المغناطيسيات

مشاريع العلوم المدهشة
أنشطة سهلة ومفيدة
تزيد من متعة تعلم العلوم

English Edition Copyrights

MAGNETS for Every Kid

Published by JOSSEY – BASS
A Wiley Imprint
989 Market Street, San Francisco, CA 94103-1741
www.josseybass.com

حقوق الطبعة الإنجليزية

JOSSEY-BASS
A Wiley Imprint
www.josseybass.com

حقوق الطبعة العربية

عنوان الكتاب: المغناطيسيات
تأليف: Janice VanCleave's
ترجمة: هدير أحمد أبو العلا
مصطفى عصام محمد
مراجعة: ميلاد حنا
الطبعة الأولى سنة النشر: 2019
الناشر: المجموعة العربية للتدريب والنشر
8 أ شارع أحمد فخري - مدينة نصر - القاهرة - مصر

تليفون: 23490242 (00202)
فاكس: 23490419 (00202)
الموقع الإلكتروني: www.arabgroup.net.eg
E-mail: info@arabgroup.net.eg
E-mail: elarabgroup@yahoo.com

المغناطيسيات: أنشطة سهلة ومفيدة تزيد من متعة تعلم العلوم/ Janice VanCleave's
القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر،
2019 - ط1
113 ص: 21x14 سم.
الترقيم الدولي: 978-977-722-143-6
1- المغناطيسية - تجارب
أ - بدر، مصطفى عصام محمد (مترجم)
ب- العنوان
ديوي: 538,3
رقم الإيداع: 2019/15652

حقوق النشر:
جميع الحقوق محفوظة للمجموعة العربية للتدريب والنشر ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع أو نقله على أي نحو أو بأية طريقة سواء كانت إلكترونية أو ميكانيكية أو خلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة ومقدما.

تنويه هام:
إن مادة هذا الكتاب والأفكار المطروحة به تعبر فقط عن رأي المؤلف - ولا تعبر بالضرورة عن رأي الناشر الذي لا يتحمل أي مسئولية قانونية فيما يخص محتوى الكتاب أو عدم وفائه باحتياجات القارئ أو أي نتائج مترتبة على قراءة أو استخدام هذا الكتاب.

منحة الترجمة
Translation Grant
صندوق منحة الشارقة للترجمة
Sharjah Translation Grant Fund

المغناطيسيات

مشاريع العلوم المدهشة
أنشطة سهلة ومفيدة تزيد من متعة تعلم العلوم

تأليف

Janice VanCleave's

ترجمة

هدير أحمد أبو العلا مصطفى عصام محمد

مراجعة

د. فايز حنا

الخبير والمحاضر التربوي بمركز التعليم العام

الناشر

المجموعة العربية للتدريب والنشر

2019

المحتويات

مقدمـــة..... 7
1 اللاصقات 12
2 المزيد من العضلات..... 17
3 الاجتياز المباشر 22
4 يتجه بعيداً..... 27
5 المؤشـر..... 32
6 شد الحبـل..... 37
7 الهزاز..... 42
8 أي طريقـة..... 47
9 الاصطفاف..... 52
10 الرســم..... 57
11 الواقـي..... 61
12 إبرة الميل المغناطيسي 66
13 للخلف وللأمام 70
14 الخرائط..... 75

15 مؤقــت.....80
16 دائــم.....86
17 الحلزونات الجاذبة.....91
18 إزالة المغنطـة.....97
19 الضغط والجذب.....102
20 ماسح الشرائط.....107
قاموس المصطلحات.....111

مُقَدِّمَة

العلم هو البحث عن إجابات، والمشروعات العلمية هي وسائل جيدة لمعرفة المزيد عن العلم أثناء البحث عن إجابات لمسائل محددة، وهذا الكتاب يزودك بالأفكار، لكن عليك تأدية دورك في البحث عن طريق التجارب، والعثور على المعلومات وتسجيلها، وتنظيم البيانات التي تم تجميعها للعثور على الإجابات، ومشاركة النتائج التي تحصل عليها عن طريق تقديم مشروعك في المعارض العلمية.

ستكون تجربة جيدة إذا قمت بالتجهيز الجيد للعرض، والتمتع بكونك مستكشفا للعلوم، فحل اللغز العلمي، كحل اللغز البوليسي، يتطلب التخطيط وتجميع الحقائق بعناية، والأقسام التالية تقدم اقتراحات للبدء في البحث العلمي، ابدأ المشروع بشغف ورغبة في تعلم شيء جديد.

اختر موضوعًا

تقترح الموضوعات العشرون في هذا الكتاب العديد من المشكلات التي من الممكن حلها، وكل موضوع له تجربة بخطوات على نمط "كتب الطهي"، اتبع الوصفة وستكون النتيجة مضمونة،وتجد الوحدات المترية بالقياسات الإنجليزية.

جرب هذه التجارب، قبل اختيار أي موضوع تريد معرفة المزيد عنه، وبغض النظر عن المسألة التي ستختار حلها، فإن ما ستكتشفه سيجعلك أكثر معرفة بالمغناطيسيات.

احتفظ بدفتر

اشتر مفكرة صغيرة لتسجيل كل شيء متعلق بالمشروع، وستكون دفترًا لك تحتفظ فيه بأفكارك الأصلية، بالإضافة إلى الأفكار التي تحصل عليها من الكتب أو من المعلمين والعلماء، وستتضمن وصفًا لتجاربك بالإضافة إلى رسومات وصور فوتوغرافية، وملاحظات عن النتائج التي تحصل عليها، وينبغي أن يكون كل تدوين مؤرخًا، حيث يمكن استخدام المعلومات المكتوبة في هذا الدفتر لكتابة تقرير عن مشروعك، وسترغب في عرض الدفتر مع مشروعك المكتمل، وتنظيم الدفتر يوفر سجلا كاملًا ودقيقًا لمشروعك ودليلا على الوقت الذي قضيته في التنقيب عن إجابات للغز العلمي الذي أخذت على عاتقك حله.

هيا نستكشف...

يتبع كل تجربة من العشرين، ويقدم أسئلة إضافية على المسألة المطروحة في التجربة، فعن طريق إحداث التغيرات الصغيرة في بعض أجزاء التجربة النموذجية تحصل على نتائج جديدة .. فكر في السبب الذي قد يكون وراء حدث ما.

وقت العرض

يمكنك استخدام نمط التجربة العينة لتصميم تجاربك الخاصة، لحل الأسئلة المطروحة في: "هيا نستكشف"، وينبغي لتجربتك الخاصة أن تتبع شكل التجربة العينة، وأن تضم سؤالا وحيدًا عن فكرة واحدة، وقائمة بالأدوات اللازمة، وخطوات مفصلة ونتائج مكتوبة مزودة برسومات توضيحية،وبيانية،ومخططات.

قم بتضمين أي معلومات تجدها أثناء البحث، لتوضيح إجابتك، عندما تصمم تجاربك الخاصة تأكد من أن تحصل على موافقة شخص بالغ إذا كنت ستستخدم أدوات، أو تتبع خطوات غير واردة في هذا الكتاب.

ادرس المعلومات الموجودة هنا، وبعد كل تجربة عينة في الكتاب، حوِّل أفكارك إلى معروضات حقيقية في معرض علوم، واستخدم الاقتراحات التي تَّطبق أفضل ما يكون على موضوع المشروع الذي اخترته.

ضع في حسبانك أن عرضك يمثل العمل كله الذي أنجزته، وفي الوقت نفسه لابد أن يخبر بقصة مشروعك بطريقة تجذب المشاهدين وتأسر اهتمامهم، لذلك أَبق الأمر بسيطًا، وحاول ألا تحشر جميع المعلومات في مكان واحد، لكي تحصل على المزيد من المساحات الفارغة في العرض، وفي الوقت نفسه تعرض عملك كله، احتفظ ببعض المخططات والرسوم البيانية والصور والمواد الأخرى في دفترك بدلا من وضعها في لوحة العرض نفسها..

الحجم والشكل الفعلي للمعروضات يمكن أن يختلف اعتمادا على

المسؤولين عن معرض العلوم، وبالتالي، لابد من التحقق من القواعد الخاصة بمعرض العلوم الخاص بك ، حيث يسمح لمعظم المعروضات أن يكون عرضها 122 سم، وعمقها 76 سم، وارتفاعها 274 سم، وهذه هي القياسات القصوى، ويمكن أن تكون معروضاتك أصغر .

من ذلك اللوح الخلفي ذي الجوانب الثلاثة (انظر الرسم) هو غالبًا أفضل طريقة للعرض، حيث يمكن التوصيل بين الألواح الخشبية بمفصلات، لكن يمكنك استخدام قطع ورق مقوى ثابتة ملصقة معا، للحصول على عرض زهيد الثمن وأنيق.

ينبغي وضع عنوان مناسب من 6 كلمات أو أقل أعلى منتصف اللوحة، يحمل العنوان موضوع المشروع، وينبغي للعنوان والعناوين الأخرى أن تكون منظمة، وكبيرة بما يكفي لتكون مقروءة على مسافة حوالي 3 قدم (1 متر).

يمكنك لصق الحروف على اللوح الخلفي أو يمكنك استخدام الطبع بالاستنسل لطباعة حروف العنوان كلها. وكتابة ملخص حوالي 100 كلمة لشرح المبادئ العلمية التي تم تضمينها، ويمكن طباعتها تحت العنوان، وينبغي للشخص الذي ليس لديه علم بالموضوع أن يفهم الفكرة الأساسية للمشروع بسهولة من قراءة الملخص.

ليست هناك قواعد محددة بشأن مكان وضع المعلومات في العرض، ومع ذلك لابد له أن يكون مرتبًا مع وضع العنوان وفقرة الملخص أعلى اللوحة التي في المنتصف، وأن توضع بقية المواد على نحو منسق تحت

عناوين محددة، واختيار العناوين يعتمد على الطريقة التي ترغب في عرض المعلومات باستخدامها، ويمكن استخدام عناوين منفصلة لكل من المسألة، والخطوات، والنتائج، والاستنتاج.

يعطي الحكام نقاطا لمدى قدرتك على مناقشة المشروع بوضوح وتفسيرك لهدفه، وخطواته ونتائجه، كما ينبغي للعرض أن يكون مرتبا ويفسر كل شيء، لكن قدرتك على مناقشة مشروعك وإجابة أسئلة المحكمين تقنعهم أنك قمت بالعمل، وأنك تفهم ما تم عمله؛ لذا تدرب على الكلام أمام أصدقائك ودعهم يطرحون الأسئلة عليك، وإذا لم تعرف إجابة سؤال ما، لا تخمن، أو تقل "لا أعلم"، بل يمكنك أن تقول بأنك لم تكتشف الإجابة أثناء بحثك، ثم اعرض معلومات أخرى وجدتها مفيدة بشأن المشروع. كن فخورا بمشروعك وتعامل مع الحكام بحماس نحوه .

تحقق من ذلك!

اقرأ عن موضوعك في الكتب والمجلات لزيادة معدل احتمالات نجاح مشروعك، وبالنسبة لموضوعات الكتاب هناك تلميحات معطاة لأماكن البحث عن المعلومات. لذلك سجل في دفترك المعلومات التي تعثر عليها، متضمنا اسم المؤلف مع كل مصدر، وعنوان (الكتاب أو المجلة أو المقال) وعدد الصفحات التي قرأتها، واسم الناشر، ومكان وسنة النشر.

1

اللاصقات

المشكلة

أى المواد تنجذب إلى المغناطيس؟

الأدوات

مواد اختبار (رقائق ألومنيوم - سلك نحاس - بلورة زجاجية - مسمار حديد - ورق - كرات صلب - عود خشب - مغناطيس قضيبي)

الخطوات

1- ضع مواد الاختبار على منضدة من الخشب.
2- اجعل المغناطيس يلامس مواد الاختبار، ثم حركه ببطء بعيدا عنها.
3- لاحظ وسجل أى المواد تلتصق بالمغناطيس.

النتائج:

المسمار الحديد وكرات الصلب هما فقط المادتان اللتان التصقتا بالمغناطيس.

لماذا؟

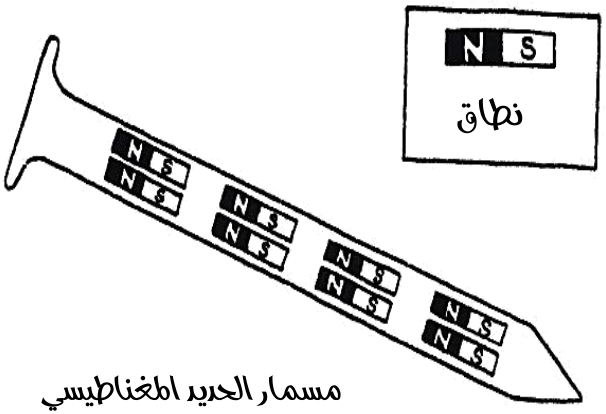
جميع المواد - بما فيها مواد الاختبار- تتكون من أجزاء صغيرة من المادة تسمى ذرات، فأصغر جزء من مسمار الحديد هو ذرة الحديد، وأصغر جزء من بلورة الزجاج هو ذرة زجاج، وتكون المواد مغناطيسية بسبب الطريقة التى تتجمع بها ذراتها معا.

عندما تنظم مجموعة من الذرات نفسها، فإنها تنجذب إلى أماكن مختلفة من المجال المغناطيسى للأرض، ينجذب أحد جانبي هذه المجموعة نحو القطب الشمالى المغناطيسي للأرض، والجانب الآخر ينجذب نحو القطب الجنوبى المغناطيسي للأرض، وتسمى هذه التجمعات من الذرات باسم (المجالات).

فى حالة المواد المغناطيسية، فإن العديد من هذه المجالات يصطف، بحيث تكون أقطابها الشمالية مشيرة إلى الاتجاه نفسه، مما يجعل المادة ثنائية القطب

المغناطيسي (لها كلا القطبين الشمالى والجنوبى)، فكلما زاد انتظام ترتيب هذه المجالات، قويت الخاصية المغناطيسية للمادة، أما المواد غير المغناطيسية فليس لديها هذه المجالات.

المغناطيس، مثل الذى استخدمته فى التجربة، مصنوع من الحديد، والكوبلت والنيكل (أو سبائك من هذه المعادن)، ترتيب المجالات الذرية للمعدن تسفر عن خاصية مغناطيسية قوية، ومادتا الاختبار الوحيدتان اللتان لهما خصائص مغناطيسية، هما مسمار الحديد وكرات الصلب (مصنوعة من الصلب الذى يحتوى على حديد)، لذلك هما المادتان الوحيدتان اللتان التصقتا بالمغناطيس.



مسمار الحديد المغناطيسي

هيا نستكشف :

1- هل كرات الصلب ومسمار الحديد هما فقط المادتان المغناطيسيتان الوحيدتان؟

2- أعد التجربة مستخدما مواد اختبار لم تدرج فى قائمة الأدوات، واحتفظ بسجل للأدوات التى وجدت أنها مغناطيسية.

تنويه معرض العلوم: هذا السجل يمكن استخدامه كجزء من التقرير المكتوب ليُعرض مع مشروعا.

3- هل لابد للمغناطيس أن يلمس المادة كي يجذبها؟

أعد التجربة الأصلية، حاملا المغناطيس قريبا جدا من المواد دون أن يلمسها.

تنويه معرض العلوم : اعرض الصور الفوتوغرافية الملتقطة أثناء التجربة، التى توضح حمل المغناطيس على بعد مسافات مختلفة من كل مادة، وقم بتضمين صور للمواد المغناطيسية التي تلتصق بالمغناطيس وسجل قياس المسافة التى تتحركها المادة لتصل إلى المغناطيس. حاول تحديد أى المواد لها خصائص مغناطيسية أقوى .

وقت العرض !

1- المفكات الممغنطة مفيدة عند التعامل مع مسامير صغيرة جدا، حيث تلتصق بالمفك الممغنط مما يمنعها من السقوط، اكتشف المزيد عن استخدامات المغناطيس .. يمكنك عرض ملصق للصور التي تمثل هذه الاستخدامات.

2- وضح كجزء من العرض الشفهى، كيف يمكن استخدام المغناطيس لفصل المواد المغناطيسية عن غير المغناطيسية .. اخلط ملعقة صغيرة (5 مل) من الملح مع ملعقة صغيرة (5 مل) من برادة الحديد (بإمكانك العثور على برادة الحديد بداخل بعض ألعاب الرسم المغناطيسية التى تباع فى متاجر الألعاب)، أفرغ الخليط فوق فرخ من الورق، ومرر قضيبا من المغناطيس بالقرب من سطح الخليط دون أن يلامسه، ستلتصق برادة الحديد بالمغناطيس ويبقى الملح على الورقة.

تحقق من ذلك!

قدرة المغناطيس على فصل المواد المغناطيسية عن المواد غير المغناطيسية مهمة جدا فى العديد من الصناعات، اقرأ عن المغناطيس، وقم بإعداد مخطط يظهر ما تعلمته.

بعض الأمثلة لاستخدام المغناطيس للفصل بين المواد:

- المعادن المفصولة من الخامات.
- علماء الآثار فى استخراج الكنوز الغارقة من قاع المحيط بالكاسح المغناطيسى.
- صناعة الطعام، لمنع أجزاء الحديد الصغيرة التى تُكشط من الآلات من الامتزاج الطعام.
- الباعة الذين يصنفون العملات غير المغناطيسية عن الكتل المغناطيسية، والحلقات المعدنية التى توضع فى آلات البيع بقطع نقدية.

2

المزيد من العضلات

المشكلة

ما الجزء الأقوى قدرة على الجذب في المغناطيس ؟

الأدوات

مقص – مسطرة – خيط – مغناطيس قضيبي – شريط لاصق– علبة بها حوالي 100 مشبك أوراق صغير – سلطانية كبيرة

الخطوات

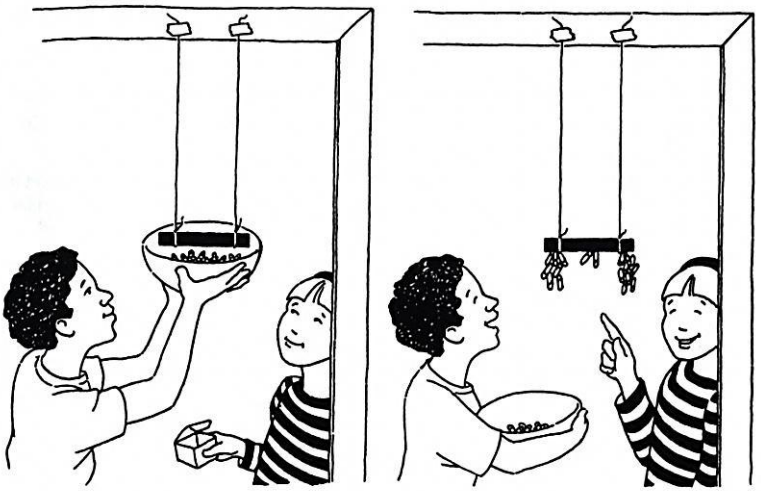
1- قص قطعتين خيط طولها 3 قدم (1 متر).
2- اربط أحد طرفي كل خيط فى كل طرف من أطراف المغناطيس.
3- الصق النهاية الحرة للخيطين فى الإطار العلوى للباب.
4- عدل من طول الخيطين حتى يكون المغناطيس معلقاً فى موضع مستوى، وعلى ارتفاع يسهل عليك الوصول إليه.
5- ألق بمشابك الورق فى قاع السلطانية.
6- ارفع السلطانية بحيث يلمس المغناطيس مشابك الأوراق.

7- اخفض السلطانية ببطء.

8- لاحظ المكان الذي عنده تلتصق المشابك بالمغناطيس.

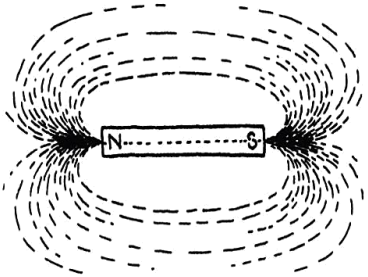
النتائج

معظم المشابك تلتصق بالقرب من أطراف المغناطيس.



لماذا؟

جميع المغناطيسات محاطة بمنطقة تسمى المجال المغناطيسى، وهذه المنطقة مكونة من خطوط من القوة غير مرئية تخرج من القطب الشمالى للمغناطيس، ثم تمر على الجانبين لتدخل فى القطب الجنوبى للمغناطيس.



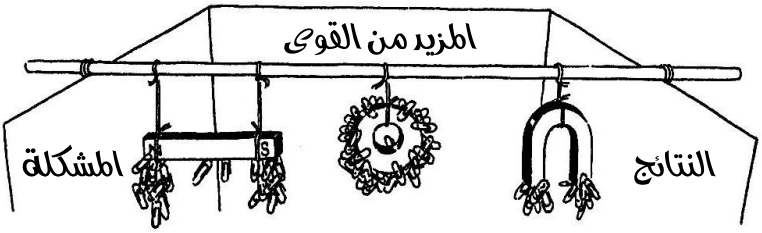
خطـــوط القـــوة المغناطيســـية أقرب إلى بعضها عند الأقطاب، مما يجعـــل الأقطـــاب لهـــا الجـــذب المغناطيسى الأقوى

هيا نستكشف :

1- هل شكل المواد المغناطيسية يؤثر فى كيفية انجذابها للمغناطيس؟ ... أعد التجربة مع استخدام مواد أخرى مثل كرات الصلب والمسامير بدلا من مشابك الأوراق.

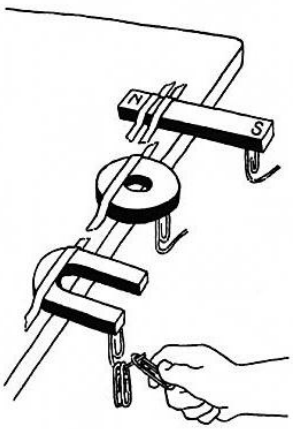
تنويه معرض العلوم: اعرض الصور الفوتوغرافية الملتقطة للتجربة لتوضيح الجزء المغناطيسى الأقوى لكل مغناطيس).

2- هل يؤثر شكل المغناطيس على مواضع شدته؟ ... أعد التجربة الأصلية مستخدما عدة مغناطيسات مختلفة بما في ذلك المستدير والمغناطيسات على شكل حدوة فرس، وارفع السلطانية لتسمح للمغناطيس كله بملامسة المشابك.



تنويه معرض العلوم: ثبت حاملا على الجزء العلوى من إطار عرض المشروع، وعلق المغناطيسات المستخدمة فى التجربة، فبذلك يمكنك عرض المواد المغناطيسية الملتصقة بهم).

وقت العرض!



اختبر (قوة العضلات) أو قوة دعم قطبي أشكال مختلفة من المغناطيس، عن طريق لصقهم على منضدة بحيث يكون هناك جزء من كل مغناطيس ممتدًا خارج المنضدة.

افتح طرف المشبك واثنه بحيث يصبح على شكل خطاف، واجعله يلامس الجزء السفلي الممتد من المغناطيس (لا تعلقه فوق المغناطيس)، ثم قم بذلك مع كل مغناطيس.

أضف مشبكا واحدا كل مرة فى كل مشبك مفتوح إلى أن يرتخي المشبك من المغناطيس ويسقط.

تحقق من ذلك!

مثلما لقطبي أي جسم مغناطيسي جذب مغناطيسى أقوى من بقية الجسم، فإن الأقطاب المغناطيسية للأرض لها جذب مغناطيسى أقوى من باقى الكوكب.

الجسيمات الكهربية التى تنطلق من الشمس تنجذب نحوالأقطاب المغناطيسية للأرض، وهذه الجسيمات الكهربية تكون الضوء الساطع فى السماء الذى يسمى الفجر الشمالى عند القطب الشمالي للأرض، والفجر الجنوبي عند القطب الجنوبي للأرض.

اكتب تقريرا عن طريقة تولد هذه الأشعة الملونة فى السماء بالضبط.

(يمكن الحصول على معلومات في صفحتي 104-105 من كتاب الفلك لكل طفل)

3

الاجتياز المباشر

المشكلة

هل تعمل قوة المغناطيس خلال الورق؟

الأدوات

فرخ من الورق – مغناطيس قضيبي – دبوس تثبيت الورق

الخطوات

1- ضع فرخ الورق على منضدة خشبية.
2- ضع المغناطيس بحيث يكون قطبه الشمالى أسفل حافة الورقة.
3- ضع الدبوس أعلى الورقة، فى المكان الذى تغطى فيه الورقة طرف المغناطيس.
4- امسك الطرف غير المغطى من المغناطيس بيدك، وحرِّك المغناطيس من جانب إلى آخر تحت الورقة.

النتائج:

لا تنجذب الورقة للمغناطيس، بينما ينجذب الدبوس، وتحريك المغناطيس يسبب حركة الدبوس.

لماذا؟

حول كل مغناطيس هناك مجال قوة مغناطيسية غير مرئى، بعض المواد مثل الورق لا تتوقف أو تسبب اضطرابا في نمط مجال القوة، والمواد التى تسمح لمجال القوة المغناطيسية بالنفاذ خلالها من دون اضطراب فى المجال المغناطيسى تسمى مواد غير منفذة، أما المواد التي تبدو أنها تمتص خطوط القوة المغناطيسية تسمى منفذة.

المواد غير المنفذة لا تنجذب للمغناطيس بينما المواد المنفذة تنجذب له، والمجال المغناطيسى ينفذ خلال الورقة بدون تغيير فى اتجاهه، لذا فإن الورقة غير منفذة وغير مغناطيسية، ويتحرك المجال المغناطيسى في المسمار وحوله، لذا فإن المسمار منفذ للمجال المغناطيسى.

هيا نستكشف :

1- هل كلا من طرفي المغناطيس يسلكان السلوك نفسه؟

2- أعد التجربة، ولف المغناطيس حول نفسه، بحيث يكون القطب الجنوبى تحت حافة الورقة.

3- هل الورقة الأكثر سمكًا ستسمح للمجال المغناطيسى بأن يمر خلالها؟

4- أعد التجربة مرتين، مرة مع استخدام ورقة أكثر سمكا من الورق، ومرة باستخدام ورقٍ مقوٍّ بدلا من الورق.

تنويه معرض العلوم: يمكن استخدام الصور الفوتوغرافية الملتقطة أثناء كل اختبار والرسوم البيانية المزودة بملصقات تصف الخطوات، بالإضافة إلى العينات الورقية كجزء من عرض مشروع.

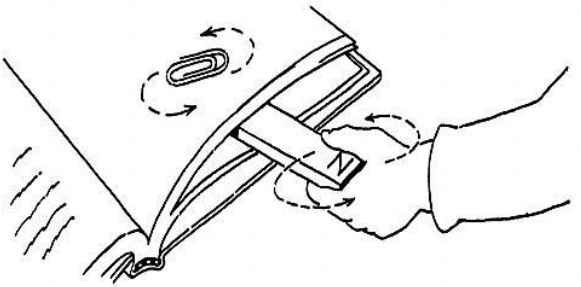
5- هل المواد الأخرى غير الورق تسمح بمرور خطوط القوى المغناطيسية خلالها؟

6- أعد التجربة الأصلية مع استخدام مواد مختلفة بدلا من الورق مثل ورق شمع، ورقائق ألومنيوم، وغلاف بلاستيك، ورق زبدة، وماسك كيك معدني أو وعاء زجاجى .

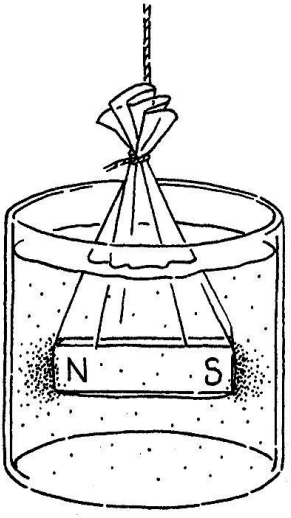
تنويه معرض العلوم: سجل واستخدم النتائج بالإضافة إلى العينات التي اختبرت كجزء من عرض مشروع.

وقت العرض !

1- لمقارنة شدة مغناطيسين مختلفين فى الحجم، ضع المغناطيس الأول تحت



عدد قليل من صفحات كتاب، وضع مشبك الورق أعلى الصفحات بحيث ينجذب مشبك الورق إلى المغناطيس، ابدأ بوضع المزيد والمزيد من الصفحات بين المغناطيس ومشبك الورق إلى أن تصل للدرجة التى لا ينجذب عندها مشبك الورق إلى المغناطيس، الآن قم باستخدام المغناطيس الأول بدلا من المغناطيس الثانى، وكرر الخطوات السابقة لمقارنة عدد الصفحات التى يكون من خلالها المغناطيس قادرًا على جذب مشبك الورق. نتائج هذه التجارب يمكن عرضها مع استخدام الرسوم التوضيحية و/ أو الصور الفوتوغرافية.



2- لاختبار عدم النفاذية للسوائل، أفرغ سائلًا شفافًا مثل الماء أو شراب الذرة فى كوب، وضع مغناطيسا فى

كيس بلاستيك، واربط خيطًا حول فوهة الكيس، قلب برادة حديد مع السائل، واغمس الكيس البلاستيكى بسرعة فى السائل. حضر الرسومات التى توضح الخطوات والنتائج، واعرضها.

تحقق من ذلك!

ما الذى يوجد فى مجال القوة المغناطيسية وينفذ خلال المواد غير المنفذة، لكنه يمتص فى المواد المنفذة ؟

يعتقد بعض العلماء أن هناك جزيئات غير مرئية تسمى أحاديات الأقطاب المغناطيسية تنبعث من القطب الشمالى، وتلف حول المغناطيس، ثم تعود إلى القطب الجنوبى للمغناطيس.

يمكن لشريكك أو معلمك أو أمين المكتبة مساعدتك فى إيجاد المعلومات عن مجال القوة المغناطيسية، والمواد غير المنفذة والمواد المنفذة. وعند تقديم هذه المواد استخدم الملصقات لتوضيح أمثلة على نوعية المواد.

4

يتجه بعيداً

المشكلة

ماذا يحدث عند وضع القطب الشمالى لمغناطيس بالقرب من القطب الشمالى أو الجنوبى لمغناطيس آخر؟

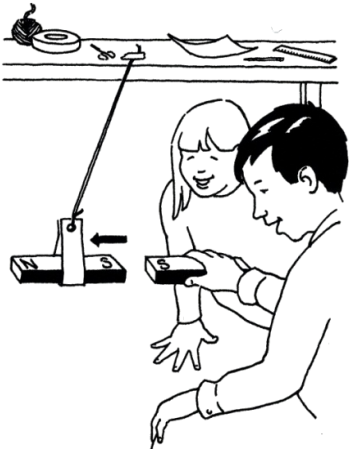
الأدوات

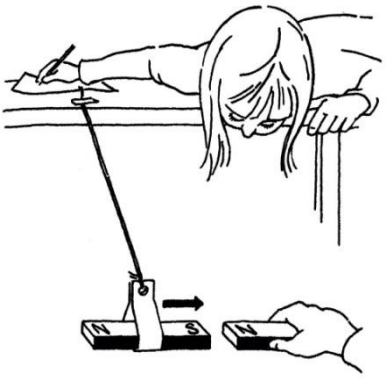
مقص – مسطرة – فرخ من الورق – خرامة ورق – خيط – مغناطيسان قضيبيان – شريط لاصق

الخطوات

1- اصنع رافعة من الورق لحمل المغناطيس الأول عن طريق قص شريط من الورق أبعاده 1 بوصة × 8 بوصة (2.5 سم × 20 سم).
2- استعمل خرامة الورق لعمل ثقب في كل طرف من طرفي الشريط الورقي.
3- اثن الورقة لجمع الثقبين معا، ثم مرر خيطا طوله 12 بوصة (30 سم) في الفتحتين ثم اربط الخيط فى إحدى نهايتيه لربط الفتحتين معا.

4- ضع المغناطيس الأول فى الرافعة .
5- الصق النهاية الحرة للخيط فى حافة منضدة خشبية، بحيث يكون المغناطيس معلقًا أفقيا.
6- احمل المغناطيس الثانى فى يدك، بحيث يكون قطبه الشمالى قريبا للقطب الجنوبى للمغناطيس المعلق لكن دون أن يلامسه.
7- لاحظ حركة المغناطيس المعلق .
8- ثبت الرافعة ثم احمل القطب الجنوبى للمغناطيس فى يدك بالقرب من القطب الجنوبى للمغناطيس المعلق.
9- لاحظ حركة المغناطيس المعلق.
10- كرر ما سبق لكن مع حمل القطب الشمالى للمغناطيس الثانى فى يدك بالقرب من القطب الشمالى للمغناطيس المعلق.
11- لاحظ حركة المغناطيس المعلق.





النتائج:

يتحرك المغناطيس المعلق باتجاه المغناطيس المحمول فى اليد عندما تكون الأقطاب مختلفة (شمالى بالقرب من جنوبى)، أما الأقطاب المتشابهة (شمالى بالقرب من شمالى أو جنوبى بالقرب من جنوبى)، وعندما تحمل قريبة من بعضها، فإن المغناطيس المعلق يتحرك بعيدا عن المغناطيس المحمول فى اليد.

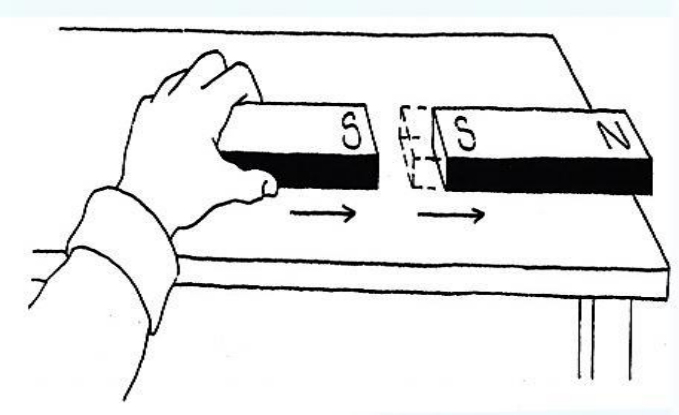
لماذا؟

تبذل أقطاب المغناطيس قوى تجاذب وتنافر على بعضها البعض، فالأقطاب المغناطيسية "غير المتشابهة" (شمالى وجنوبى) تجذب بعضها بعضا، و"المتشابهة" (شمالى وشمالى أو جنوبى وجنوبى) تتنافر عن بعضها.

مجال القوة المغناطيسية المنبعث من القطب الشمالى يتحرك باتجاه القطب الجنوبى للمغناطيس الآخر ويدخل فيه، ومن ثم يسحب المغناطيسين إلى بعضهما، وعندما يجتمع قطبان جنوبيان أو قطبان شماليان فإن مجال القوة المغناطيسية للقطبين يدفعان بعضها البعض مما يسبب حركة المغناطيسيين بعيدا.

هيا نستكشف:

1- هل ضرورى أن يكون أحد المغناطيسين معلقا؟
2- أزل المغناطيس من الرافعة وضعه على منضدة ملساء، وأعد التجربة وسجل أى حركة للمغناطيس على المنضدة عندما تحرك المغناطيس فى يدك نحوه.



3- هل تجاذب وتنافر أقطاب المغناطيس يحدث لكل أشكال المغناطيس؟
4- أعد التجربة الأصلية مستخدما أشكالا مختلفة للمغناطيس، وجرب الخلط والموائمة بين أشكال المغناطيسيات المختلفة .

تنويه معرض العلوم: يمكن استخدام الصور الفوتوغرافية الملتقطة أثناء التجربة، وأيضا الرسوم التوضيحية التى تظهر موضع المغناطيسين عندما تتنافر الأقطاب المتشابهة أو تتجاذب المختلفة كجزء من عرض المشروع.

ضع علامات عند أقطاب المغناطيسين فى الرسوم التوضيحية، واستخدم الأسهم للإشارة إلى الاتجاه الذي تحرك فيه كل مغناطيس.

وقت العرض!

الصق طرفي خيط طوله حوالى 12 بوصة (30 سم) فى جهتين متقابلتين لقطعة صغيرة من شريط مغناطيسى يدوى (يوجد فى محلات

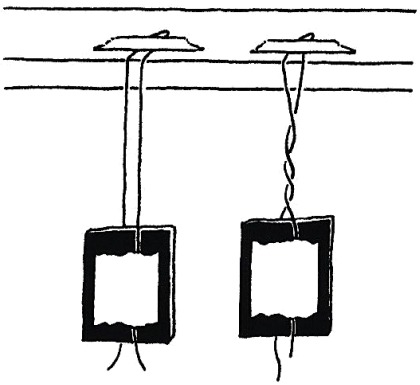
الفنون والصناعات اليدوية)، والصق الحلقة المكونة بالخيط بالمنضدة، بحيث يكون المغناطيس متدليًا من الحافة.

علق مغناطيسا ثانيا في المستوى نفسه الذي يوجد به المغناطيس الأول وقريبا بقدر الإمكان بدون أن يلامس أى منهما الآخر.

قم بتدوير أحد المغناطيسين عدة مرات للف الخيط ثم اتركه، واستخدم معلومة أن السطح الخارجى لكل جانب من جوانب الشريط قطبى، وذلك لتفسير حركة المغناطيسين.

علق المغناطيسين كجزء من عرض المشروع مع استخدام الرسوم التوضيحية التي تفسر عملهما.

تحقق من ذلك!



القطار المغناطيسى الطائر (الذي يطلق عليه "ماجليف") يرتفع فوق المسار بسبب التنافر بين مغناطيس على القطار والمسار الممغنط.

اكتب تقريرًا عن استخدام المغناطيس فى وسائل التنقل الحديثة.

هل يعتبر آمنًا؟ هل هو أسرع من القطارات التقليدية؟ هل سيكون أصح للبيئة؟

5

المؤشر

المشكلة

كيف تعمل البوصلة؟

الأدوات

بوصلة

الخطوات

ملاحظة: لا تجعل البوصلة تلمس مغناطيسًا أبدًا؛ فلمس البوصلة بمغناطيس قوي يمكن أن يؤدي إلى تغيير قطبية إبرة البوصلة مما يتسبب في جعل الطرف المكتوب عليه شمال يصبح قطبًا جنوبيًا ويتسبب في عكس جميع الاتجاهات.

1- ضع البوصلة على منضدة خشبية بعيدا عن أي مغناطيس أو مواد مغناطيسية.

2- راقب إبرة البوصلة، وحدد أى طرف هو القطب الشمالى. النهاية الشمالية للإبرة لها بعض العلامات المميزة مثل : (رأس السهم أو ملونة).

3- الطباعة على البوصلة هى الحروف (N ، E ، S ، W) والتى تمثل الاتجاهات: شمال، وشرق، وجنوب، وغرب، لف البوصلة علي المنضدة حتى يستقر القطب الشمالى لإبرة البوصلة عند الحرف N (شمالا).

النتائج:

إبرة البوصلة تشير إلى الشمال، والحروف المطبوعة على البوصلة تشير إلى اتجاهات: الشرق والجنوب، والغرب .

لماذا؟

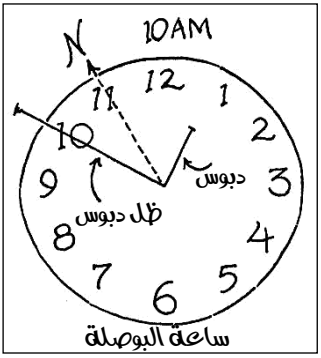
البوصلة أداة تستخدم لتحديد الاتجاهات بواسطة إبرة مغناطيسية تشير دائما نحو القطب الشمالى المغناطيسى للأرض، والإبرة الممغنطة تمثل الجزء الأساسى من البوصلة، وهذه الإبرة فى وضع اتزان بحيث تتمكن من التأرجح بحرية عند حمل البوصلة أفقيا، وتعمل الإبرة الممغنطة بمثابة

مغناطيس قضيبي له قطبان شمالى وجنوبى، وتتأرجح الإبرة فى الاتجاه من الشمال إلى الجنوب عندما يصطف قطباها المغناطيسيان مع خطوط القوة حول الأرض. يسهل تحديد جميع اتجاهات البوصلة عندما توضع البوصلة بحيث يكون القطب الشمالى مشيرا إلى العلامة N على البوصلة.

هيا نستكشف :

1- هل ستعمل البوصلة إذا قمت بحملها فى يدك؟

2- أعد التجربة حاملا البوصلة فى وضع أفقى .



3- هل مكان وقوفك أثناء حمل البوصلة أمر مؤثر؟

أعد التجربة الأصلية فى حجرات مختلفة، وكذلك أماكن مختلفة بالخارج.

تنويه معرض العلوم: يمكن استخدام الرسوم التوضيحة مع تعليمات عن كيفية عمل البوصلة كجزء من عرض المشروع.

4- ما تأثير المغناطيس أو المادة المغناطيسية على البوصلة؟

أعد التجربة الأصلية مع وضع مغناطيس أو مادة مغناطيسية مثل مشبك أوراق بجانب البوصلة ، لكن دون أن يتلامسا.

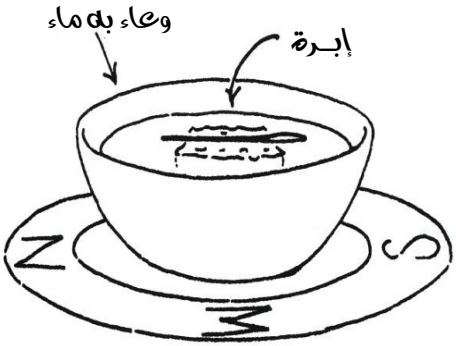
وقت العرض !

اصنع واعرض أنواعا مختلفة للبوصلة .

- يمكن تكوين ساعة بوصلة غير مغناطيسية عن طريق رسم واجهة الساعة على سطح ورقة دائرية الشكل، ثم ضع الورقة على سطح خارجي فى أشعة الشمس المباشرة، وثبت دبوسا فى منتصف الدائرة، وأدر الورقة حتى يسقط ظل القلم على الوقت الصحيح .

ملحوظة: لا تستخدم التوقيت الصيفي، لأنه فى التوقيت الصيفي ستكون قراءة ساعتك الشمسية مبكرة ساعة عن ساعة يدك، وستكون جهة الشمال دائما واقعة فى منتصف المسافة بين الظل ورقم 12 المكتوب على الورقة.

يمكنك أيضا صنع بوصلة عائمة: قم بقص حلقة من الورق مناسبة لمحيط وعاء دائري، ثم ضع على الحلقة الورقية الاتجاهات الأربعة (شمال وجنوب، وشرق، وغرب)، ثم املأ الوعاء بالماء، وقم بقص قطعة 1×1 بوصة من الإسفنج وضعها فى الماء وضع فوقها إبرة ممغنطة ... (لمغنطة الإبرة مؤقتا قم بوضع الإبرة على مغناطيس قضيبي لمدة دقيقتين، مع مراعاة أن تكون فتحة الإبرة عند القطب الشمالى للمغناطيس). ستتأرجح كلا من قطعة الإسفنج والإبرة بحيث يتجه سن الإبرة شمالا، قم بلف الطوق الورقي حول الوعاء، بحيث يشير سن الإبرة إلى حرف N –شمال – على الورقة.



بوصلة عائمة

تحقق من ذلك !

فى القرن الثانى عشر والثالث عشر اكتشف علماء فلك عرب وصينيون أن الأحجار المغناطيسية المعلقة بأربطة تتجه نحو الجهة نفسها، وفى القرن الرابع عشر بدأ ملاحون أوروبيون في استكشاف المحيطات وهم متأكدون أن بإمكانهم العودة إلى أوطانهم بمساعدة البوصلة .

- قم باكتشاف المزيد عن البوصلات وناقش معلومات مثل :
- ما يجعل بوصلة بحار أو سفينة مميزة.
- أنواع المغناطيس المستخدمة فى الماضى والحاضر.
- استخدامات البوصلة فى عصر التكنولوجيا الحديثة.
- كيفية عمل البوصلة الجيروسكوبية.

6

شد الحبـل

المشكلة

كيف يمكن مقارنة شدة مغناطيسين؟

لأدوات

بوصلة – مسطرتان من البلاستيك – مغناطيسان قضيبيان

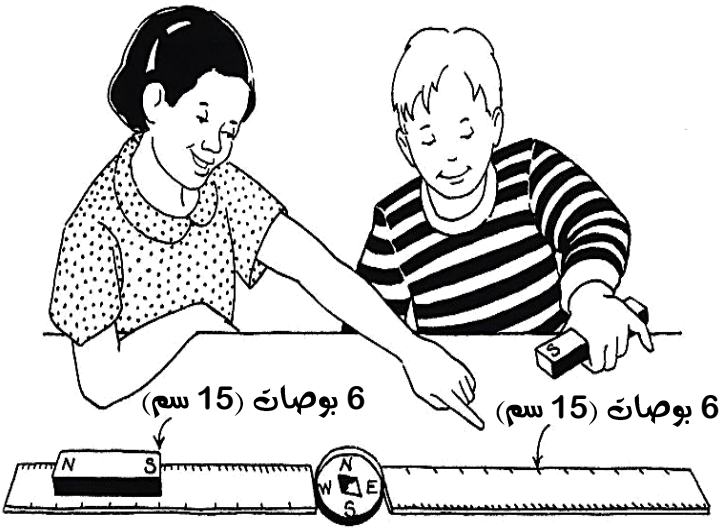
الخطوات

ملاحظة: لا تجعل البوصلة تلمس مغناطيسًا أبدًا؛ فلمس البوصلة بمغناطيس قوي يمكن أن يؤدي إلى تغيير قطبية إبرة البوصلة مما يتسبب في جعل الطرف المكتوب عليه شمال يصبح قطبًا جنوبيًا ويتسبب في عكس جميع الاتجاهات.

1- ضع البوصلة على منضدة خشبية، وتأكد من عدم وجود أي مغناطيس أو مواد مغناطيسية بالقرب من البوصلة.

2- ثبت البوصلة بحيث يشير القطب الشمالى للإبرة نحو حرف ال N المطبوع على العلبة.

3- ضع المسطرة الأولى على الجانب الغربى للبوصلة، بحيث تشير إلى جهة الخارج من البوصلة (انظر الصورة التوضيحية).
4- ضع المسطرة الثانية على الجانب الشرقى للبوصلة.
5- ضع المغناطيس الأول فى الجهة الغربية للبوصلة عند التدريج 6 بوصة (15 سم) للمسطرة الأولى، واجعل القطب الجنوبى للمغناطيس فى اتجاه البوصلة.
6- ضع المغناطيس الثانى فى الجهه الشرقية للبوصلة عند التدريج 6 بوصة (15 سم) للمسطرة الثانية، واجعل القطب الجنوبى للمغناطيس فى اتجاه البوصلة.
7- لاحظ موضع إبرة البوصلة.



النتائج

هناك ثلاثة مواضع محتملة للإبرة، فاعتمادا على قوة المغناطيسين فإنها: إما تظل مشيرة نحو الشمال N، أو تتحرك إلى الشرق E، أو تتحرك نحو الغرب W.

لماذا؟

تحتوى البوصلة على مغناطيس حر الحركة، وممغنط، على شكل إبرة، تشير الإبرة فى الاتجاه من الشمال إلى الجنوب، لأن قطبيه يصطفان مع خطوط القوة المغناطيسية حول الإبرة، وعند وضع مغناطيسان بالقرب من البوصلة فإن ذلك يجعل الإبرة تتحرك من موضعها الطبيعى من الشمال إلى الجنوب.

القطب الجنوبى للمغناطيس يجذب القطب الشمالى لإبرة البوصلة الممغنطة، فيجعلها تدور فى اتجاه المغناطيس.

المغناطيسان الموضوعان فى الجهتين المتعاكستين للبوصلة، يجذبان إبرة البوصلة كما فى لعبة شد الحبل، فإذا كان المغناطيسان لهما القوة نفسها ويقعان على المسافة نفسها من البوصلة، فإن السحب الواقع على الإبرة يكون متوازنا، فتبقى الإبرة مشيرة نحو القطب الشمالى المغناطيسى للأرض، أما إذا كان أحد المغناطيسين أقوى من الآخر، فإن هذا المغناطيس ينتصر فى شد الحبل المغناطيسى، وتتأرجح إبرة البوصلة نحو المغناطيس الأقوى.

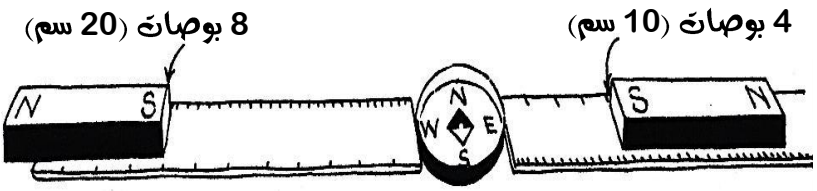
هيا نستكشف :

1- هل وضع القطب الشمالى للمغناطيس جهة البوصلة سيؤثر على النتيجة؟

أعد التجربة، وفى هذه المرة ضع القطب الشمالى لكلا المغناطيسين في اتجاه البوصلة.

2- هل يجب وضع المغناطيسين شرق وغرب البوصلة؟

جرب وضعهما شمالا وجنوبا بدلا من ذلك وأعد التجربة الأصلية .



وقت العرض !

لمقارنة شدة مغناطيسين .. ضع البوصلة والمسطرتين فى الوضعية نفسها كما فى تجربة شد الحبل الأصلية، ضع المغناطيس الأول فوق الجهة الغربية للمسطرة مع جعل قطبها الجنوبى مواجها للبوصلة، ثم حرك المغناطيس ببطء فوق المسطرة نحو البوصلة، وأوقف المغناطيس حين تشير إبرة البوصلة فى اتجاه الشمال الغربى NW.

ضع المغناطيس الثانى فوق الجهة الشرقية للمسطرة مع جعل قطبها الجنوبي مواجها للبوصلة، ثم حرك المغناطيس ببطء فوق المسطرة نحو البوصلة، حتى تشير إبرة البوصلة فى اتجاه الشمال N.

المغناطيس الأبعد عن البوصلة هو المغناطيس الأقوى، اعرض رسومًا توضيحية تظهر موضع مغناطيسين لهما شدة متساوية، ومغناطيسين لهما شدة غير متساوية.

تحقق من ذلك!

مقياس المغناطيسية هو أداة تستخدم لقياس قوة المغناطيسات عن طريق تحريك المغناطيسات حتى تتوازن قوتها المغناطيسية. ويستخدم مقياس المغناطيسية لقياس كثافة المجال المغناطيسى للأرض فى رقعة معينة. اقرأ عن هذه الأداة واكتب تقريرًا يتضمن معلومات حول كيف يمكن لمقياس المغناطيسية أن..

- يكشف مخازن المعادن النفيسة.
- يستخدم للبحث عن النفط.
- يستخدم بواسطة علماء طبقات الأرض لتحديد تركيب الصخور تحت كتلة الأرض والمحيطات.

7

الهزاز

المشكلة

هل بإمكان جاذبية المغناطيس أن تتغلب على شد الجاذبية الأرضية؟

الأدوات

قضيبان مغناطيسيان – إبرة خياطة

الخطوات

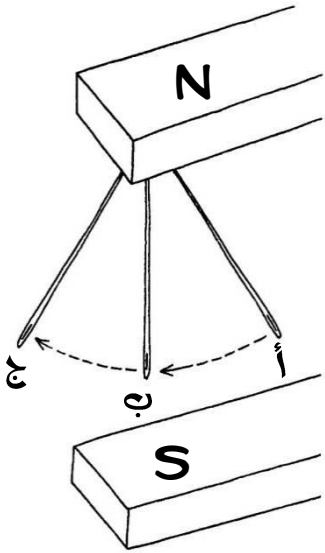
1- ضع المغناطيس الأول على سطح منضدة خشبية.
2- احمل المغناطيس الثانى على بعد 2 بوصة (5 سم) أعلى المغناطيس الموضوع على المنضدة، ضع المغناطيسين بحيث تكون الأقطاب المتعاكسة (الشمالى والجنوبى) مواجهة لبعضها البعض.
3- اجعل سن إبرة الخياطة يلامس الوجه السفلى من المغناطيس العلوى.
4- اخفض المغناطيس العلوى بحيث تكون الإبرة المعلقة قريبة جدا للمغناطيس الموضوع على المنضدة ، لكن دون أن تلمسه.

5- ادفع الجزء السفلي للإبرة إلى أحد الجوانب باستخدام إصبعك، ثم اتركها كما لو كنت تأرجح بندولا.
6- لاحظ حركة الإبرة.

النتائج:

تهتز الإبرة سريعا للخلف والأمام لمدة ثوانٍ قليلة، ثم تتوقف فى وضع رأسى مستقيم بين المغناطيسين.

لماذا؟



لمس الإبرة للمغناطيس يمغنط الإبرة، وتصبح الإبرة جزءًا ممتدًا تابعًا لقطب المغناطيس الذي تلامسه، ولأن الأقطاب المغناطيسية المختلفة (شمالى وجنوبى) تتجاذب، فإن النهاية المثقوبة من الإبرة تنجذب إلى القطب المعاكس من المغناطيس السفلى.

الجاذبية الأرضية بالإضافة إلى الجذب المغناطيسى للأسفل نحو المغناطيس السفلى لا ينشئان قوة قوية بما يكفى لتحريك الإبرة بعيدا عن المغناطيس الملامس له.

من النقطة (أ) فى الشكل التخطيطي، تتحرك الإبرة باتجاه النقطة (ب) بسبب كل من السحب للأسفل بالجاذبية الأرضية والانجذاب نحو المغناطيس السفلى.

الإبرة تتخطى النقطة (ب) وتتحرك إلى الأعلى نحو النقطة (ج)، حيث تنجذب مرة أخرى للأسفل بالجاذبية الأرضية والجذب نحو المغناطيس السفلى.

ارتفاع الاهتزازة يقل مع كل اهتزازة ؛ حتى تتوقف الإبرة فى النهاية وتستقر فى مكانها فى وضع رأسى.

الجذب المغناطيسى القوى للمغناطيس الملامس للإبرة يمنع الإبرة من السقوط، ولكن جذب المغناطيس السفلى يمنع الإبرة من الاهتزاز بحرية.

هيا نستكشف:

1- هل تثبيت الإبرة على المغناطيس السفلى يؤثر على اهتزازها؟
أعد التجربة واضعا رأس الإبرة على المغناطيس السفلى، ولاحظ أى تغير فى سرعة ووقت استمرار الإبرة فى الاهتزاز.

2- هل إبرة مختلفة الحجم ستؤثر على النتيجة؟
أعد التجربة الأصلية مرتين: الأولى باستخدام إبرة أصغر، والثانية باستخدام إبرة أكبر، لاحظ وسجل أى اختلاف فى سرعة ووقت اهتزاز كل إبرة.

وقت العرض!

1- استعن بالمغناطيس والإبرة كجزء من عرض المشروع، وكى لا تضطر إلى حمل المغناطيس، يمكنك وضع المغناطيس العلوى على كومة من الكتب، كجزء من العرض الشفهى، ثم وضح حركة الإبرة عندما تكون معلقة على المغناطيس العلوى والسفلى، واعرض الرسوم التوضيحية التى تظهر القوى المؤثرة على الإبرة أثناء اهتزازها.

2- كيف يؤثر شكل المغناطيس على وظيفته؟ افحص الأنواع المختلفة للمغناطيس ووظائفها، ثم اجمع واعرض الأشكال المختلفة للمغناطيس و/أو صورًا للمغناطيس مثل لوحات الإعلانات المغناطيسية، مغناطيس الثلاجة، المفكات الممغنطة.

تحقق من ذلك!

اقرأ عن المجالات المغناطيسية حول المغناطيسات ذات الأشكال المختلفة، واكتشف لماذا يمكن أن يحمل المغناطيس على شكل حدوة حصان موادًا مغناطيسية أكثر من قدرة مغناطيس قضيبي له القوة المغناطيسية نفسها.

يمكن استخدام رسوم توضيحية تبين المجال المغناطيسى حول كل مغناطيس له شكل مختلف كجزء من التقرير، ويمكن عرض نسخ مكبرة من الرسم التوضيحى كجزء من المشروع.

8

أي طريقة

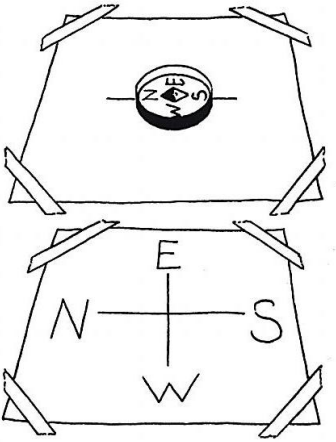
المشكلة

كيف يمكنك تحديد أقطاب مغناطيس ليس عليه علامات؟

الأدوات

شريط لاصق – ثلاث أوراق – بوصلة – قلم تحديد – مقص – مسطرة – ثاقبة أوراق – حبل – مغناطيس قضيبي

الخطوات



ملاحظة: لا تجعل البوصلة تلمس مغناطيسًا أبدًا؛ فلمس البوصلة بمغناطيس قوي يمكن أن يؤدي إلى تغيير قطبية إبرة البوصلة، مما يتسبب في جعل الطرف المكتوب عليه شمال يصبح قطبًا جنوبيًا، ويتسبب في عكس جميع الاتجاهات.

1- اصنع بوصلة ورقية عن طريق لصق فرخ من الورق أعلى منضدة خشبية، وتأكد من عدم وجود مواد مغناطيسية على المنضدة، أو بالقرب منها.
2- ضع البوصلة الحقيقية في منتصف الورقة.
3- استخدم قلم التحديد لرسم علامات على الورقة عند نقاط البوصلة الأربعة (الشمال، والشرق، والجنوب، والغرب).
4- أزل البوصلة الحقيقية، واستخدم قلمك للتوصيل بين نقاط البوصلة الورقية بخطوط مستقيمة واكتب أسماء الاتجاهات، كما هو موضح في الشكل.
5- اصنع حبلا ورقيا للإمساك بالمغناطيس، وذلك عن طريق قص شريط من الورقة الثانية أبعاده 1 × 8 بوصة (2.5 × 20 سم)

6- استخدم ثاقبة الأوراق لعمل ثقب في كل طرف من طرفي الشريط الورقي.
7- اثن الشريط الورقي لجمع الفتحة الموجودة في كل طرف معًا، ثم بعد ذلك مرر خيطًا طوله 12 بوصة (30 سم) خلال الفتحة، واصنع عقدة في الخيط عند أحد طرفيه لربط الفتحتين معًا.
8- لف ورقة حول المغناطيس وثبتها بشريط لاصق لكي تغطي أي علامات تدل على القطب.
9- ضع المغناطيس في الرافعة الورقية بحيث يتدلى المغناطيس أفقيًا.
10- امسك طرف الحبل وعلق المغناطيس فوق البوصلة الورقية الملصقة بالمنضدة إلى أن يشير طرفي المغناطيس إلى اتجاه من الشمال إلى الجنوب بثبات.
11- استخدم شريطا لاصقا وقلم تحديد لكتابة N ، S بخط كبير عند طرفي المغناطيس اللذين يشيران إلى الشمال والجنوب.

النتائج:

يستغرق المغناطيس المتأرجح حوالي دقيقة واحدة ليستقر موازيًا للخط من الشمال إلى الجنوب على البوصلة الورقية.

لماذا؟

هناك مجال قوة مغناطيسية يحيط بالأرض، ولذلك فإن أي مغناطيس معلق سيصطف مع هذا المجال المغناطيسي.

الطرف الشمالي للمغناطيس المعلق يشير دائما إلى القطب الشمالي

المغناطيسي للأرض، والطرف الجنوبي للمغناطيس يشير إلى القطب الجنوبي المغناطيسي للأرض، ويطلق على تحديد القطب الشمالي والجنوبي للمغناطيس إيجاد قطبية المغناطيس.

هيا نستكشف :

1- هل جميع المغناطيسات، بغض النظر عن شكلها، تصطف مع المجال المغناطيسي للأرض وتشير إلى اتجاه من الشمال إلى الجنوب؟
أعد التجربة باستخدام مغناطيسات لها أشكال مختلفة.
تنويه لمعرض العلوم: اعرض رسوما وصورا فوتوغرافية لمغناطيسات معلقة لها أحجام وأشكال مختلفة.

2- هل يؤثر حجم المغناطيس على الطريقة التي يتصرف بها؟
أعد التجربة باستخدام أحجام مختلفة لمغناطيسات قضيبية، ودائرية وعلى شكل حدوة فرس.
هل تغيير حجم الرافعة الورقية يؤثر على سلوك المغناطيس؟
أعد التجربة الأصلية مرتين: الأولى باستخدام شريط ورقي أعرض، ثم باستخدام شريط ورقي أقل عرضًا.

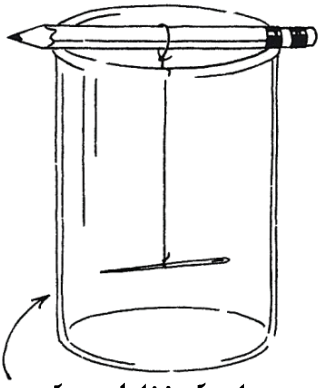
وقت العرض !

الشرائط المغناطيسية البلاستيكية الموجودة في محلات الصناعات الحرفية لها قطب شمالي وقطب جنوبي على جانبين متقابلين من الشريط، ويمكن اختبار الشريط المغناطيسي الذي طوله 2 بوصة (5سم) لمعرفة قطبيته، ثم اربط خيطًا بالقطعة المغناطيسية، ثم علق الخيط بحيث يتاح له

اللف الحر، واستخدم بوصلة في تحديد اتجاه القطب الشمالي المغناطيسي للأرض، وضع علامة على الجانبين الشمالي والجنوبي للشريط.

قم بمغنطة إبرة عن طريق وضعها على مغناطيس لمدة دقيقتين، واربط خيطًا في منتصف الإبرة الممغنطة، وعلقها داخل البرطمان الزجاجي، واستخدم بوصلة لتحديد طرف الإبرة الذي يشير نحو الشمال، وبمجرد تحديدك لمغناطيسية الإبرة يمكن استخدامها كبوصلة، ثم اعرض البوصلة المتدلية كجزء من مشروع.

بوصلة صناعة منزلية



إبرة مغناطيسية

تحقق من ذلك!

في أول الأمر، كانت الأحجار التي تجذب قطع الحديد الصغيرة يطلق عليها أحجار مغناطيسية (Magnate stone) تكريما لقبيلة يونانية تدعى (The Magnetes) وفيما بعد سميت الأحجار باسم (Magnetite)، وعندما تم اكتشاف أن هذه الأحجار المعلقة تشير دائمًا إلى الشمال تغير الاسم ليصبح (Lodestone)، أي حجر المغناطيس، ثم اكتب تقريرًا عن بداية المغناطيسات مع تضمين معنى كلمة (lodestone) بالإضافة إلى معلومات عن بدايات البوصلات البسيطة المصنوعة من هذه الأحجار المتجهة شمالا.

9

الاصطفاف

المشكلة

كيف يمكنك أن "ترى" مجالًا مغناطيسيًا؟

الأدوات

قضيبيان – ورقتان – فنجان ورقي كبير– برادة حديد (متوفرة في ألعاب الرسم على ألواح مغناطيسية في محلات لعب الأطفال).

الخطوات

1- ضع المغناطيسين من نهايتيهما على منضدة خشبية، بحيث يكون قطباهما المغناطيسيين الشماليين على بعد 2 بوصة (5 سم) من بعضهما البعض.
2- قم بتغطية المغناطيس بالورقة الأولى.
3- املأ الفنجان الورقي ببرادة الحديد، وقم بنثر بعض البرادة ببطء على جزء الورقة الذي يغطي المغناطيس.
4- لاحظ الشكل الذي تكونه برادة الحديد على الورقة.

5- بعد إزالة الورقة الأولى، أعد ترتيب المغناطيسين بحيث يكون القطب الشمالي للمغناطيس الأول على بعد حوالي 2 بوصة (5 سم) من القطب الجنوبي للمغناطيس الثاني.
6- قم بتغطية المغناطيسين بالورقة الثانية، وانثر برادة الحديد المتبقية على جزء الورقة الذي يغطي المغناطيسين.
7- لاحظ الشكل الذي تكونه برادة الحديد على الورقة.

النتائج:

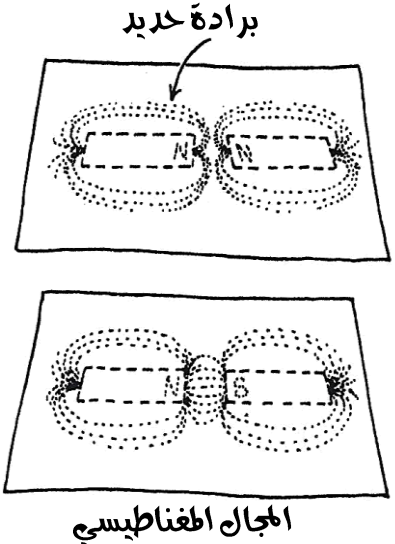
تشكل برادة الحديد خطوطًا منحنية حول كل مغناطيس بغض النظر عن طريقة وضعهما، ويتغير شكل البرادة بالقرب من قطبي المغناطيس (طرفيه) الموضوعين على مقربة من مغناطيس آخر، والخطوط التي كونتها

البرادة تنحني مبتعدة عن بعضها البعض عند الأطراف، بحيث يواجه القطبان الشماليان بعضهما البعض، أما عندما يواجه القطب الشمالي والقطب الجنوبي بعضهما البعض تنحني خطوط برادة الحديد من طرف المغناطيس الأول إلى طرف المغناطيس الثاني.

لماذا؟

حول كل مغناطيس مجال مغناطيسي غير مرئي، وهذا المجال يتكون من خطوط قوة تجذب المادة المغناطيسية مثل برادة الحديد، وهذه البرادة تكون شكلًا أثناء اصطفافها في اتجاه الخطوط المغناطيسية للقوة، وتخرج خطوط القوة الموجودة حول كل مغناطيس من القطب الشمالي وتلف حول المغناطيس وتدخل إلى القطب الجنوبي.

القوى المغناطيسية للأقطاب المتشابهة؛ قطبين شماليين على سبيل المثال، تتنافر مع بعضها البعض، فيتسبب وضع قطبين شماليين بالقرب من بعضهما البعض في إبعاد برادة الحديد الموجودة عند القطبين المتقابلين عن المغناطيس المجاور، أما الأقطاب "غير المتشابهة" فتجذب بعضها بعضا.



وضع القطبين الشمالي والجنوبي للمغناطيسين على مقربة من بعضهما البعض ينتج عنه مجال مغناطيسيٌّ ينشأ من الطرف الشمالي ويتحرك في اتجاه القطب الجنوبي المواجه له في المغناطيس الثاني.

تصطف برادة الحديد مع مجال قوتها مكونة جسرا من البرادة بين المغناطيسين.

هيا نستكشف:

1- هل وضع القطبين الجنوبيين للمغناطيسين بالقرب من بعضهما البعض ينتج عنه شكل مختلف؟

أعد التجربة مع وضع المغناطيسين بحيث يواجه قطباهما الجنوبيان بعضهما البعض.

2- هل وضع المغناطيسين جنبًا إلى جنب يغير شكل برادة الحديد؟

أعد التجربة الأصلية مع وضع المغناطيسين بحيث يكونان مصطفين جنبا إلى جنب مع بعضهما البعض.

3- هل يؤثر شكل المغناطيس على شكل برادة الحديد؟

أعد التجربة الأصلية باستخدام مغناطيسات مختلفة الأشكال.

تنويه معرض العلوم: يمكن استخدام الصور والرسومات التي تبين أشكال برادة الحديد حول المغناطيسات كجزء من عرض مشروع.

وقت العرض!

ضع مغناطيسات مختلفة الأشكال على قطعة من الورق المقوى؛ في أحد المساحات ضع القطبين المتشابهين للمغناطيسين في مواجهة بعضهما

البعض، وفي مساحة أخرى ضع القطبين المتعاكسين في مواجهة بعضهما البعض.

انثر برادة الحديد على سطح الورقة، وانقر برفق على الورقة بإصبعك وستشكل البرادة شكلا من مجال القوة حول المغناطيسين.

شكل من برادة الحديد

استخدم زجاجة رش لتغطية الورقة برذاذ خفيف من الخل الأبيض، ودع الورقة بلا حركة لعدة ساعات- وهو وقت كاف لصدأ برادة الحديد.

بعد ذلك اقلب الورقة وأزل البرادة الصدئة، ستبقى علامات الصدأ على الورقة محتفظة بأشكال المجال المغناطيسي حول كل مغناطيس.

تحقق من ذلك!

اقرأ عن العالم الإنجليزي "مايكل فاراداي" الذي ينتمي إلى القرن التاسع عشر، وهو أول شخص يجعل من الممكن تخيل خطوط القوة المغناطيسية حول مغناطيس.

اكتشف كيف أصبح هذا الشخص الذي علم نفسه بنفسه بلا أي تدريب على الرياضيات أو العلوم شخصًا يسعى علماء عصره البارزين إلى الحصول على نصيحته، وقم بوضع هذه المعلومات في مشروعك.

10

الرسم

المشكلة

ماهو اتجاه خطوط القوة المغناطيسية حول المغناطيس؟

الأدوات

مغناطيس قضيبي – ورقة – بوصلة – قلم رصاص

الخطوات

ملاحظة: لا تجعل البوصلة تلمس مغناطيسًا أبـدًا؛ فلمـس البوصلة لمغناطيس قوي يمكـن أن يـؤدي إلى تغيـير قطبية إبرة البوصلة، ممـا يتسبب في جعل الطرف المكتوب عليـه شـمال يصبح قطبًـا جنوبيًـا، وفي عكـــس جميـــع الاتجاهات.

1- ضع المغناطيس بالقرب من الحافة السفلية للورقة.
2- ضع البوصلة على الورقة على بعد حوالي 1بوصة (2.5سم) أعلى جهة القطب الجنوبي للمغناطيس.
3- استخدم القلم الرصاص لوضع نقطة على الورقة أمام القطب الشمالي لمؤشر البوصلة.
4- حرك البوصلة للأمام إلى أن يشير القطب الشمالي لإبرة البوصلة إلى النقطة.
5- ضع نقطة جديدة على الورقة أمام القطب الشمالي لمؤشر البوصلة.
6- حرك البوصلة للأمام مجددًا إلى أن يصبح القطب الجنوبي لمؤشرها أمام النقطة الثانية.
7- استمر في وضع النقاط على الورقة أمام مؤشر القطب الشمالي للبوصلة إلى أن تصل البوصلة إلى نهاية القطب الجنوبي للمغناطيس.
8- كرر الخطوات، وابدأ هذه المرة من جهة القطب الجنوبي للمغناطيس.
9- لاحظ شكل النقاط المرسومة.

النتائج:

تكون النقاط المرسومة شكلا منحنيًا من أحد طرفي المغناطيس إلى الطرف الآخر.

لماذا؟

المجال المغناطيسي غير المرئي الموجود حول المغناطيس يتكون من

خطوط قوة تخرج من القطب الشمالي للمغناطيس وتدخل إلى القطب الجنوبي، ولما كانت الأقطاب المختلفة تجذب بعضها بعضًا فإن القطب الشمالي لإبرة البوصلة دائمًا يدور نحو القطب الجنوبي للمغناطيس، وفي كل مرة تتحرك البوصلة يصطف مؤشرها مع خط القوة.

هيا نستكشف:

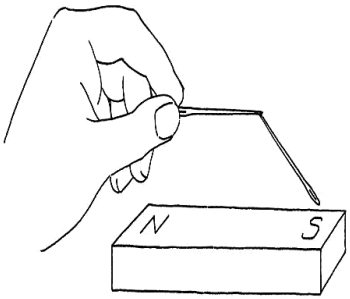
1- هل هناك خطوط قوة عند أطراف المغناطيس؟
أعد التجربة مع وضع البوصلة هذه المرة في زاوية القطب الشمالي للمغناطيس.

2- هل يتغير الشكل مع استخدام أشكال مختلفة من المغناطيسات؟
أعد التجربة الأصلية باستخدام مغناطيس دائري الشكل ومغناطيس على شكل حدوة حصان.

3- هل تتقاطع خطوط القوة مع بعضها البعض؟
أعد التجربة الأصلية مع وضع البوصلة جانب الخط السابق، وضع النقاط كالسابق ولاحظ موضع مجال القوة الثاني. يمكن رسم خطوط قوى مختلفة عن طريق البدء بوضع البوصلة في موضع جديد، لكنك ستكتشف أن خطوط القوة لا تتقاطع مع بعضها البعض.

تنويه معرض العلوم: التقط صورا أثناء قيامك بوضع كل نقطة أمام مؤشر البوصلة، واعرض الصور والنقاط المرسومة التي تبين شكل خطوط القوة حول جانب المغناطيس وطرفه.

وقت العرض!



هل مجال القوة ثلاثي الأبعاد؟

قم بمغنطة إبرتين عن طريق وضعهما على مغناطيس قوي لمدة دقيقتين، وأمسك بنهاية إحدى الإبرتين من جهة الفتحة، وعلق الإبرة الثانية عن طريق جعل سني الإبرتين يلامسان بعضهما البعض.

حرِّك الإبرتين ببطء من أحد طرفي المغناطيس إلى الطرف الآخر، ولاحظ حركة الإبرة المتدلية.

تحقق من ذلك!

تتصرف الأرض كما لو كانت تحتوي على مغناطيس كبير ينتج خطوط قوة مغناطيسية حول الكرة الأرضية، وأثناء دوران الأرض حول الشمس هناك تقلبات في المجال المغناطيسي للأرض. **فكر في الأسئلة الآتية:**

- لماذا تحدث تغيرات عظمى في المجال المغناطيسي للأرض أثناء (تساوي الليل والنهار) (عندما تصطف الشمس مع خط الاستواء الأرضي) بينما تحدث تغيرات طفيفة أثناء (الأوقيانوس) انقلاب الشمس (عندما تكون الشمس أبعد ما تكون عن خط الاستواء سواء أكان ذلك شمالا، أم جنوبًا)
- ما هي شهور السنة التي تحدث خلالها هذه التغيرات العظمى والطفيفة؟

11

الواقـي

المشكلة

كيف يمكن وقاية المواد المغناطيسية من مجال مغناطيسي قوى؟

الأدوات

مقص- مسطرة- ورق مقوى- قلما رصاص- شريط لاصق- مغناطيس قضيبي- 10 من دبابيس الأوراق -ساحب كيك غير قابل للصدأ

الخطوات

1- قص قطعتين من الورق المقوى أبعادهما 8 بوصة × 4 بوصة (20 سم × 10 سم)
2- ضع قلمي الرصاص بين قطعتي الورق المقوى كما هو موضح بالشكل.
3- الصق نهايات قطعتي الورق المقوى معا؛ لتثبيت طبقتي ورق مقوى بينهما هواء
4- الصق المغناطيس بالقرب من الحافة العلوية لقطعة الورق المقوى.

5- ضع دبابيس الأوراق العشرة جميعها على منضدة خشبية.
6- امسك قطعتي الورق المقوى اللتين على شكل شطيرة وارفعهما عاليا فوق الدبابيس.
7- أنزل شطيرة الورق المقوى ببطء إلى أن تصبح مباشرة فوق الدبابيس، لكن دون أن تلمسها.
8- لاحظ أي حركة لدبابيس الأوراق.
9- بدون تحريك الورق المقوى أدخل ببطء ساحب الكيك بين قطعتي الورق المقوى.
10- لاحظ مجددا أي حركة لدبابيس الأوراق.

النتائج

أولا تنجذب الدبابيس لأعلى وتتعلق في أسفل الشطيرة المكونة من الورق المقوى والهواء، ثم تسقط الدبابيس عند إدخال ساحب الكيك المعدني بين قطعتي الورق المقوى.

لماذا؟

تنفذ خطوط القوة المغناطيسية الناشئة عن المغناطيس خلال الورق المقوى والهواء كما يتضح من انجذاب الدبابيس نحو المغناطيس، والمواد التي تسمح لخطوط القوة المغناطيسية بالنفاذ خلالها يطلق عليها غير منفذة، وساحب الكيك المصنوع من الصلب غير قابل للصدأ يسلك سلوك درع مغناطيسي؛ فخطوط القوة الصادرة من القطب الشمالي للمغناطيس لا تنفذ خلال ساحب الكيك، وتكمل الخطوط تحركها نحو الخارج، في حين أنها تتجمع وتنتقل خلال الساحب المعدني وتدخل مرة أخرى إلى المغناطيس عند قطبه الجنوبي، والمواد التي تجمع خطوط القوة المغناطيسية يطلق عليها مواد منفذة، وليس هناك مواد منفذة إلا المواد المغناطيسية.

هيا نستكشف :

1- ما هي المواد المنفذة الأخرى؟

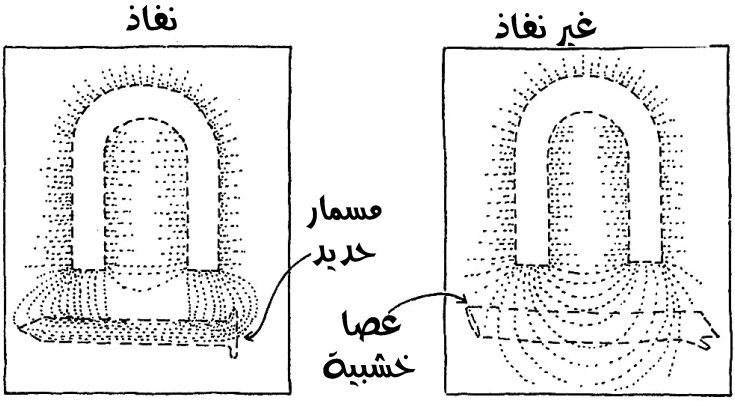
أعد التجربة لكن ضع موادًا أخرى بدلًا من ساحب الكيك، مثل: الورق، والزجاج، والخشب، والبلاستيك، والمطاط، ورقائق الألومنيوم.

تنويه معرض العلوم: استخدم صورا من مجلة لعمل ملصق للعناصر

المنفذة وغير المنفذة، ويمكن استخدام هذا الملصق كجزء من عرض مشروع.

2- هل يؤثر شكل المغناطيس على نفاذية المواد التي نمسك بها بالقرب منه؟ أعد التجربة الأصلية باستخدام مغناطيسات مختلفة الأشكال.

تنويه معرض العلوم: اعرض رسومات أو صورًا لتوضيح نتائج استخدام مغناطيسات مختلفة الأشكال.



وقت العرض!

استخدم برادة الحديد لبيان تأثير المواد المنفذة وغير المنفذة على خطوط القوة المغناطيسية، ثم ضع مغناطيسا على شكل حدوة فرس على منضدة مع وضع مسمار حديد بالقرب منه دون أن يلمس أقطاب المغناطيس، وغطِّ المغناطيس بورقة، ثم انثر برادة الحديد على جزء الورقة الذي يغطي المغناطيس.

أعد التجربة، لكن مع استبدال عصا خشبية بالمسمار الحديد، ثم ارسم الأشكال التي كونتها برادة الحديد أو/ و التقط صورا لها، ويمكن عرض هذه الرسومات والصور لبيان تأثير المواد المنفذة وغير المنفذة .

تحقق من ذلك !

كما هو الأمر في المغناطيس القضيبي، فإن الكرة الأرضية لها مجال مغناطيسي حولها، ويطلق على هذا المجال اسم (الغلاف المغناطيسي)، وهو يحمي الأرض من الإشعاعات الفضائية القوية.

اقرأ عن هذا الدرع الواقي، ويمكنك تضمين هذه المعلومات في تقرير شفهي، ورسم مخطط يوضح شكل الغلاف المغناطيسي ذي الامتداد الذي يشبه الذيل والذي يمتد إلى الخارج نحو الشمس.

12

إبرة الميل المغناطيسي

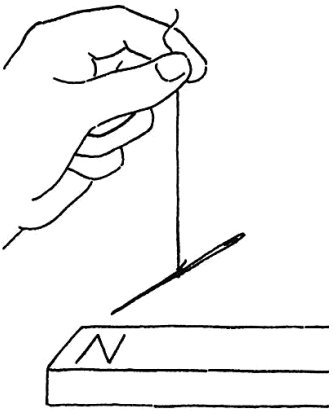
المشكلة

كيف يمكنك تتبع اتجاه خطوط القوة المغناطيسية حول مغناطيس؟

الأدوات

مغناطيس قضيبي – مقص – مسطرة – خيط – إبرة خياطة

الخطوات



1- ضع المغناطيس على منضدة خشبية.
2- قص قطعة طولها قدما واحدًا (30 سم) من الخيط، واربطه في منتصف الإبرة (لا تمرر الخيط في فتحة الإبرة).
3- امسك الطرف الحر للخيط بيد واحدة، وحرك الإبرة للأمام والخلف من خلال العقدة الموجودة في الخيط إلى أن تصبح متدلية في وضع أفقي

(موازية لأعلى المنضدة، أو في المستوى نفسه).

ملاحظة: تعرف الإبرة الموضوعة على محور أفقي وحرة التأرجح في مستوى أفقي باسم إبرة الميل.

4- حرِّك ذراعك بحيث تكون الإبرة على بعد 2 بوصة (5سم) أعلى المغناطيس.

5- حرِّك الإبرة المتدلية ببطء على المغناطيس من أحد طرفي المغناطيس إلى الطرف الآخر.

6- لاحظ موضع الإبرة أثناء تحركها فوق المغناطيس.

النتائج:

الإبرة رأسية (مستقيمة لأعلى وأسفل) عندما تكون متدلية فوق أطراف المغناطيس، وتكون أفقية عندما تكون أعلى منتصف المغناطيس، وتكون في مواضع مختلفة بين الأفقي والرأسي أثناء تحريكها من الطرف في اتجاه منتصف المغناطيس.

لماذا؟

المجال المغناطيسي غير المرئي حول أي مغناطيس يتكون من خطوط قوة تخرج من قطبه الشمالي وتدخل إلى قطبه الجنوبي، والإبرة المتدلية تتبع خطوط القوة تلك، فحرية حركتها إلى أعلى وأسفل تسمح لها بالانحدار ناحية المغناطيس في أماكن مختلفة، وهذا التغير في موضع الإبرة يطلق عليه "الميل" (أي تغير عن الوضع الأفقي يسمى ميل).

وعند الأقطاب حيث تكون خطوط القوة أقرب ما تكون إلى بعضها

البعض يكون ميل الإبرة أو انحدارها كبير إلى حد يجعل الإبرة متدلية في وضع رأسي.

التغير في مقدار ميل الإبرة أثناء تحركها من أحد طرفي المغناطيس إلى الطرف الآخر يشير إلى أن خطوط القوة المغناطيسية غير المرئية القريبة من منتصف المغناطيس تتشتت وتضعف.

هيا نستكشف :

1- هل يؤثر بعد الإبرة عن المغناطيس على ميل الإبرة؟

أعد التجربة مع إمساك الإبرة على ارتفاعات مختلفة من سطح المغناطيس.

تنويه معرض العلوم: اعرض صورا التقطها أثناء التجربة لبيان ميل الإبرة المنحدرة نتيجة المجال المغناطيسي حول المغناطيس.

2- هل يؤثر حجم الإبرة على ميلها؟

أعد التجربة الأصلية باستخدام إبر ذات أحجام مختلفة، ويمكن استخدام المسامير بدلا من الإبر أو معها.

تنويه معرض العلوم: وضح استخدام الإبرة المنحدرة كجزء من عرض تقديمي شفهي. استخدم إبرا ذات أحجام مختلفة (أو مسامير)، وامسك كل منها على ارتفاعات مختلفة فوق المغناطيس لبيان تأثير الحجم وتأثير البعد عن المغناطيس.

وقت العرض!

ضع مغناطيسًا قضيبيا تحت ورقة، وارسم عليها رسما تخطيطيًا للأرض بقطر يساوي طول المغناطيس القضيبي.

استخدم كومة من الكتب لتعليق المسطرة فوق الرسم، وعلِّق ثلاثا من إبر الميل المغناطيسي في المسطرة؛ اثنتين منهما فوق القطبين، والثالثة فوق منتصف المغناطيس، للإشارة إلى الميل عند الاستواء الأرضي المغناطيسي، والمناطق القطبية.

تحقق من ذلك!

لاحظ السيد "ويليام جلبرت" الطبيب والفيزيائي المنتمي للقرن السابع عشر أن الإبرة المغناطيسية حرة الحركة لأعلى وأسفل، تميل نحو الأرض عند عدة أماكن.

اقرأ عن كيفية وضعه لأساس معرفتنا الحالية بمغناطيسية الأرض.

13

للخلف وللأمام

المشكلة

كيف يمكنك قياس مغناطيسية الأرض في أماكن مختلفة؟

الأدوات

ورقة – شريط لاصق – مسمار حديد صغير – مغناطيس قضيبي – مقص – مسطرة – خيط – بوصلة – قلم رصاص – مؤقت

الخطوات

1- لف الورقة والصقها بالشريط اللاصق للحصول على أسطوانة كبيرة مفتوحة الطرفين، ثم ضع الأسطوانة على الأرضية بجانب منضدة خشبية.

2- مَغْنِط المسمار عن طريق وضعه على المغناطيس لمدة 3 دقائق.

3- قص خيطًا طوله 36 بوصة (1 متر) واربط أحد طرفيه بمنتصف المسمار الممغنط.

4- اربط الطرف الحر للخيط بحافة المنضدة، بحيث يكون المسمار متدليًا

داخل الأسطوانة، وعلى بعد حوالي 2 بوصة (5 سم) أسفل الجزء العلوي منها، ستعمل الأسطوانة على حجب أي هواء يمكن أن يحرك المسمار.

5- ضع البوصلة على الأرضية بالقرب من الأسطوانة.

6- استخدم القلم الرصاص للف المسمار من الشرق إلى الغرب، كما تشير البوصلة.

7- اطلب من مساعد أن يشغل المؤقت عند ترك المسمار، واطلب منه أن يخبرك عند مرور دقيقة واحدة.

8- عد عدد الاهتزازات (التحرك للخلف والأمام مرة واحدة) التي يصنعها المسمار في الثانية الواحدة.
9- أعد التجربة مرتين إضافيتين.
10- احسب متوسط التجارب الثلاثة عن طريق جمع عدد الاهتزازات معًا وقسمة المجموع على 3

مثال:

التجربة 1	17 اهتزازة
التجربة 2	16 اهتزازة
التجربة 3	18 اهتزازة
المجموع	**51 اهتزازة**

المتوسط: 51 ÷ 3 = 17 اهتزازة

النتائج:

عدد اهتزازات المسمار يعتمد على جزء الكرة الأرضية الذي تعيش فيه.

لماذا؟

يطلق على حركة واحدة للخلف والأمام اسم اهتزازة، وعدد الاهتزازات التي يصدرها المسمار المتدلي تتغير بتغير بعدك عن القطب الشمالي المغناطيسي أو القطب الجنوبي المغناطيسي، والاهتزازة الأبطأ تحدث عند خط الاستواء المغناطيسي (الخط التخيلي بين القطبين الشمالي المغناطيسي والجنوبي المغناطيسي والذي يقسم الكرة الأرضية إلى نصفين).

ويزداد عدد الاهتزازات كلما اقتربنا من القطب الشمالي المغناطيسي أو القطب الجنوبي المغناطيسي. وخطوط القوة المغناطيسية تكون أقرب إلى بعضها البعض عند القطبين ومن ثم تجذب المسمار الممغنط جذبًا أقوى مما يتسبب في جعله يتأرجح أسرع.

هيا نستكشف :

1- هل يؤثر اختلاف حجم المسمار على عدد الاهتزازات ؟
أعد التجربة مرتين: الأولى باستخدام مسمار أصغر، ثم باستخدام مسمار أكبر.

2- هل يؤثر حجم الخيط على اهتزاز المسمار؟
أعد التجربة الأصلية مع استخدام خيط أكثر سمكًا لتعليق المسمار.

3- هل هناك فرق في قوة المجال المغناطيسي الأرضي في الأحياء المجاورة لك؟
أعد التجربة الأصلية في أماكن مختلفة، مثل المدرسة، أو منازل الأصدقاء، وإذا كانت لديك فرصة السفر فخذ الأدوات معك وقس مغناطيسية الأرض في مدينة مختلفة.
تنويه معرض العلوم: قم بإعداد خريطة للمنطقة التي أجريت فيها التجربة، مع وضع نتائج التجربة على هذه الخريطة، مع مراعاة وضع ملخص أسفل الخريطة.

وقت العرض !

قم بمحاكاة اختبار المجال المغناطيسي للأرض بالقرب من قطبيها المغناطيسيين عن طريق وضع مغناطيس قضيبي بالقرب من المسمار

المتدلي، وعد اهتزازات المسمار مع المغناطيس على أبعاد مختلفة من المسمار، واستخدم هذه التجربة كجزء من العرض الخاص بك.

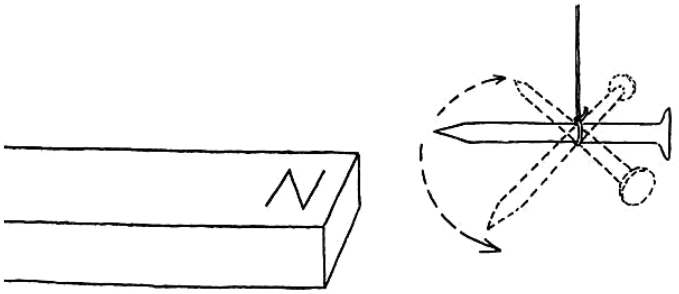
اربط الخيط بدعامة موضوعة على قمة عرض مشروعك مع جعل المسمار متدليًا بحرية في منتصف مشروعك.

استخدم المغناطيس لبيان التغير في سرعة الاهتزازات بتغير قوة المجال المغناطيسي.

تحقق من ذلك!

قم بإجراء بحث خاص عن قياس مغناطيسية الأرض، يمكنك بمساعدة والديك ومعلمك أن تراسل طلابًا في مواقع جغرافية مختلفة.

في التجارب السابقة حددت ما إذا كان حجم المسمار والخيط يؤثران في النتائج، لذا استخدم نتائج تلك التجارب لإعطاء التعليمات لمساعديك في التجارب حول العالم بشأن نوع الأدوات اللازمة لاختباراتهم، ويمكن عرض النتائج في مشروع معرض علوم.



14

الخرائط

المشكلة

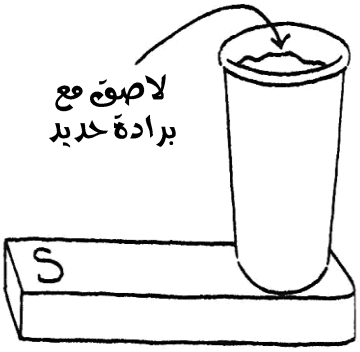
كيف يمكنك تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي في أوقات مختلفة في الماضي؟

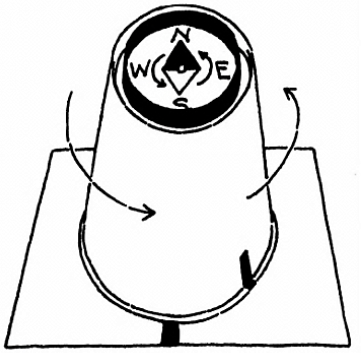
الأدوات

ملعقة صغيرة (5 مل) – جبس باريس – ماء – منشفة ورقية – برادة حديد (متوفرة في ألعاب الرسم على ألواح مغناطيسية في محلات لعب الأطفال) – مغناطيس قضيبي – ورقة – بوصلة – قلم تحديد

الخطوات

1- اخلط 4 ملاعق صغيرة (20 مل) من جبس باريس مع ملعقتين (10 مل) من الماء في كوب ورقي، ثم امسح الملعقة بالمنشفة الورقية لتنظيفها.





تحذير: لا تجرف الجبس في المصرف حيث إنه قد يتصلب ويسد المصرف.

2- اسكب نصف ملعقة صغيرة (2.5 مل) من برادة الحديد في خليط الجبس، وقلبه جيدًا.

3- ضع الكوب الورقي أعلى القطب الشمالي للمغناطيس.

4- اترك الجبس يتصلب (حوالي من 15 إلى 20 دقيقة)، ثم أزل المغناطيس.

5- ضع الورقة على منضدة خشبية.

6- اقلب الكوب رأسا على عقب على الورقة وابق المغناطيس وأي مادة مغناطيسية بعيدا عن الكوب.

7- ضع البوصلة على قعر الكوب المقلوب.

8- ضع سن قلم التحديد على الكوب على بعد حوالي 1 بوصة (2.5 سم) فوق الورقة، وارسم خطًا سميكًا على الكوب وانزل به على الورقة، ثم أكمل الخط السميك نفسه على الورقة حتى بُعد 1 بوصة (2.5 سم) عن الكوب.

9- تأكد من أن الخطوط السميكة مصطفة مع بعضها البعض قبل تحريك الكوب.

10- لف الكوب ربع لفة ثم توقف.

11- انتظر إلى أن تتوقف إبرة البوصلة عن الحركة، ثم دون الاتجاه الذي تشير إليه الإبرة.

12- استمر في لف الكوب ربع لفة في كل مرة، ودون اتجاه إبرة البوصلة، وكرر ذلك إلى أن تكمل دورة كاملة.

النتائـج

تشير إبرة البوصلة إلى اتجاه مختلف بعد كل ربع لفة للكوب.

لماذا؟

إبرة البوصلة مغناطيس يصطف مع خطوط القوة المغناطيسية للأرض، ويشير طرفا الإبرة إلى القطبين الشمالي والجنوبي المغناطيسي للأرض، وقد أصبحت برادة الحديد الموجودة في الجبس ممغنطة عند وضعها بالقرب من مغناطيس، واصطفت مع خطوط القوة المغناطيسية الموجودة حول المغناطيس، وعندما يتصلب الجبس تثبت جسيمات الحديد الدقيقة في مكانها، ومن ثم يسلك الجبس المتصلب وجسيمات الحديد المتصلبة في مكانها سلوك مغناطيس له قطبان: شمالي وجنوبي، ولف الكوب يغير من الاتجاه الذي تشير إليه جسيمات الحديد، ونتيجة لذلك تستمر إبرة البوصلة في الاصطفاف مع المجال المغناطيسي المحيط بجسيمات الحديد بدلا من الاصطفاف مع مجال القوة المغناطيسية للأرض.

يشير مجال القوة المغناطيسية للأرض في الوقت الحاضر إلى اتجاه مختلف عما كان يشير إليه في الأزمنة الماضية، والدليل على هذا التغيير موجود في الصخور المغناطيسية، فمن المعتقد أن حبيبات المواد المغناطيسية الموجودة في الصخور تكونت من الحمم البركانية الساخنة أو أن الصخور المنصهرة اصطفت مع مجال القوة المغناطيسية للأرض، وعندما برد السائل وأصبح

جامدًا تجمدت الحبيبات المغناطيسية في مكانها وكونت خريطة تشير إلى اتجاه القطبين المغناطيسيين للأرض، وهذه الخرائط المغناطيسية تشير إلى أن القطبين المغناطيسيين للأرض تحركا إلى أماكن مختلفة عبر الزمن.

هيا نستكشف :

1- هل سيؤثر وضع الكوب على القطب الجنوبي للمغناطيس على النتائج؟ أعد التجربة مع وضع الكوب على القطب الجنوبي للمغناطيس.

2- هل تصطف جسيمات مواد مغناطيسية أكبر مع المجال المغناطيسي للمغناطيس وتحدث النتائج نفسها التي تحدثها جسيمات برادة الحديد الدقيقة؟

أعد التجربة الأصلية باستخدام معدن بدلًا من برادة الحديد .

تنويه لمعرض العلوم: اعرض كوبي الجبس اللذين يحتويان على برادة الحديد وكرات الصلب بالإضافة إلى بوصلة يمكن استخدامها لبيان أي تغيير في القطبية أثناء دوران الكوبين.

وقت العرض !

يمكنك عمل نموذج للأرض يبين موضع القطبين المغناطيسيين، والجغرافيين عن طريق إدخال إبرة حياكة من البلاستيك أو الألومنيوم تماما في كرة من الستيروفوم كما هو موضح بالشكل، ثم قم بمغنطة مسمار طويل بحيث يصبح الرأس قطبًا شماليًا، ثم أدخله كليا في الكرة بزاوية ميل صغيرة مع إبرة الحياكة، ثم قم بإمالة الكرة، وأدخل الإبرة في كتلة من طين التشكيل بحيث يشير رأس الإبرة لأعلى بزاوية، ثم ضع علامات للقطبين

المغناطيسيين والقطبين الجغرافيين على الكرة، ويمكن استخدام بوصلة لبيان أن المسمار يجذب إبرة البوصلة، لكن إبرة الحياكة لا تجذبها.

تحقق من ذلك!

أين يوجد القطبان المغناطيسيان الشمالي والجنوبي للأرض ؟

اقرأ عن الأقطاب المغناطيسية، وارسم خريطة تبين الموقع الحالي للقطبين الجغرافيين والمغناطيسيين، ومن المعتقد أن الأقطاب تعكس نفسها بمتوسط مرة واحدة لكل مليون سنة.

ما الذي يسبب هذا التغيير؟

ارسم خريطة تبين انتقالات الأقطاب عبر ملايين السنين واعرضها في مشروع معرض علوم.

15

مؤقـت

المشكلة

كيف يمكنك صنع مغناطيس عن طريق الحث (المغناطيسية الناتجة عندما تدخل مادة مغناطيسية مجال مغناطيس)؟

الأدوات

ورق مقوى حوالي 1قدم (30 سم) مربع – كتاب نحيف – بطاقة فهرسة – شريط لاصق– مغناطيس قضيبي – صندوق من كرات الصلب

الخطوات

1- ضع حافة الورق المقوى على أعلى الكتاب للحصول على سطح مائل.
2- اثن حوالي 1 بوصة (2.5 سم) من الطرف القصير لبطاقة الفهرسة نحو الأعلى.
3- الصق البطاقة بالورق المقوى مع جعل الطرف المثني إلى أعلى مواجها للكتاب (انظر الرسم).

4- ضع المغناطيس على الورق المقوى مع جعل القطب المغناطيسي الشمالي مواجها للبطاقة، وحرك المغناطيس بحيث يكون أقرب ما يكون من بطاقة الفهرسة دون أن يلمسها فعليًا.
5- امسك كرة من كرات الصلب على الجانب المقلوب من بطاقة الفهرسة، ينبغي لها أن تبقى في مكانها عند تركها.
6- اجعل ثاني كرة تلمس الأولى.
7- استمر في إضافة كرات إلى السلسلة إلى أن تعجز الكرات عن الإمساك ببعضها البعض.
8- حرك المغناطيس ببطء بعيدا عن سلسلة الكرات.

النتائج:

يتوقف عدد الكرات التي تمسك ببعضها البعض، وتتدلى أسفل المستوى المائل على قوة المغناطيس، وبمجرد تحرك المغناطيس بعيدًا تنفك الكرات من بعضها البعض وتنزلق على المستوى المائل.

لماذا؟

كل مغناطيس محاط بمجال قوة مغناطيسية، وكرات الصلب أو أي مادة مغناطيسية أخرى تصبح ممغنطة عند وضعها في مجال مغناطيسي، وتسلك الذرات سلوك مغناطيسات صغيرة لها قطبان: شمالي وجنوبي. وعندما توضع المادة المغناطيسية بالقرب من مغناطيس، فإن قوة مجال المغناطيس تجذب ذرات المادة المغناطيسية متسببة في جعلها تلف بحيث يشير الكثير منها إلى الاتجاه نفسه على نحو منتظم.

ذرات الكرة الأولى لا تلمس المغناطيس فعليًا، لكن القوة المغناطيسية للمغناطيس القضيبي تدخل إلى الكرة متسببة في جعل ذراتها تصطف في الاتجاه نفسه الذي تصطف فيه ذرات المغناطيس، والكرة الثانية والكرات التالية تتمغنط بطريقة مشابهة لكن مجال القوة يأتي من الكرة الممغنطة الملامسة لها، والمغناطيسية التي نشأت في المواد المغناطيسية عن طريق لمس مغناطيس أو الاقتراب منه تسمى "المغناطيسية الحثية".

تتوقف الشدة المغناطيسية للكرات على شدة المجال المغناطيسي حول المغناطيس ومدى قربه للكرات، ويصبح مجال القوة القادم من المغناطيس القضيبي أضعف كلما زاد البعد عن المغناطيس، وكلما ضعف مجال القوة

قل عدد ذرات الكرات التي تصطف مع بعضها البعض، ومن ثم تخسر الكرات قوتها المغناطيسية، وتتباعد عن بعضها البعض وتنزلق على المستوى المائل للأسفل.

هيا نستكشف :

1- هل الإمساك بجزء مختلف من المغناطيس بالقرب من الكرات يؤثر على النتائج؟

أعد التجربة أولًا عن طريق عكس طرفي المغناطيس، ثم لفه بحيث يواجه جانب المغناطيس بطاقة الفهرسة.

تلميح معرض علوم: اعرض رسومًا تبين نتائج الإمساك بأجزاء مختلفة من المغناطيس بجانب الكرات.

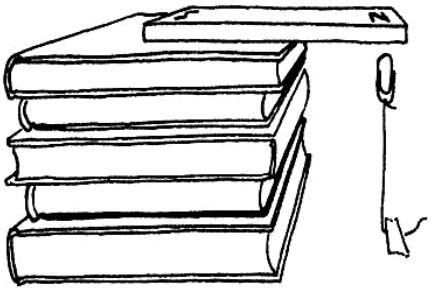
2- هل ستصبح المواد المغناطيسية ممغنطة مؤقتا بفعل الحث في وجود مغناطيس قوى؟

أعد التجربة الأصلية باستخدام مواد مغناطيسية مثل مشابك أوراق من الصلب، أو مسامير إبهامية أو دبابيس.

تلميح معرض علوم: يمكن استخدام الصور و/ أو الرسوم لعرض المغناطيسات المؤقتة (المغناطيسات التي لا تظهر قوة مغناطيسية إلا عندما تلمس مغناطيسًا أو تكون بالقرب منه) المصنوعة من مواد مختلفة.

وقت العرض !

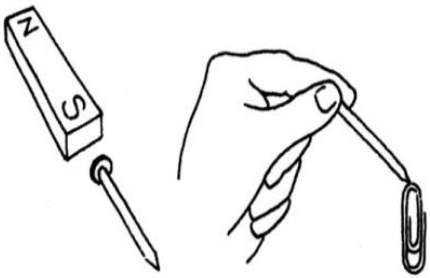
1- يمكن توضيح مثال آخر عن المغناطيسية الحثية عن طريق ربط مشبك أوراق صغير بقطعة من الخيط طولها 12 بوصة (30 سم).



قم برص عدة كتب فوق بعضها البعض على منضدة، وضع مغناطيسًا قضيبيا بحيث يمتد طرفه بعد حافة الكتاب العلوي، ثم ضع مشبك الأوراق تحت طرف المغناطيس، وشد الحبل إلى أسفل ببطء إلى أن يصبح المشبك معلقًا في الهواء.

الصق طرف الخيط بالمنضدة مع ترك المشبك بحيث يظهر طافيًا في الهواء أسفل المغناطيس، ويمكن استخدام هذا النموذج كجزء من عرض مشروع.

2- هل المادة المغناطيسية المستحثة تحتفظ بأي من قوتها المغناطيسية؟



اجعل مسمارا حديديًا يلمس مشبك أوراق لاختبار انعدام خواصه المغناطيسية، ثم امسك مغناطيسا قويًا بالقرب من المسمار دون أن يلمسه، وبعد ثلاث دقائق أزل المغناطيس، واجعل المسمار يلمس مشبك الأوراق مجددا.

يمكن إدراج الرسوم التي تبين خطوات هذه التجربة ضمن عرض مشروع.

3- صمم تجارب لتحديد إجابات هذه الأسئلة بشأن المغناطيسية الحثية:
هل يؤثر طول الفترة الزمنية التي تمكثها المادة بالقرب من المغناطيس على قوتها المغناطيسية؟
كيف يؤثر شكل المادة التي تستحث فيها المغناطيسية على النتائج ؟

تحقق من ذلك !

تستخدم صور الرنين المغناطيسي (MRI) لفحص أنسجة جسم الإنسان الناعمة الرطبة، مثل تلك التي في المخ، واللثة، والأعضاء الداخلية.

يمكن لطبيبك، أو طبيب الأسنان الخاص بك أن يساعدك لمعرفة المزيد عن هذا الفحص المغناطيسي الذي له مجال مغناطيسي أقوى من المجال المغناطيسي للأرض بـ 30000 مرة.

ما أهمية وجود الماء في النسيج الذي يجرى فحصه؟ ما الدور الذي يلعبه الحث المغناطيسي في تكوين الصور المغناطيسية؟

16

دائـم

المشكلة

كيف يمكنك عمل نموذج لمغناطيس دائم؟

الأدوات

مسمار من الحديد (الصلب) – مشبك أوراق – مغناطيس قضيبي

الخطوات

1- اجعل المسمار يلمس مشبك الأوراق لتتأكد من أنهما لا ينجذبان لبعضهما البعض.
2- ضع المسمار على منضدة خشبية.
3- امسك بالقطب الجنوبي للمغناطيس أعلى منتصف المسمار.
4- افرك المسمار 30 مرة في اتجاه سنه باستخدام القطب الجنوبي للمغناطيس، وتأكد من أنك ترفع المغناطيس بعيدًا عن المسمار عند إعادته إلى نقطة البداية عند كل مرة تفركه فيها.
5- اجعل الطرف المدبب للمسمار يلمس مشبك الأوراق.

النتائج:

يتعلق مشبك الأوراق بمسمار الحديد

لماذا؟

- يتصرف الحديد والمواد المغناطيسية الأخرى كما لو كان لديهم ملايين المغناطيسات الصغيرة بداخلهم والتي تشير إلى اتجاهات مختلفة، والاسم الصحيح للمغناطيس الصغير الموجود داخل المادة المغناطيسية هو (المجال).

- المغناطيس القضيبي مغناطيس دائم (مغناطيس لا يفقد خواصه المغناطيسية بسهولة)، وفرك المسمار باستخدام المغناطيس القضيبي يتسبب في جعل المجالات الموجودة داخل المغناطيس تصطف معًا، وبهذه الطريقة يمكن عمل مغناطيس دائم، لكن المغناطيسات الأكثر دوامًا تتكون من خليط من الحديد، والنيكل والكوبلت ومواد أخرى مثل الألومنيوم.
- تتوقف شدة أي مغناطيس على عدد المجالات المصطفة معا، التي تشير إلى الاتجاه نفسه.
- المادة مكتملة المغناطيسية هي تلك التي تشير جميع مجالاتها إلى الاتجاه نفسه.

هيا نستكشف :

1- هل سيؤثر فرك المسمار بالقطب الشمالي للمغناطيس على النتائج؟
أعد التجربة باستخدام القطب الشمالي للمغناطيس.

2- هل فرك المسمار عدد أكبر من المرات يزيد من شدته المغناطيسية؟
أعد التجربة الأصلية مرتين مع زيادة عدد مرات الفرك؛ قم بالفرك أولا 50 مرة في كل طرف، ثم بعد ذلك جرب 75 مرة.

3- هل فرك المسمار للخلف والأمام يحدث فرقًا؟
أعد التجربة الأصلية لكن اسحب المغناطيس وهو على المسمار عند إعادته إلى نقطة البداية بدلًا من رفعه عن المسمار .

وقت العرض !

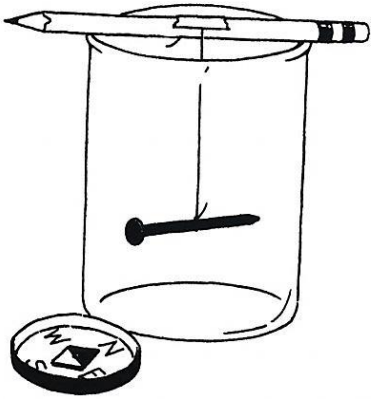
كيف يؤثر حك مادة مغناطيسية بمغناطيس على قطبية المادة؟

أعد التجربة الأصلية للحصول على مسمار ممغنط، ثم اربط جزءًا من خيط في منتصف المسمار، والصق الطرف الحر من الخيط بقلم رصاص.

ضع القلم بعرض فوهة برطمان زجاجي بحيث يتدلى المسمار بحرية داخل البرطمان.

استخدم بوصلة لتحديد طرف المسمار الذي يشير إلى اتجاه الشمال، وباستخدام النتائج التي حصلت عليها اكتب الخطوات التي عن طريقها يمكن مغنطة المسمار، بحيث يكون طرفه المدبب قطبًا شماليًا والطرف المدبب لمسمار آخر قطبًا جنوبيًا.

تحقق من ذلك !



1- الحديد والنيكل والكوبالت هي المعادن الوحيدة التي تنجذب للمغناطيس، والخليط المتكون من أي معدنين أو أكثر يسمى سبيكة، والمخاليط التي تضم واحدة أو أكثر من المعادن المغناطيسية الثلاثة مع معادن أخرى يمكن أن ينتج عنها سبيكة مغناطيسية إذا كانت نسبة المادة المغناطيسية عالية بما فيه الكفاية لذلك.

اقرأ عن سبائك المواد المغناطيسية، ومن الأشياء التي يجب أن تكتشفها في بحثك:

- سبب انجذاب المغناطيس إلى نيكل من كندا وعدم انجذابه إلى نيكل من الولايات المتحدة.
- السبب الذي يجعل السبيكة التي تسمى النيكو (Alnico) أكثر مغناطيسية من السبائك المغناطيسية الأخرى مثل سبيكة الصلب الذي لا يصدأ، وسبيكة النيكروم.
- اكتشف طرق صناعة المغناطيسات التجارية.

2- يمكن صنع مغناطيس دائم قوى عن طريق لف ملف من السلك حول محور من مادة مغناطيسية مثل الحديد، وتمرير تيار كهربي في الملف مما يؤدي إلى إنتاج مجال مغناطيسي داخل الملف، وهذا المجال المغناطيسي يمغنط محور الحديد بالحث (انظر التجربة 15 للحصول على شرح الحث).

- اعرف المزيد عن استخدام الكهرباء لإنتاج المغناطيسات.
- هل زادت الشدة المغناطيسية بزيادة التيار؟
- هل يؤثر عدد الملفات حول المحور على شدة المغناطيس الناتج؟

17

الحلزونات الجاذبة

المشكلة

ماهو المغناطيس الكهربي؟

الأدوات

صندوق من كرات الصلب – صحن فنجان – شريط من رقائق الألومنيوم أبعاده 2بوصة ×3 قدم (5 سم × 1 سم) – عملة معدنية جديدة نظيفة – رباط من المطاط قصير وعريض – مسمار حديد طويل – بطارية خلوية D

الخطوات

1- ضع 5 أو 6 كرات في الصحن.

2- اثن شريط الألومنيوم إلى نصفين من جهة الطول ثلاث مرات، للحصول على شريط رفيع يسلك سلوك سلك، وسنطلق عليه هذا الاسم.

3- لف الألومنيوم حول المسمار، واجعل الطبقات تتداخل برفق تاركًا حوالي 6 بوصة (15 سم) من السلك الحر على كل طرف.

4- لف أحد طرفي السلك حول العملة المعدنية، والصق العملة الملفوفة بالطرف السالب للبطارية، والطرف الآخر للسلك بالطرف الموجب للبطارية، ثم مد رباط المطاط حول البطارية للإمساك بطرفيها.
5- أثناء إمساكك بالبطارية اجعل سن المسمار يلامس إحدى الكرات الموجودة في الصحن.
6- ارفع المسمار.
7- ابق طرفي السلك على قطبي البطارية، وحاول أن تلتقط سلسلة من الكرات على طرف المسمار.

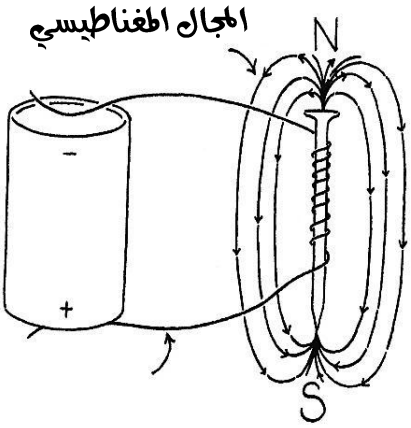
تحذير: خلال 10 ثوان، أو عندما تبدأ البطارية في أن تصبح دافئة انزع الطرفين من قطبي البطارية.

النتائج:

تتعلق سلسلة صغيرة من الكرات بطرف المسمار.

لماذا؟

يمكن استخدام التيار الكهربي للحصول على مغناطيس. المجال المغناطيسي يحيط بأي سلك يحمل تيارا كهربيا، ولف رقاقة الألومنيوم حول ملف (على شكل زنبرك) يجعل المجال المغناطيسي أقرب إلى بعضه البعض، ويزيد من شدة المغناطيس الذي يتكون عن طريق الكهرباء المتدفقة، ويطلق على أي سلك ملفوف تسري خلاله الكهرباء اسم ملف لولبي.



التيار الكهربي الذي يسري في لفات الملف يحول السلك إلى مغناطيس، ولف الرقاقة حول مسمار حديدي ينتج عنه مغناطيس أكثر قوة، لأن مغناطيسية الملف تمغنط المسمار، وشدة المغناطيسية الناتجة من الملف (السلك الملفوف) ومغناطيسية الملف تتحدان معا لإنتاج مغناطيس أكثر قوة، والمغناطيسات الناشئة عن مرور تيار كهربي في سلك تسمى مغناطيسات كهربية.

هيا نستكشف :

1- هل يؤثر عدد اللفات حول المسمار على شدة المغناطيس الكهربي؟
أعد التجربة مرتين؛ الأولى بلف رقاقة ألومنيوم أطول حول المسمار، ثم باستخدام طول أقصر من الألومنيوم بدلا من الرقاقة الطويلة.
تنويه معرض العلوم: اعرض الملفات المصنوعة من تغيير أطوال رقاقة الألومنيوم كجزء من عرض مشروع، ثم قم بتضمين ملخص قصير للنتائج المغناطيسية لكل اختبار.

2- هل يؤثر حجم المسمار على شدة المغناطيس الكهربي؟
أعد التجربة الأصلية، أولا باستخدام مسمار حديدي أطول بدلا من المسمار المستخدم، ثم باستخدام مسمار أصغر داخل الملف .
تنويه معرض العلوم: اعرض صورا ذات أحجام مسامير مختلفة مستخدمة داخل الملف موضحا سلسلة الكرات التي يرفعها كل مسمار.

3- كيف تؤثر كمية التيار الكهربي على شدة المغناطيس الكهربي؟
أعد التجربة الأصلية، لكن هذه المرة قم بزيادة سريان التيار الكهربي الذي يسري خلال الملف عن طريق استخدام بطاريتين من نوع D بدلا من بطارية واحدة ، ثم الصق البطاريتين معا بحيث يكون القطبان الموجبان والسالبان متلامسين، ثم اربط طرفي سلك الملف بقطبي البطارية وامسك البطارية في يديك.
تحذير: تأكد من فصل السلك من البطارية عندما يبدأ المسمار في أن

يصبح أكثر دفئا، فمن الممكن أن يسخن إلى درجة تؤذي جلدك كما أنها تستنزف شحن البطارية.

تنويه معرض العلوم: يمكن عرض صور و/ أو رسومات المغناطيسين الكهربيين الناتجين من بطارية D وC مع بيان عدد الكرات التي يمكنهما رفعهما.

وقت العرض!

هل يؤثر طرفا البطارية الموجب والسالب على قطبي المغناطيس الشمالي والجنوبي للمغناطيس الكهربي؟ قم بإعداد مغناطيس كهربي مثل التجربة الأصلية، وصل رقاقة الألومنيوم ببطارية وامسك الطرف المدبب للمسمار بالقرب من بوصلة.

ملاحظة: لا تجعل المسمار يلمس البوصلة، لأنه يمكنه أن يغير قطبية إبرة البوصلة.

اعكس الملف بحيث يلمس طرفي السلك قطبا مختلفا، وامسك الطرف المدبب للمسمار بالقرب من البوصلة مجددا. الطرف المدبب للمسمار الممغنط هو قطب جنوبي عندما يجذب Error! Hyperlink reference not valid. الشمالي لإبرة البوصلة، وقطب شمالي إذا كان يجذب الطرف الجنوبي لإبرة البوصلة. قم بإعداد رسومات توضح توصيلات أسلاك الملف، والقطبين المغناطيسيين الناتجين كجزء من عرض مشروع.

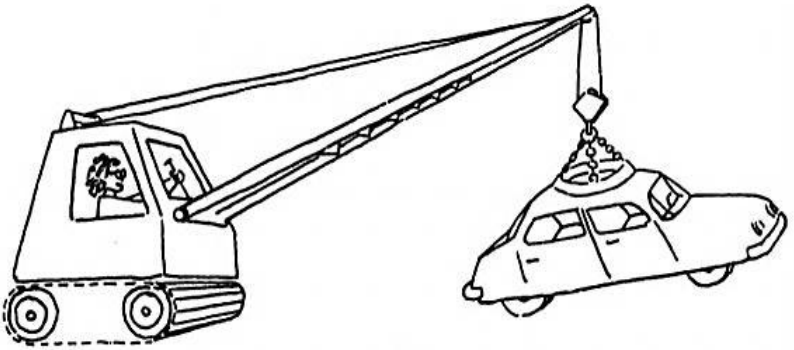
تحقق من ذلك!

تستخدم المغناطيسات الكهربية العملاقة في التقاط ونقل السيارات في ساحة الخردة.

اقرأ عن المغناطيسات الكهربية واعرف المزيد عن الاستخدامات الأخرى للمغناطيسات الكهربية.

اختر صورا مبهجة من المجلات لآلات تحتوي على مغناطيسات كهربية.

قم بإعداد ملصق باستخدام هذه الصور التي يمكن استخدامها كجزء من عرض مشروع.



18

إزالة المغنطة

المشكلة

هل طرق المغناطيس يضعف شدته المغناطيسية؟

الأدوات

مسمار حديد – مغناطيس قضيبي – مشبك أوراق صغير – بوصلة – كتلة خشبية – شريط لاصق – شخص كبير ليساعدك – مطرقة

الخطوات

ملاحظة: لا تجعل بوصلة تلمس مغناطيسا أبدا، فملامسة بوصلة بمغناطيس قوي يمكن أن يغير من قطبية إبرة البوصلة، مما يتسبب في جعل الطرف المكتوب عليه شمالا قطبا جنوبيا ويتسبب في عكس جميع الاتجاهات.

1- مغنط المسمار عن طريق وضعه على مغناطيس لمدة 3 دقائق.

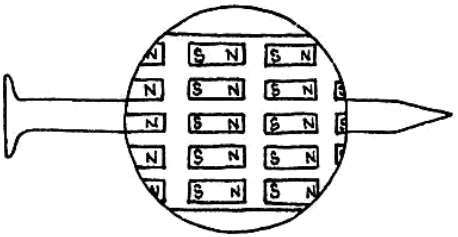
2- اختبر الخواص المغناطيسية للمسمار عن طريق جعله يلمس مشبك الأوراق. (يكون المسمار ممغنطا إذا تعلق به المشبك)

3- ضع البوصلة بجوار الكتلة الخشبية.
4- ضع المسمار الممغنط على كتلة خشبية بحيث يقابل سن المسمار الشرق.
5- اطرق المسمار في الكتلة الخشبية.
6- اطلب من شخص بالغ أن يطرق المسمار 20 مرة بالمطرقة.
7- اختبر الخواص المغناطيسية للمسمار مجددا عن طريق جعله يلمس مشبك الأوراق.

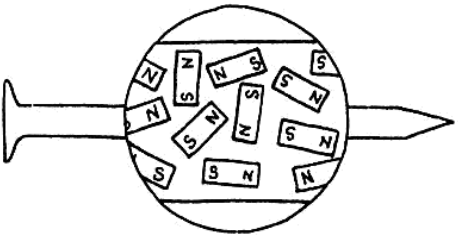
النتائج:

لا يتعلق مشبك الأوراق بالمسمار بعد طرقه بالمطرقة.

لماذا؟



ممغنطة



غير ممغنطة

ذرات المغناطيس لا تتصرف كل على حدة؛ بل تتحد في مجموعات تسمى مجالات .الذرات داخل المجال تسلك سلوك مغناطيسات صغيرة، وتصطف مع بعضها البعض بحيث تشير أطرافها الشمالية نحو القطب المغناطيسي الشمالي للأرض، وعندما تصطف أعداد كبيرة من تجمعات المغناطيسات الذرية (المجالات) بحيث تكون أقطابها الشمالية في الاتجاه نفسه، فإن المادة تصبح مغناطيسية، وعند طرق المسمار الممغنط يتسبب في ارتجاج المجالات المرتبة من أماكنها، وتشير الأقطاب الشمالية عشوائيا إلى اتجاهات مختلفة، ويفقد المسمار خواصه المغناطيسية، ويقال بأنه فقد مغناطيسيته، وتدوير المسمار من الشرق إلى الغرب يمنع المجالات من الاصطفاف مع مجال القوة المغناطيسية للأرض والذي يقع في اتجاه من الشمال إلى الجنوب.

هيا نستكشف :

1- هل لابد من طرق المسمار 20 مرة ليفقد مغنطته؟

أعد التجربة مع ترك طرف المسمار متدليا من حافة الكتلة الخشبية، بحيث يمكن لمشبك الأوراق لمسه بعد كل طرقة من المسمار، وسجل أقل عدد مطلوب من الطرقات لإزالة مغنطة المسمار. تنويه معرض العلوم: يمكن استخدام الرسومات التي توضح مواضع المجالات قبل طرق المسمار وبعده لاستخدامها كجزء من عرض مشروع.

2- هل يؤثر وضع المغناطيس في اتجاه من الشمال إلى الجنوب على سهولة إزالة مغنطته؟

أعد التجربة الأصلية مع وضع المسمار في اتجاه من الشمال إلى الجنوب، ثم قم مجددا بوضع طرف المسمار على حافة الكتلة الخشبية، واجعله يلمس مشبك الأوراق بعد كل طرقة من المطرقة. قارن عدد الطرقات اللازمة لإزالة مغنطة المسمار في اتجاه من الشرق إلى الغرب.

وقت العرض !

هل يمكنك أيضا إزالة مغنطة مسمار عن طريق فركه للخلف والأمام باستخدام مغناطيس؟

قم بمغنطة مسمار واختبر مغناطيسيته بجعله يلمس مشبك أوراق، وافرك المغناطيس للخلف والأمام على سطح المسمار 5 أو 6 مرات، واختبر الخواص المغناطيسية له مجددا، ثم اعرض رسما يوضح خطوات هذه التجربة، وأظهر النتائج. تذكر أن المواد غير الممغنطة لها مجالات تشير في اتجاهات عشوائية.

تحقق من ذلك!

اعرف المزيد عن طرق تقليل الخواص المغناطيسية للمغناطيس أو تدميرها.

هل قطع المغناطيس نصفين يتلفه؟

كيف تؤثر الحرارة على الخواص المغناطيسية؟

هل تفقد المغناطيسات شدتها عبر الفترات الزمنية؟

19

الضغط والجذب

المشكلة

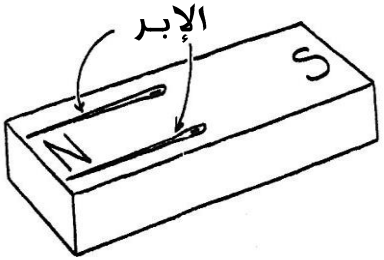
هل وضع مغناطيسين معًا يؤدي دائمًا إلى زيادة مجموع جذبيهما المغناطيسي؟

الأدوات

إبرتان حياكة كبيرتان – مغناطيس قضيبي – مقص – مسطرة – ورقة – بوصلة

الخطوات

1- ضع إبرتي الحياكة فوق المغناطيس، مع جعل فتحة كل منهما تشير نحو القطب الجنوبي للمغناطيس.



2- اترك الإبرتين على المغناطيس لمدة دقيقة على الأقل.

3- قم بإزالة الإبرتين وأدخل طرفيهما المدببين في ورقة أبعادها 4×4 بوصة (10×10

سم). ينبغي للإبرتين أن تكونا متقاربتين من بعضهما البعض قدر الإمكان، وأن يكون الطرفان متساويين ويشيران إلى الاتجاه نفسه.

4- ضع البوصلة على منضدة خشبية مع جعل الإبرة تشير نحو حرف N المطبوع على وجه البوصلة.

5- امسك بالورقة التي تحتوي على الإبرتين بالقرب من جهة البوصلة التي عليها علامة W.

6- لاحظ أي حركة لمؤشر البوصلة.

7- اعكس اتجاه إحدى الإبرتين بحيث تكون الإبرتان متقاربتين وفتحتيهما في اتجاهين متعاكسين.

8- امسك مجددًا بالورقة التي تحتوي على الإبرتين بالقرب من جهة البوصلة التي عليها علامة W ولاحظ أي حركة لمؤشر البوصلة.

النتائج

يتحرك مؤشر البوصلة في اتجاه طرفي إبرتي الحياكة عندما تكون فتحتيهما معًا، بينما يتحرك قليلًا أو لايتحرك على الإطلاق عندما تكون فتحتا الإبرتين في اتجاهين مختلفين.

لماذا؟

وضع الإبرتين على المغناطيس القضيبي يتسبب في جعل ذراتيهما تصطف مع بعضها البعض في اتجاه من الشمال إلى الجنوب، فتصبحان ممغنطتين، وتصبح فتحتاهما قطبين جنوبيين وطرفاهما المدببان قطبين شماليين، ووضع الإبرتين بحيث تكون فتحتاهما مشيرتين إلى الاتجاه نفسه يجعلهما في "وضع توازي" (القطبان المتشابهان معًا عند كل طرف)، وكلا الطرفين الممغنطين للإبرتين يجذبان إبرة البوصلة، وجمع شدتي المغناطيسين المكونين من الإبرتين والموضوعين في وضع توازٍ ينتج عنه قوة شديدة تؤثر على مؤشر البوصلة، وعكس اتجاه إحدى الإبرتين يضع المغناطيسين في "وضع عدم توازٍ" (قطبان غير متشابهين؛ قطب شمالي وقطب جنوبي معًا). يعمل القطبان غير المتشابهين عكس بعضيهما البعض؛ أحدهما يدفع إبرة البوصلة والآخر يجذبها، وتصبح النتيجة هي نفسها ما يحدث عند استخدام مغناطيس ضعيف أو عدم استخدام مغناطيس على الإطلاق.

هيا نستكشف:

1- هل وضع إبرتي الحياكة على المغناطيس القضيبي بحيث تكون فتحة كل إبرة مشيرة نحو القطب الشمالي للمغناطيس يؤثر على النتائج؟

أعد التجربة لكن هذه المرة مع وضع الإبرتين بحيث تكون كلا الفتحتين تشيران إلى القطب الشمالي للمغناطيس.

2- هل تنتج المواد المغناطيسية الأخرى النتيجة نفسها؟

أعد التجربة الأصلية باستخدام مسمارين من الحديد بدلا من الإبرتين. يمكن الإمساك بالمسمارين معا بدلا من إدخالهما في ورقة.

وقت العرض!

استخدم قلما رصاصا، وثلاثة أو أربعة مغناطيسات دائرية بها فتحة في منتصفها، وبرادة حديد، لقياس شدة المغناطيسات التي في وضع توازٍ، والتي في وضع عدم توازٍ، ثم مرر القلم الرصاص في الفتحات الموجودة في المغناطيسات.

اسند المغناطيس السفلي مع جعل سن القلم الرصاص واقفا في كومة من برادة الحديد، وأنزل المغناطيسات ببطء إلى أن تبدأ برادة الحديد في التحرك، ثم قم بإجراء التجربة مع جعل الأقطاب المتشابهة مشيرة إلى اتجاهات معاكسة لبعضها البعض، وسيتسبب التنافر بين المغناطيسات في جعلها تتباعد عن بعضها البعض.

ادفع المغناطيسات المتباعدة بأصابعك لجعلها قريبة من بعضها البعض أو أقرب ما يمكن ، واجعلها تنزلق لأسفل القلم ببطء نحو برادة الحديد، ثم أعد التجربة مع جعل المغناطيسات في وضع معاكس (الأقطاب غير المتشابهة في مواجهة بعضها البعض)، ستتعلق المغناطيسات ببعضها البعض، وسيتم إنزالها بسهولة نحو البرادة، ويمكن عرض رسوم وصور

فوتوغرافية للتجربة.

اعرض نماذج عن طريق جعل أطراف الأقلام الرصاص مستندة في طين.

أيهما أقوى؟ ولماذا ؟

20

ماسح الشرائط

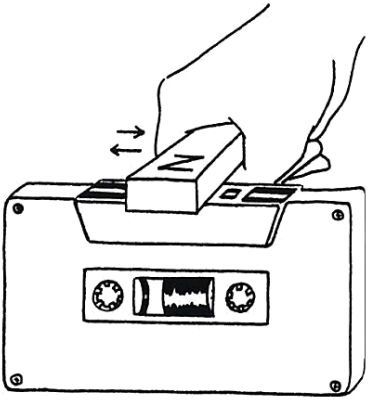
المشكلة

كيف تؤثر المغناطيسات على شرائط التسجيل؟

الأدوات

شريط كاسيت فارغ – مسجل كاسيت – مغناطيس قوي – قلم رصاص

الخطوات



1- ضع شريط الكاسيت في المسجل.
2- سجل صوتك على شريط الكاسيت (لا تجر هذه التجربة باستخدام شريط تسجيل تريد الاحتفاظ به).
3- لف الشريط لإرجاعه إلى أوله في المسجل واستمع إلى صوتك.
4- أخرج الشريط من المسجل.

5- استخدم القلم الرصاص في إرجاع الشريط إلى أوله مع فرك المغناطيس على الشريط عند ظهوره، واستمر في ذلك حتى تصل إلى بداية الشريط.
6- ارجع شريط الكاسيت إلى المسجل وأعد تشغيله.
7- لاحظ الأصوات الناتجة.

النتائج

سيكون معظم صوتك قد مُحي.

لماذا؟

يحتوي شريط الكاسيت على شريط مغناطيسي ملفوف بين بكرتين،

وهناك جسيمات مغناطيسية دقيقة منتشرة عشوائيًا على الشريط كله، وهذه الجسيمات المغناطيسية ليس لها شكل محدد في الشرائط الفارغة، فيتم تحويل الموجات الصوتية التي تدخل إلى الجهاز عن طريق الميكروفون إلى موجات كهربية، وهذه الموجات تحرك المغناطيسات الموجودة داخل الآلة، وهذه الحركة تعيد ترتيب الجسيمات المغناطيسية الموجودة على الشريط، ومواضع محددة للجسيمات المغناطيسية تنتج صوتك، وفرك الشريط باستخدام مغناطيس يتسبب في دفع وجذب المادة المغناطيسية خارج مكانها، وإعادة ترتيب الجسيمات المغناطيسية يمحو صوتك، لذا ينبغي الاحتفاظ بشرائط التسجيل المغناطيسية بعيدًا عن المغناطيسات.

هيا نستكشف:

1- ما مدى اقتراب المغناطيس اللازم للتأثير على الشريط؟

أعد التجربة مع وضع المغناطيس على مسافات مختلفة من شريط الكاسيت.

تنويه معرض العلوم: اشرح محو الصوت من شريط الكاسيت أثناء عرض تقديمي شفهي عن المشروع، وقم بتسجيل صوت شخص ما وقم بإعادة تشغيله، ثم استخدم المغناطيس لمحو الصوت، وقم بوصف ما يفعله المغناطيس أثناء قيامك بفركه في الشريط.

2- هل يمكن للمغناطيس أن ينتج أصواتًا مختلفة؟

حرِّك المغناطيس حول الشريط الفارغ من أجل ترتيب الجسيمات المغناطيسية في أشكال مختلفة، ثم قم بإجراء تجربة لتحديد ما إذا كانت

حركات مختلفة للمغناطيس تغير نمط الصوت على الشريط.
تنويه معرض العلوم: يمكن عرض الصور الفوتوغرافية الملتقطة في كل خطوة من خطوات التجربة مع وصف قصير لما يحدث، وللنتائج.

وقت العرض !

هل مجرد وضع الشريط بالقرب من مغناطيس يؤثر على الشريط غير الظاهر الملفوف حول البكرتين؟

سجل صوتك على شريط فارغ، وضع مغناطيسًا قويًا مع الشريط في صندوق معًا، واتركهما معا طوال الليل لإتاحة وقت كاف لحدوث أي تغيرات، وفي اليوم التالي استمع إلى التسجيل وحدد تأثير المغناطيس على الشريط المغناطيسي غير الظاهر.

تحقق من ذلك !

كان المهندس الدنماركي "فالديمار بولسن" أول شخص يستخدم سلكًا ليقوم بتسجيل مغناطيسي للأصوات، ومنذ عصر "بولسن" حل الشريط المغناطيسي محل السلك. اقرأ عن تاريخ تسجيلات الأشرطة المغناطيسية، يمكنك التفكير في الأسئلة الآتية:

- ما هي طريقة عمل تسجيلات "بولسن" باستخدام السلك؟
- ماهي المواد المستخدمة في الوقت الحالي لعمل أشرطة التسجيل؟
- ما هو الاختلاف في الأشرطة المسجلة؟
- كيف يُسجل الصوت على الشريط؟

قاموس المصطلحات

سبيكة : خليط من أي معدنين أو أكثر.

وضع عدم توازٍ: الوضع الذي يكون فيه قطبا المغناطيس غير المتشابهين – القطب الشمالي والجنوبي– مصطفين معا.

الذرة: أصغر جزء من العنصر يمكنه الاحتفاظ بخواصه.

بوصلة : أداة تستخدم في تحديد الاتجاهات باستخدام إبرة مغناطيسية حرة التأرجح تشير دائمًا إلى الشمال المغناطيسي.

إزالة المغنطة: تقليل الخواص المغناطيسية للمغناطيس أو إزالتها عن طريق جعل المجالات أقل انتظامًا.

ثنائي القطب: له قطب شمالي وجنوبي.

إبرة الميل المغناطيسي: أداة تستخدم لتحديد أشكال مجال القوة المغناطيسية حول المغناطيس، حيث تكون الإبرة أفقية عندما تكون خطوط القوة موازية للأرض، وتنحدر للأسفل في الأماكن التي تنحني فيها الخطوط نحو الأرض.

المجال : مجموعة من الذرات تشير أقطابها الشمالية إلى الاتجاه نفسه.

المغناطيس الكهربي: مغناطيس ناتج من تمرير تيار كهربي في ملف سلك.

الجاذبية: القوة التي تجذب الأشياء لأسفل نحو مركز الأرض.

الميل: أي انحراف أو تغير عن الوضع الأفقي.

المغناطيسية الحثية : المغناطيسية التي تنتج من وضع مغناطيس بحيث يكون قريبًا من مادة مغناطيسية أو ملامسًا لها.

المواد المغناطيسية : مواد مجالاتها مرتبة ترتيبات منتظمة؛ أي أن هذه المجالات تشير إلى الاتجاه نفسه، ومن ثم تنجذب للمغناطيسات.

خط الاستواء المغناطيسي: الخط التخيلي الذي يقع بين القطبين الشمالي المغناطيسي والجنوبي المغناطيسي والذي يقسم الأرض إلى نصفين.

المجال المغناطيسي: أشكال خطوط القوة المغناطيسية الموجودة حول المغناطيس.

أحاديات قطب مغناطيسية: جسيمات غير مرئية يعتقد بعض العلماء أنها تخرج من القطب الشمالي للمغناطيس، وتلف حوله، ثم تعود إلى قطبه الجنوبي.

نطاق تأثير المغناطيس: منطقة من الفضاء حول الأرض تتأثر بالمجال المغناطيسي لها.

مواد غير ممغنطة: مواد مجالاتها مرتبة عشوائيًا، وهذه المجالات تشير إلى اتجاهات عديدة مختلفة ومن ثم لا تنجذب للمغناطيسات.

مواد غير منفذة: مواد تسمح لمجال القوة المغناطيسية باجتيازها دون حدوث أي اضطرابات في المجال المغناطيسي.

القطب الشمالي: طرف أي مغناطيس والذي ينجذب إلى القطب الشمالي المغناطيسي للأرض.

الاهتزاز: التأرجح للخلف والأمام مرة واحدة.

وضع توازي: الوضع الذي يكون فيه قطبا المغناطيس المتشابهان مصطفين معا.

مغناطيس دائم: مغناطيس يحتفظ بقواه المغناطيسية عندما لا يكون بقرب مغناطيس آخر.

مواد منفذة: المواد التي تعمل على تجميع خطوط القوة المغناطيسية وبذلك تسبب اضطراب المجال المغناطيسي.

القطبية: حالة وجود قطبين مغناطيسيين مختلفين: أحدهما جنوبي والآخر شمالي.

ملف لولبي: ملف سلك يسري خلاله التيار الكهربي.

القطب الجنوبي: طرف أي مغناطيس والذي ينجذب إلى القطب الجنوبي المغناطيسي للأرض.

مغناطيس مؤقت: مغناطيس لا يظهر قوى مغناطيسية إلا عند ملامسته لمغناطيس أو وضعه بالقرب منه.