصبح قطبه الشمالي مكان قطبه الجنوبي. ارسم مخطّط الوضع الجديد، وبيّن القوّة التي يؤثّر بها الآن كلّ منهما على الآخر.



٢-١٥ يوصَف الحديد غالبًا بأنه مادّة مغناطيسية مطاوعة. وتوصَف أنواع كثيرة من الفولاذ بأنها موادّ مغناطيسية صلبة.

أ. اشرح الفرق بين هذَين النوعَين من المواد المغناطيسية.

ب. لماذا يجب أن يكون المغناطيس الدائم مصنوعًا من الفولاذ بدلًا من الحديد؟

- مادة صلبة و تحتفظ بالمغناطيسية

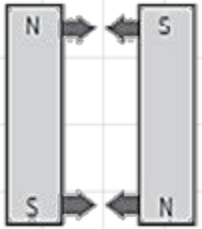
نشاط 1

١-١٥ وُضع قضيبان مغناطيسيّان متجاوران كما هو مبيّن أدناه.

أ. انسخ مخطّط المغناطيسَين، وبيّن اتّجاه القوّة التي يؤثّر بها كلّ منهما على الآخر بأسهم. اذكر ما إذا كانا سيتجاذبان أم يتنافران.

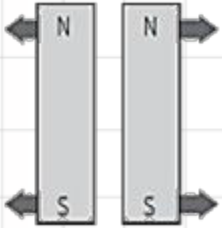
ب. عُكس أحد المغناطيسَين بحيث أصبح قطبه الشَمالي مكان قطبه الجنوبي. ارسم مخطّط الوضع الجديد، وبيّن القوّة التي يؤثّر بها الآن كلّ منهما على الآخر.

١-١٥ أ.



يتجاذب المغناطيسان بقوى متساوية لأن القطبَين المتجاورَين هما N و S.

ب.



القطبان المتجاوران N، والقطبان المتجاوران S يتنافران بقوى متساوية.

نشاط 2

٢-١٥ يوصَف الحديد غالبًا بأنه مادّة مغناطيسية مطاوعة. وتوصَف أنواع كثيرة من الفولاذ بأنها موادّ مغناطيسية صلبة.

أ. اشرح الفرق بين هذَين النوعَين من المواد المغناطيسية.

ب. لماذا يجب أن يكون المغناطيس الدائم مصنوعًا من الفولاذ بدلًا من الحديد؟

أ. المواد المغناطيسية المطاوعة هي مواد تسهل مغنطتها وكذلك إزالة مغنطتها. المواد المغناطيسية الصلبة أكثر صعوبة في مغنطتها وأيضًا في إزالة مغنطتها.

ب. سيحتفظ المغناطيس الدائم المصنوع من الفولاذ بمغنطته لمدّة زمنية طويلة، أمّا الحديد فيفقد مغنطته بسهولة.

نشاط ختامي

١ صنّف الفلزّات الآتية إلى فلزّات مغناطيسية وفلزّات غير مغناطيسية.

الألومنيوم	النحاس	الحديد	الذهب	الفولاذ	النيكل
النحاس الأصفر	الفضّة	الزنك			

٢ لدى عمار مغناطيسان دائمان وقطعة فلزّ مغناطيسية غير ممغنطة. كل هذه الأجسام الثلاثة تبدو متشابهة. صف كيف يمكن أن يستخدم عمار هذه الأجسام الثلاثة دون أي معدّات ليعرف طبيعة كلّ منها.

١ فلزّات مغناطيسية (الحديد، الفولاذ، النيكل).

فلزّات غير مغناطيسية (الألومنيوم، النحاس، الذهب، النحاس الأصفر، الفضة، الزنك).

٢ سوف يتنافر المغناطيسان الدائمان عند توجيههما بطريقة معيّنة، أما قطعة الفلز غير المُمغنطة فستنجذب فقط، ولن تتنافر مع أيٍّ منهما أبدًا.