ثانيا : المغناطيسيات

يمكنك إجراء التجارب الآتية:

13- اليد اليمنى
14- التأرجح
15- الإبرة الطافية
16- الطائرة المعلقة
17- الشدة المغناطيسية
18- قوة المجال
19- الاهتزاز المغناطيسي
20- المغناطيس الكهربي
21- الاصطفاف
22- هل يجذبه المغناطيس ؟
23- الماسك

13- اليد اليمنى

الغرض: بيان كيفية العثور على القطب المغناطيسي الشمالي.

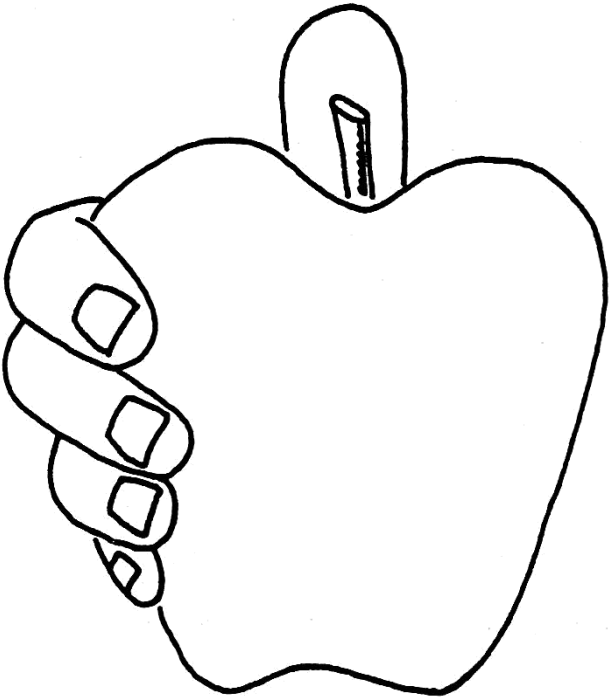
الأدوات: تفاحة أو كرة سلة.

الخطوات:

- امسك التفاحة في يدك اليمنى وافترض أنها كرة أرضية تدور حول محورها.
- لف أصابعك حول جوانب التفاحة مع جعل إبهامك مثبتا لأعلى.

النتائج: أصابعك تشير إلى الاتجاه نفسه الذي تدور فيه الأرض، وإبهامك يشير إلى الاتجاه نفسه الذي يشير إليه القطب الشمالي المغناطيسي للأرض.

لماذا؟ تدور الأرض كلها، بما في ذلك اللب السائل، حول محورها في اتجاه عكس اتجاه عقارب الساعة. تُنتزع الإلكترونات من هذا السائل الدوار لكنها تستمر في الدوران في الاتجاه نفسه الذي تدور فيه الأرض. دائما هناك مجال مغناطيسي حول الإلكترونات المتحركة ، ويمكن دائما تحديد اتجاه هذا المجال المغناطيسي عن طريق استخدام يدك اليمنى. اجعل أصابعك تشير إلى اتجاه الإلكترونات المتحركة وسيشير إبهامك إلى القطب المغناطيسي الشمالي.



14- التأرجـح

الغرض: تحديد ما إذا كان الطرف الشمالي للمغناطيس يشير دائما إلى القطب الشمالي المغناطيسي للأرض.

الأدوات: بوصلة – خيط – مشبك أوراق صغير – شريط سيلوفان – مسطرة – مغناطيس – كتاب

الخطوات:

- قص جزء من الخيط طوله 12 بوصة (30 سم).
- اربط أحد طرفي الخيط بمنتصف مشبك الأوراق باستخدام قطعة صغيرة جدًا من الشريط.
- اربط الطرف الحر من الخيط بنهاية المسطرة.
- ضع الكتاب على حافة المنضدة، وضع الطرف الحر للمسطرة بين صفحات الكتاب بحيث تكون المسطرة خارجة عن حافة المنضدة.
- ضع مشبك الأوراق على المغناطيس.
- انزع المشبك من المغناطيس واسمح له بالتأرجح الحر.
- راقب الاتجاه الذي سيشير إليه طرف مشبك الورق.
- استخدم البوصلة لتحديد هذا الاتجاه.
- حرك المسطرة في مواضع مختلفة ولاحظ الاتجاه الذي يشير إليه مشبك الأوراق في كل مرة.

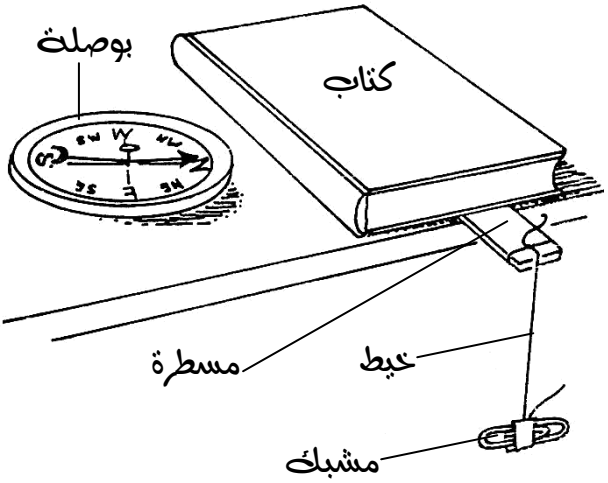
النتائج: يشير أحد طرفي مشبك الورق إلى الجنوب والآخر إلى الشمال. تحريك المسطرة لا يؤثر في الاتجاه الذي يشير إليه مشبك الورق.

لماذا؟ تتصرف الكرة الأرضية كما لو كان هناك مغناطيس قضيبي داخلها مما يؤدي إلى جذب المواد المغناطيسية لطرفيها المتعاكسين.

الطرف الجنوبي لهذا المغناطيس التخيلي ينتج القطب المغناطيسي الشمالي للأرض، والأقطاب الشمالية لجميع المغناطيسات تنجذب لهذا القطب.

الأقطاب الشمالية للمغناطيسيات هي في الحقيقة أقطاب تتجه نحو القطب الشمالي . وضع مشبك الورق على المغناطيس يتسبب في جعل الذرات داخله تترتب في صف في الاتجاه من الشمال إلى الجنوب.

يستمر أحد أطراف مشبك الورق في الإشارة نحو القطب الشمالي المغناطيسي للأرض طالما كانت الذرات في الداخل مرتبة في صف.



تحريك موضع المسطرة أو الخيط لن يؤثر في اتجاه الطرف الحر الممغنط لمشبك الورق.

ملاحظة: سيظل مشبك الورق ممغنطا لمدة قصيرة فحسب. قد تحتاج إلى وضعه على المغناطيس لتترتب الإلكترونات مجددًا.

15- الإبرة الطافية

الغرض: استخدام قوة المغناطيس في تحريك جسم طاف.

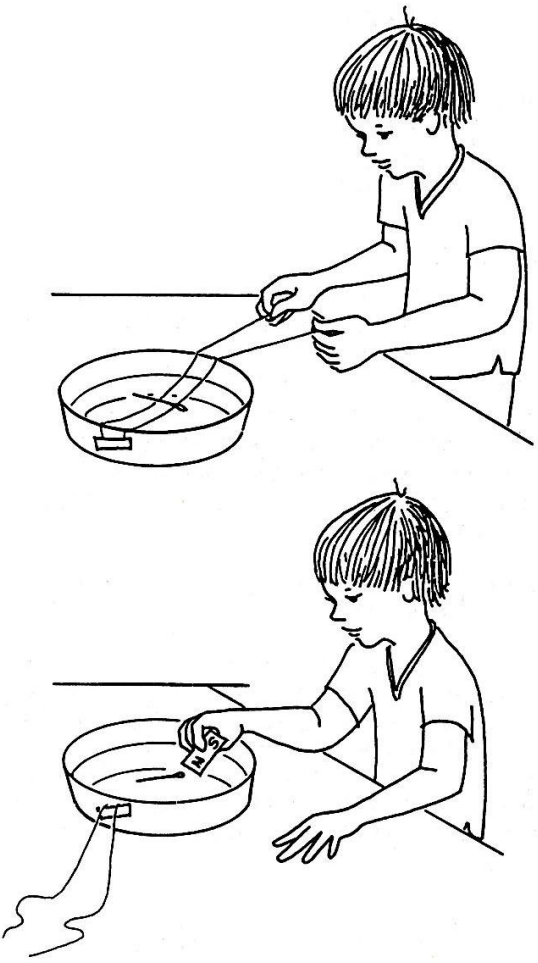
الأدوات: سلطانية زجاجية سعتها 2 كوارت (2 لتر) – إبرة خياطة – خيط – شريط لاصق – مغناطيس قضيبي.

الخطوات:

- املأ ثلاثة أرباع السلطانية ماءً.
- قص قطعتين من الخيط طول كل منهما 12 بوصة (30 سم).
- الصق كلا قطعتي الخيط بأحد جوانب السلطانية بحيث تكون المسافة بينهما 1 بوصة (2.5 سم).
- مد الخيط على السلطانية وضع الإبرة على قطعتي الخيط.
- أنزل الخيط ببطء حتى تستقر الإبرة على سطح الماء.
- حرك المغناطيس بالقرب من الإبرة الطافية دون أن يلمسها.

النتائج: تطفو الإبرة على سطح الماء وتتحرك عندما يتحرك المغناطيس

لماذا؟ يتصرف سطح الماء كما لو كان بشرة رقيقة، وهذه البشرة تتكون نتيجة تجاذب جزيئات الماء مع بعضها البعض. وتصبح الإبرة قادرة على الطفو والتحرك على سطح الماء بالاستجابة مع قوة جذب المغناطيس.



16- الطائرة المعلقة

الغرض: استخدام القوة المغناطيسية لتعليق طائرة مصنوعة من الورق.

الأدوات: دبوس مستقيم من الصلب – خيط طوله 12 بوصة – (30 سم) – مناديل ورقية – مغناطيس قضيبي – مقص.

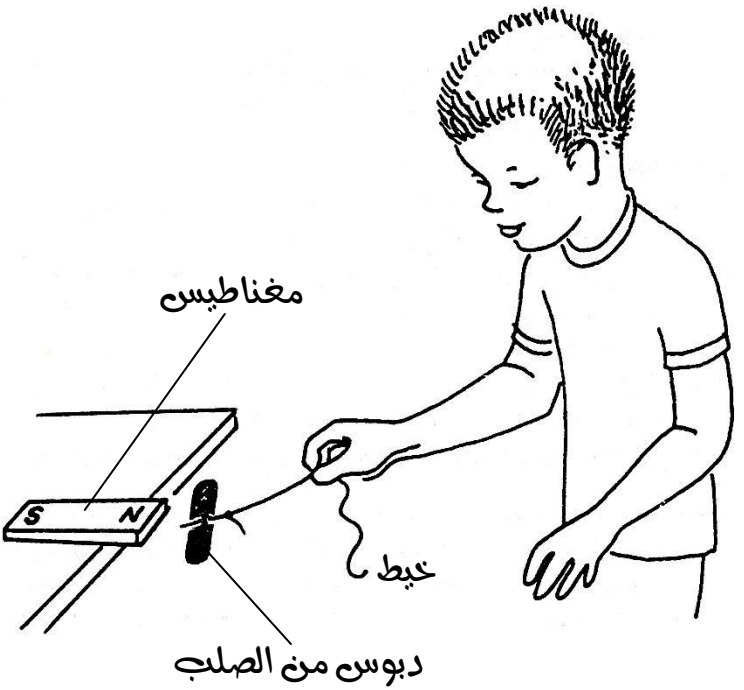
الخطوات:

- قص جناحًا صغيرًا طوله حوالي 1 بوصة (2.5 سم) من الورق.
- أدخل الدبوس في مركز الورقة لتكوين طائرة.
- اربط الخيط برأس الدبوس.
- ضع المغناطيس على حافة منضدة مع جعل طرف المغناطيس ممتدًا خارج حافة المنضدة.
- ضع الطائرة على طرف المغناطيس .
- اسحب الخيط ببطء إلى أن تصبح الطائرة معلقة في الهواء.

النتائج: تبقى الطائرة محمولة في الهواء طالما كانت قريبة من المغناطيس.

لماذا؟ تعتمد قوة التجاذب بين مغناطيسين على طريقة ترتيب المجالات المغناطيسية (مجموعات الذرات التي تسلك سلوك الذرات الضئيلة). ذرات الدبوس مرتبة عشوائيا قبل أن يلمس الدبوس المغناطيس. وعدد الذرات. التي ترتب نفسها في مجموعات (مجالات) وتصطف في الدبوس عند وضعه على المغناطيس يعتمد على قوته. كل من الدبوس، والمغناطيس

لها خواص مغناطيسية فيسحبان بعضهما البعض بقوة تكفي للتغلب على قوة الجاذبية لأسفل مما يسمح للطائرة بأن تبقى معلقة.



17- الشدة المغناطيسية

الغرض: تحديد شدة مجال قوة مغناطيسية.

الأدوات: علبة من مشابك الأوراق الصغيرة – عدة مقاسات مختلفة من المغناطيسات القضيبية – شريط لاصق.

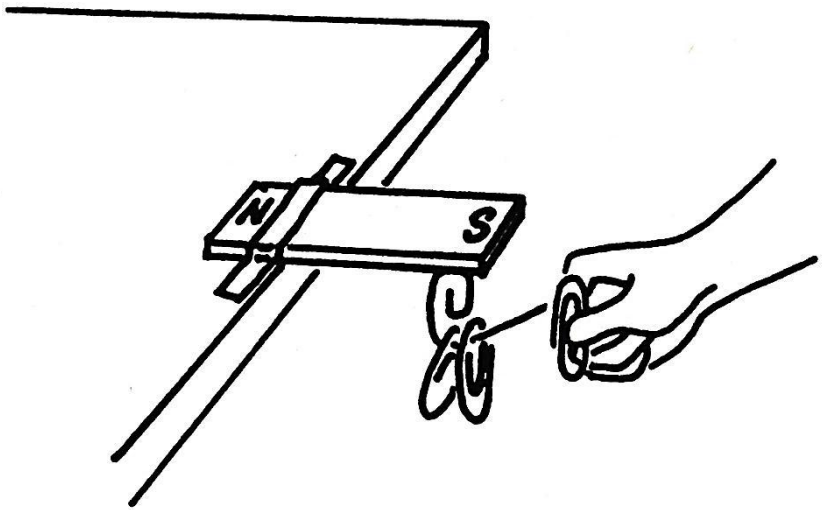
الخطوات:

- الصق المغناطيس بمنضدة مع جعل طرف من المغناطيس ممتدا خارج حافتها.
- اثن طرف مشبك الأوراق لفتحه واجعله يلمس جزء المغناطيس الممتد خارج المنضدة من أسفل.
- أضف مشابك الورق واحدا تلو الآخر إلى المشبك المفتوح إلى أن تنفك المشابك من المغناطيس وتسقط.
- كرر التجربة باستخدام مغناطيسات ذات أحجام مختلفة.

النتائج: يتدلى مشبك الأوراق المفتوح بحرية أسفل المغناطيس. ويبقى متدليًا وهو معلق بالمغناطيس أثناء إضافة مشابك إضافية. عدد المشابك اللازمة لجعل المشابك تسقط سيختلف باختلاف المغناطيس.

لماذا؟ تحتوي المواد المغناطيسية على مجموعات من الذرات تسلك سلوك المغناطيسات الصغيرة. وتسمى هذه المجموعات الذرية باسم المجالات المغناطيسية. يتسبب تقريب مشابك الورق من المغناطيس في جعل هذه المجالات المغناطيسية تصطف.

تزداد قوة المغناطيس بزيادة عدد المجالات التي تشير إلى الاتجاه نفسه. للمغناطيس الضعيف مجال مغناطيسي ضعيف حوله؛ لذلك يكون تأثيره على المواد المغناطيسية مثل مشابك الأوراق صغيرا. وعدد المشابك التي يستطيع مغناطيسك تحملها تعبر عن شدته المغناطيسية.



18- قوة المجال

الغرض: بيان أشكال مجالات القوة المغناطيسية حول مغناطيسات لها أشكال مختلفة.

الأدوات: مجموعة متنوعة من المغناطيسات: مغناطيس دائري، وقضيبي، وعلى شكل حرف U – برادة حديد. (انزع برادة الحديد من لعبة مجموعة التنكر المغناطيسية (موجودة في متجر الألعاب)) – ورقة من دفتر – كوب من الورق.

الخطوات:

- اسكب برادة الحديد في الكوب الورقي.
- ضع المغناطيسات على منضدة.
- غط المغناطيسات بفرخ من الورق.
- انثر طبقة رقيقة من برادة الحديد على الورقة الموجودة فوق المغناطيس.
- لاحظ الأنماط التي تترتب بها برادة الحديد.

النتائج: تكون برادة الحديد أنماطا على شكل خطوط حول المغناطيسات. وتتكون تجمعات من برادة الحديد عند طرفي المغناطيس الطويل.

لماذا؟ المجال المغناطيسي هو المنطقة المحيطة بالمغناطيس والتي فيها تؤثر قوة المغناطيس على حركة الأجسام المعدنية.

تنجذب برادة الحديد نحو المغناطيس عندما تدخل المجال المغناطيسي. تزداد القوة المغناطيسية كلما اقتربت البرادة من المغناطيس.

قوة المجال لها شدة متساوية حول المغناطيس الدائري، لكن مجالات القوة عند أطراف المغناطيسات المستطيلة دائمًا أقوى من مجالات القوة في منتصفها.

19- الاهتزاز المـغناطـيسي

الغرض: بيان تأثير الاهتزاز على المغناطيس.

الأدوات: برادة حديد (المستخدمة في تجربة 18) – بوصلة – مغناطيس – شفاطة مشروبات – طين تشكيل.

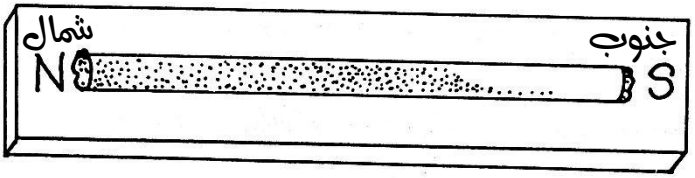
الخطوات:

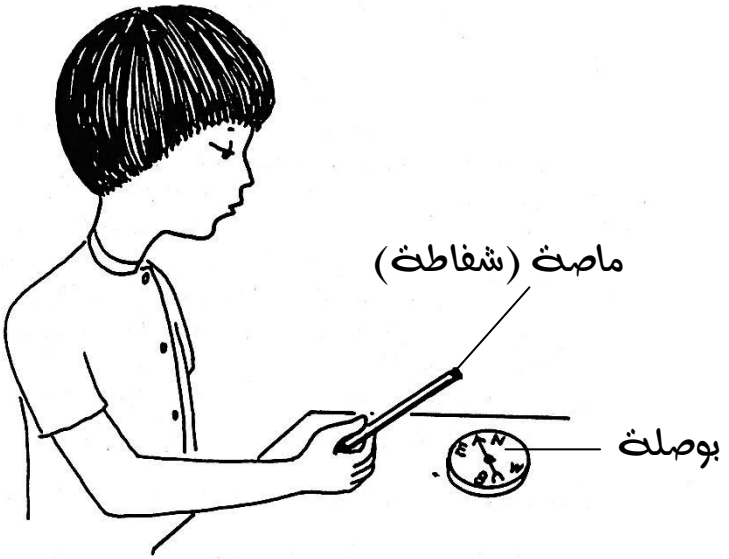
- املأ ثلاثة أرباع الشفاطة ببرادة الحديد.
- استخدم الطين لإحكام غلق طرفي الشفاطة.
- ضع الشفاطة المملوءة ببرادة الحديد على المغناطيس لمدة دقيقة.
- خذ الشفاطة مع الحرص على ألا تهزها وضعها بالقرب من البوصلة.
- راقب أية حركة لإبرة البوصلة.
- هز الشفاطة عدة مرات وقربها مجددا من البوصلة.
- راقب أية حركة لإبرة البوصلة.

النتائج: تنجذب إبرة البوصلة نحو القطب الجنوبي قبل هز الشفاطة بينما لا تتحرك بعد هزها.

لماذا؟ للمواد المغناطيسية مجالات (مجموعات ذرات تسلك سلوك مغناطيسات صغيرة) تشير إلى الاتجاه نفسه. تتمغنط برادة الحديد عند تقريبها من المغناطيس؛ لأن المجالات المغناطيسية في برادة الحديد تصطف معًا. تنجذب إبرة البوصلة نحو الشفاطة المملوءة ببرادة الحديد الممغنطة.

هز الشفاطة يتسبب في إعادة ترتيب قطع الحديد مما يؤدي إلى جعل المجالات المغناطيسية تترتب عشوائيًا ومن ثم تفقد برادة الحديد خواصها المغناطيسية.





20- المغناطيس الكهربي

الغرض: بيان أن التيار الكهربي يولد مجالًا مغناطيسيًا.

الأدوات: سلك معزول طوله 1 ياردة (1م) مقاس 18 – بطارية 6 فولت – مسمار طويل من الحديد – مشابك ورق

الخطوات:

- لف السلك جيدا حول المسمار مع ترك 6 بوصة (15 سم) حرة عند كل طرف من طرفيه (هذا المسمار الملفوف بالسلك سيستخدم في تجارب أخرى).
- اجعل شخصًا كبيرًا ينزع العزل من طرفي السلك.
- ثبت أحد طرفي السلك بأحد قطبي البطارية.
- وصّل الطرف الحر للسلك بالقطب الآخر للبطارية مع توصيل المسمار بكومة من مشابك الورق.
- ارفع المسمار مع الإبقاء على نهايتي السلك على أقطاب البطارية.
- عندما تبدأ درجة حرارة المسمار في الزيادة افصل السلك الموصل بالبطارية.

النتائج: تلتصق مشابك الورق بالمسمار الحديدي.

لماذا؟ هناك مجالات مغناطيسية تحيط بجميع الأسلاك التي تحمل تيارا كهربيا. المجال المغناطيسي المحيط بالأسلاك المستقيمة ضعيف.

زيدت شدة المجال المغناطيسي حول السلك عن طريق لفّه في شكل

لفائف متقاربة المسافة وعن طريق وضع مادة مغناطيسية-المسمار- داخل لفائف السلك، وعن طريق زيادة التيار الذي يسري في السلك المتصل بالبطارية. يتمغنط المسمار الحديدي ويجذب مشابك الورق.

21- الاصطفاف

الغرض: بيان العلاقة بين الكهربية والمغناطيسية.

الأدوات: السلك الملفوف حول المسمار (المستخدم في تجربة 20) – بطارية 6 فولت – شريط لاصق – ورق مقوٍ على شكل مربع طول ضلعه 6 بوصة (15سم) – برادة حديد(المستخدمة في تجربة 18) – مقص

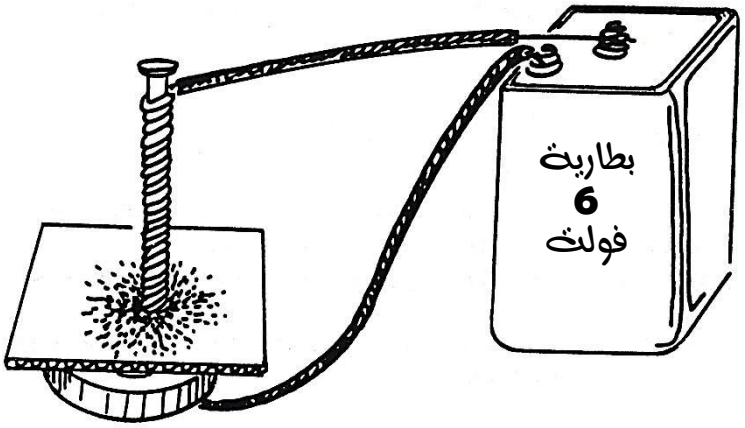
الخطوات:

- اطلب من شخص كبير أن يثقب ثقبا في منتصف الورق المقوى باستخدام مسمار.
- ثبت السلك الملفوف حول مسمار في الثقب الموجود في الورق المقوى.
- اجعل الورق المقوى مستويا عن طريق وضعه على بكرة الشريط اللاصق.
- اربط أحد طرفي السلك بأحد أقطاب البطارية.
- انثر طبقة رقيقة من برادة الحديد على الورق المقوى حول السلك الملفوف.
- اربط الجزء الحر من السلك بطرف البطارية المفتوح.
- لاحظ أشكال الأنماط التي تتخذها برادة الحديد.
- افصل السلك.
- تحذير: سيسخن المسمار والأسلاك إذا بقيت متصلة بالبطارية.
- تأكد من فصل الدائرة عن طريق فصل أحد الأسلاك من أحد قطبي البطارية.

النتائج: تأخذ برادة الحديد شكلا نجميا حول ملف السلك.

لماذا؟ هناك مجال مغناطيسي حول جميع الأسلاك التي تحمل تيارًا كهربيًا.ويمكن زيادة التأثير المغناطيسي حول السلك عن طريق لفه على هيئة لفائف في مسافة قصيرة أو زيادة تدفق الكهرباء في السلك أو وضع مسمار حديدي في ملف السلك.

تنجذب برادة الحديد نحو المسمار الممغنط وتكون نمطا يشبه النجم حول ملف السلك.



22- الانـجذاب

الغرض: تحديد الأشياء التي تنجذب إلى المغناطيس.

الأدوات: مغناطيس – عملات معدنية فئة: أحجام مختلفة – مسمار حديدي – مشبك ورق – قطعة من رقائق الألومنيوم في حجم عملة صغيرة – قلم رصاص – ورقة.

الخطوات:

- اجعل المغناطيس يلمس كل الأجسام السابقة.
- تأكد من اختبار جميع أجزاء القلم الرصاص: المحاة، والشريط المعدني، والخشب وسن القلم.
- اكتب قائمة بالأجسام التي انجذبت للمغناطيس.

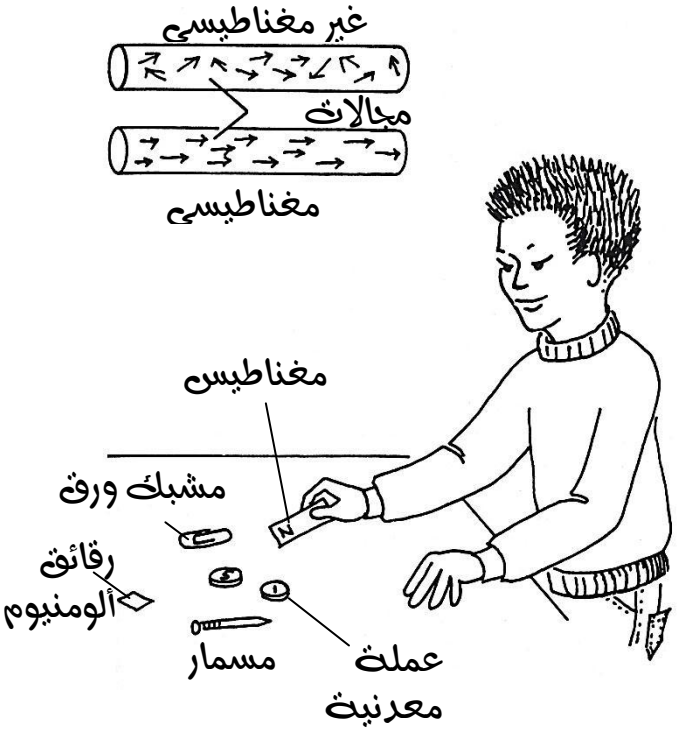
النتائج: المسمار ومشبك الأوراق هما الجسمان الوحيدان اللذان انجذبا للمغناطيس.

لماذا؟ معظم المواد لا تنجذب للمغناطيس. وهذه هي المواد نفسها التي يمكن مغنطتها؛ فالمواد المغناطيسية تحتوي على مجالات مغناطيسية- مجموعات من الذرات.

تسلك سلوك مغناطيسات صغيرة. عندما تكون هذه المجالات مرتبة عشوائيا تكون المادة غير مغناطيسية أما إذا كانت مصطفة مع بعضها البعض تكون للمادة خواص مغناطيسية.

مشبك الأوراق المصنوع من الصلب، والمسمار الحديدي يحتويان على

مجالات مغناطيسية كانت مرتبة عشوائيا قبل أن يلمسها المغناطيس. جذبت القوة المغناطيسية للمغناطيس المجالات الموجودة في المسمار والمشبك مما أدى إلى جعلها تشير نحو المغناطيس واصطفاف هذه المجالات أدى إلى مغنطة المادتين. ويحدث تجاذب بين المغناطيس وكل من المشبك والمسمار الذين أصبحا ممغنطين.

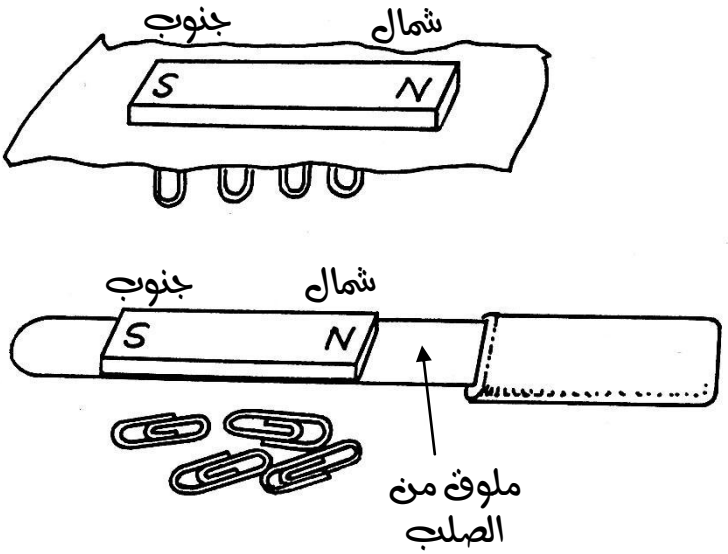


23- الماسك

الغرض: تحديد كيف يمكن للمعادن أن تؤثر على المجال المغناطيسي.
الأدوات: رقائق ألومنيوم – ملوق من الصلب – مغناطيس قضيبي – 4 مشابك أوراق صغيرة

الخطوات:
- ضع مشابك الأوراق على منضدة وغطهم بورقة من رقائق الألومنيوم.
- ضع المغناطيس على الرقائق الموجودة فوق المشابك.
- ارفع المغناطيس ولاحظ أية حركة تصدر عن المشابك.
- ضع المشابك بحيث تكون تحت الملوق.
- ضع المغناطيس فوق الملوق.
- ارفع الملوق بالمغناطيس ولاحظ أية حركة للمشابك.

النتائج: يجذب المغناطيس مشابك الورق خلال رقائق الألومنيوم بينما لا يجذبهم خلال الملوق المصنوع من الصلب.
لماذا؟ تجتاز قوة المجال المغناطيسي رقائق الألومنيوم بينما يقيد النصل المصنوع من الصلب حركة قوة المجال. ينجذب النصل إلى المغناطيس إلا أن المعدن يوفر مسارا آخر للمجال المغناطيسي، وهذا المسار الجديد موجود خلال نصل الصلب وحوله. يجعل الصلب خطوط القوى قريبة للمجال المغناطيسي مما يؤدي إلى جعلها تعمل كحاجز للمواد المغناطيسية الأخرى.


جنوب
شمال
S
N
جنوب
شمال
S
N
ملوف من
الصلب