التجارب العلمية المبسطة

الفيزياء

سفيم

جميع الحقوق محفوظة لشركة سفير

١٥ شارع أحمد عرابى - المهندسين - ص . ب: ٤٢٥ الدقى - القاهرة

ت : ٣٤٧٧٧٣٢-٣٤٤٧١٧٣ -٠٠٢٠٢ فاكس : ٣٠٣٧١٤٠-٠٠٢٠٢

15 Ahmed Orabi St. Mohandeseen - Cairo, Egypt

Tel: 00202- 3447173 - 3477732 - Fax :00202- 3037140

E-Mail:Safeer@link.com.eg

Web Site: www.safeer.com.eg

رقم الإيداع ٢١٩٩٩ / ٢٠٠٤

الترقيم الدولى : 7 - 309 - 361 - 977 ISBN

د.عبد الباسط الجمل

تحرير

سلامة محمد سلامة

رسوم

عبد المرضى عبيد

قائمة المحتويات

مفهوم الفيزياء	4	جهاز الرنين	14
انعكاس الضوء	5	التنافر المغناطيسى	16
كيف تصنع منشوراً	6	الضغط الجوى وكيفية قياسه	18
فكرة عمل الكاميرا	7	حركة اليابسة	19
الطلاء بالكهرباء	8	الفراشة المغناطيسية	20
ألوان الطيف	9	أقطاب المغناطيس	21
القوة العمودية	10	كيف تصنع مغناطيساً	22
كيف تطير الطائرة	11	قاعدة أرشميدس	23
كثافة المواد	12	معجم المصطلحات	24
ظاهرة تغيير الألوان	13		

مفهوم الفيزياء

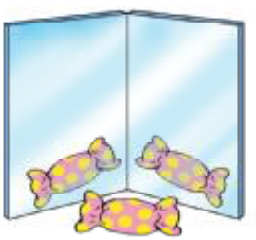
الفيزياء من العلوم الأساسية التى تفسر لنا الظواهر الطبيعية التى ألفت عين الإنسان رؤيتها كالضوء، والصوت، أو بعض الظواهر التى كان الإنسان يتعرض لها، لكنه عجز عن وضع تفسير لها كالكهرباء والمغناطيسية.... إلخ.

ومع تقدم علم الفيزياء بدأت تظهر أفرع عديدة لهذا العلم كالعلم الذى يدرس أشعة الليزر وكيفية إنتاجها ويعرف بفيزياء الليزر، والعلم الذى يدرس فيزياء الكائنات الحية ويعرف بالفيزياء الحيوية، والعلم الذى يدرس فيزياء الأجرام السماوية ويعرف بالفيزياء الكونية.... وغيرها.

انعكاس الضوء

ينعكس الضوء عند وجود سطح لامع فى طريقه كالمرآة مثلاً، فيرتد مرة أخرى إلى مصدره دون تغيير فى سرعته، ويستفيد العلماء من تلك الظاهرة فى صنع المرايا العاكسة، وإذا أردت التعرف على هذه الظاهرة فقم بإجراء هذه التجربة:

● أحضر لوحين من الزجاج المصقول (مرآة)، وشريطاً لاصقاً، ومشبك شعر أو أى جسم آخر.



الصق اللوحين الزجاجيين جيداً من حافتيهما بواسطة الشريط اللاصق.

افتح الزاوية بين اللوحين بحيث تصبح زاوية حادة.

ضع مشبك الشعر بحيث يكون بين اللوحين بالضبط.

ماذا تلاحظ ؟

●● لقد انعكست صورة المشبك مرة واحدة فى كل مرآة.

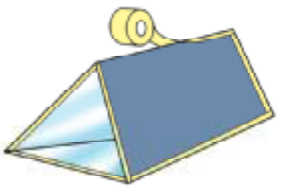
انزع الشريط اللاصق من بين اللوحين، ثم ضعهما تجاه بعضهما، وضع المشبك بينهما، ولاحظ عدد الصور المتكونة، سوف تجد العديد من الصور قد تكونت.

هل تعلم أن

* الحسن بن الهيثم المولود بالبصرة سنة (٣٥٤هـ = ٩٦٥م) يُعد مؤسس علم البصريات، وأنه يستحق أن يعده مؤرخو العلم والحضارة فى طليعة علماء البصريات القليلين على مر العصور، وأنه سبق كلاً من "ديكارت" و "سنيل" و "نيوتن" فى تقديم وصف دقيق لظواهر انعكاس الضوء، وانعطافه، وانتشاره في خطوط مستقيمة، وامتزاج الألوان، وتكون الظلال، ونظرية الخزانة ذات الثقب التى أصبحت الأساس الذى قامت عليه تقنية التصوير الضوئى بالكاميرا بعد ذلك.

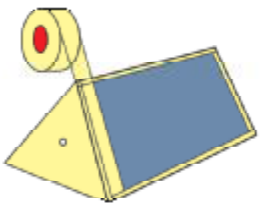
كيف تصنع منشوراً

● أحضر شريطاً لاصقاً، وثلاثة ألواح زجاجية مصقولة (مرآة)، ولوحًا بلاستيكيا مثلث الشكل، ولوحًا من الورق الشفاف مثلث الشكل أيضاً، وبعض قصاصات الورق الصغيرة.



الصق الألواح الثلاثة بالشريط اللاصق بحيث تكوِّن منشوراً مفتوحاً من قاعدتيه.

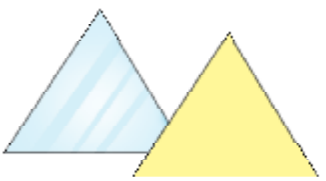
أغلق إحدى قاعدتى المنشور بواسطة المثلث البلاستيك والصقه بواسطة الشريط اللاصق، وأغلق القاعدة الأخرى بواسطة المثلث الورقى الشفاف.



ضع قليلاً من قصاصات الورق تجاه المثلث الورقى.

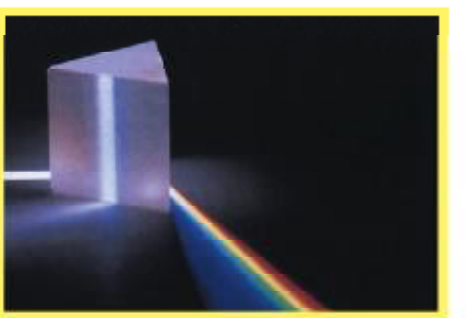
حاول أن ترى تلك القصاصات من خلال ثقب صغير تحدثه بنفسك فى منتصف المثلث البلاستيكى.

ماذا تلاحظ ؟



●● ستشاهد عشرات الأضعاف من صور القصاصات أتدرى ما هو السبب ؟

لقد عمل المنشور على انكسار الضوء بداخله مرات عديدة مما أدى إلى تكوين العديد من الصور المتكررة للقصاصات الورقية.



منشور زجاجى

فكرة عمل الكاميرا

● أحضر صندوقًا ورقيًا مطليا باللون الأسود من داخله. اثقب فى أحد جوانب الصندوق ثقباً صغيراً من منتصفه. ثم ضع فى الجانب المواجه لهذا الثقب ورقة من الشفاف.

وجه هذه الكاميرا البسيطة تجاه مصباح أو شمعة أو شجرة مثلاً واضبط وضع الصورة بتقريب الكاميرا أو أبعادها، وانظر ماذا تلاحظ ؟

●● ستجد أن صورة الشجرة قد ظهرت على ورقة الشفاف معكوسة وهذه هى فكرة عمل الكاميرا ببساطة.

●●● وقد تطورت تكنولوجيا الكاميرات كثيراً، حيث ظهرت الكاميرات الرقمية، ثم الكاميرات التى تقوم بتصوير العينات البيولوجية، التى يحتاجها الباحثون فى تجاربهم، ثم تطورت الأبحاث حيث تمكن العالم المصرى الدكتور أحمد زويل من صناعة كاميرا تقوم بالتصوير فى زمن قدره واحد من مليون من البليون من الثانية، وهذا يسمح بتصوير حركة الجزيئات وهى تتفاعل مع بعضها البعض، ويحاول العلماء إمكانية التصوير فى زمن أقل من هذا بكثير، بحيث ستصل سرعة التصوير إلى واحد بليون من البليون من الثانية.

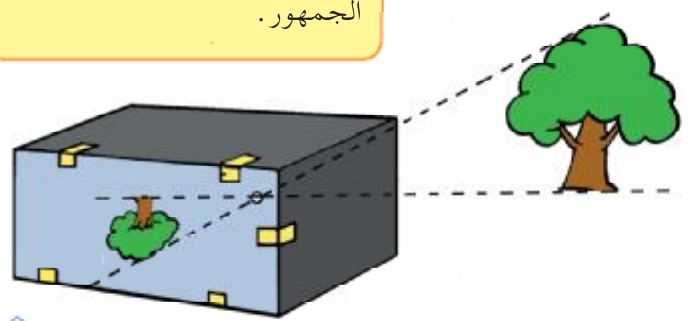
هل تعلم أن:

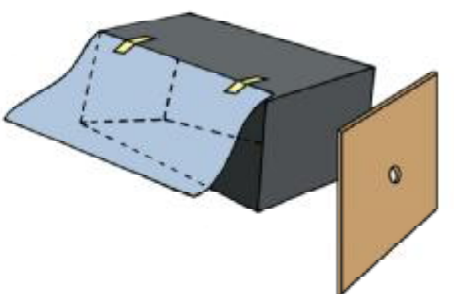
* "نيسيفور نيبسه" أخذ أول صورة فوتوغرافية عام ١٨٢٦م.

* الفرنسى "لويس جاك داجر" اخترع طريقة التصوير التى حلت فيها صفائح نحاسية مطلية بالفضة تعالج ببخار اليود محل صفائح "نيبسه" القصديرية.

* الطبعات المتعددة للصورة الواحدة كانت مستحيلة قبل أن يحقق "وليم فوكس تلبوت" فكرة الصورة السالبة عام ١٨٣٨م.

* فى عام ١٨٨٨م صنع "جورج إيستمن" كاميرا "كوداك"، ونقل بذلك التصوير الشمسى إلى الجمهور.





الطلاء بالكهرباء

تستخدم الكهرباء فى طلاء العديد من الأشياء إما لإعطائها مظهراً جميلاً مثل الطلاء بالنيكل والكروم، أو لحماية الفلزات من التلف مثل طلاء الحديد، أو لإعطاء المعادن قيمة عالية مثل الطلاء بالذهب والفضة.

● أحضر إناءً زجاجياً واملأه بالخل، ثم أحضر قطعتين من السلك النحاسى المغطى بالبلاستيك، وعمود كربون من قلم رصاص، وبطارية جافة ٤,٥ فولت.

قم بإزالة الغلاف البلاستيكى من طرفى أحد السلكين بطول واحد سم.

اربط أحدهما بعمود الكربون، والطرف الآخر بقطب البطارية السالب.

أزل الغلاف البلاستيكى من أحد طرفى السلك الآخر بطول واحد سم، واربطه بالقطب الموجب للبطارية، ثم أزل الغلاف من الطرف الثانى بطول (١٠سم) تقريباً، على شكل حرف U .

ضع عمود الكربون والسلك شكل حرفU داخل الإناء الزجاجى المحتوى على الخل، وقربهما من بعض، حتى تشاهد تكون فقاعات، ثم باعد بينهما تدريجياً حتى تختفى الفقاعات.

اترك التجربة خمس عشرة دقيقة، ثم افصل التيار وأخرجهما من الخل.

أعد القطبين مرة أخرى إلى الإناء مع عكس الأقطاب، وأفصل التيار بعد خمس عشرة دقيقة، وأخرج القطبين من الإناء ...

ملاحظ تلاحظ؟

● ● لقد أصبح سلك النحاس نظيفاً واكتسى عمود الكربون بطبقة وردية، ثم اختفت الطبقة الوردية من على عمود الكربون فى الحالة الثانية ... أى أن التيار الكهربى نقل أيونات النحاس من النحاس لعمود الكربون خلال الخل، ثم قام بنقلها بعد ذلك فى الاتجاه المعاكس.

ألوان الطيف

إن الضوء الذى تراه يسمى الضوء المرئى أى الضوء الذى يمكن أن تراه العين ، وهذا الضوء مركب من العديد من الألوان التى تسمى بألوان الطيف ، وهى "البنفسجى ، والنيلى ، والأزرق ، والأخضر ، والأصفر ، والبرتقالى ، والأحمر " وللتعرف أكثر على ألوان الطيف هيا نُجرى هذه التجربة :

● أمسك خرطوم مياه، واضغط على فوهة الخرطوم حتى تخرج المياه فى شكل متسع ورقيق، بشرط أن يكون ذلك فى اتجاه الشمس. انظر خلال شريط المياه الرقيق.

ماذا تلاحظ ؟

●● ستشاهد ألوان الطيف كلها التى ذكرناها سابقاً.

الدائرة البيضاء

● أحضر قطعة ورق مقوى، ثم ضع عليها إناءً قاعدته دائرية، سر بالقلم الرصاص حول قاعدة الإناء حتى تكون شكل دائرة على الورق المقوى، قسم الدائرة إلى سبعة مثلثات متساوية، لون كل مثلث بلون من ألوان الطيف السبعة، اثقب الدائرة من مركزها وأدخل بالثقب قلمك الرصاص. حرك الدائرة بواسطة القلم الرصاص بسرعة شديدة.

ماذا تلاحظ ؟

●● لقد شكلت كل الألوان السابقة لوناً واحداً، هو اللون الأبيض، ومن ثم فالضوء الأبيض الذى تراه هو عبارة عن لون مركب من سبعة ألوان، يمكن رؤيتها بواسطة المنشور.

هل تعلم أن:

* عالم الرياضيات والفلك الإنجليزى "إسحق نيوتن" هو أول من اكتشف أن ضوء الشمس الأبيض يتكون من عدة ألوان نستطيع أن نميز منها سبعة ألوان هى : الأحمر، و البرتقالى، والأصفر، والأخضر، والأزرق، والنيلى، والبنفسجى، وذلك عندما قام بإجراء تجربة علمية بسيطة استخدم فيها منشوراً زجاجياً ثلاثياً وسمح بسقوط أشعة الشمس على أحد جانبيه، واستقبالها من الجانب الآخر على حاجز أبيض، وقد اتضح بعد تطور نظرية الضوء فى العصر الحديث أن طيف الضوء المرئى يتكون من عدد لا نهائى من الألوان المتدرجة فى التغير.

* الجهاز المستخدم فى تحليل الضوء يسمى المطياف (أو الاسبكترومتر).

القوة العمودية

إن موضع اتصال الأرجل بجسم الكائنات الحية يختلف من كائن إلى آخر، فمثلاً نجد بعض الكائنات تتصل أرجلها بجسمها بحيث تكون عمودية على الجسم مثل الثدييات، ومنها الإنسان، وهذه الأرجل تكون قوية، أما بعض الكائنات فتتصل أرجلها بجسمها من الجنبين وفى هذه الحالة تكون الأرجل ضعيفة كما فى الزواحف.

وللتأكد من ذلك أجر هذه التجربة:

- أحضر بعض الصلصال، وثمانى قطع نقود معدنية، وسلكًا معدنيًا لينًا.

شكل جسمين من الصلصال بطول خمسة سم، وعرض ثلاثة سم تقريباً، اثن أربع قطع من الأسلاك المعدنية من ثلثها، واغرس هذه الأسلاك على جانبي أحد الشكلين، وبصورة عمودية أسفل الشكل الآخر.

ضع عددًا متساويًا من قطع النقود المعدنية على ظهر كل من الجسمين واحدة تلو الأخرى...

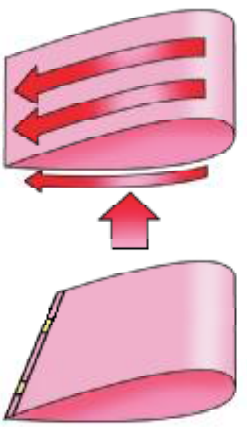
ماذا تلاحظ ؟

- ستجد أن الشكل الذى وضعت أرجله على الجانبين أقل مقاومة للحمل الواقع عليه من الشكل الذى وضعت أرجله أسفل جسمه بشكل عمودى، وهذا يؤكد قوة الأرجل العمودية عن الأرجل الجانبية.

كيف تطير الطائرة؟

هل فكرت يوماً كيف تطير الطائرة، رغم أنها أثقل من الهواء.

إن ذلك يرجع إلى عدة أسباب منها: شكل الأجنحة ذات السطح العلوى المحدب، والسطح السفلي المستوى، مما يجعل الهواء الذى يمر من فوق الجناح يقطع مسافة أطول من المسافة التى يقطعها الهواء الذى يمر من أسفله، ومن ثم يصبح الضغط أسفل الجناح أكثر من فوقه، وهذا يؤدى إلى ارتفاع الطائرة وبقائها فى الجو، ولتتأكد من هذه النظرية العلمية أجر هذه التجربة:



- أحضر ورقة مقاس (A4) ، وشريطًا لاصقًا.

اطو الورقة من منتصفها، ثم الصق الحافتين بحيث تكون الحافة العلوية للداخل بحوالى اثنين سم .. مما يؤدى إلى تقوس النصف العلوى، بينما يظل السطح السفلى مستويا.

ضع الورقة قرب حافة طاولة مستوية فى اتجاه فمك، ثم انفخ الهواء بفمك تجاهها.

- ● ستلاحظ أن الورقة ارتفعت عن سطح الطاولة، وتبقى سابحة فى الفضاء مع استمرار النفخ بقوة.

هل تعلم أن:

* الشقيقين الأمريكيين "أورفيل، وويلبور رايت" تمكنا من صنع أول طائرة أثقل من الهواء، مزودة بمحرك احتراق داخلى، ومروحتين، والتحليق بها فى الجو لمدة (١٢) ثانية، والطيران لمسافة (٣٦) متراً، والهبوط بها فى سلام وكان ذلك سنة ١٩٠٣م.

كثافة المواد

لكل مادة كثافة معينة، وكثافة المواد تختلف حسب درجة الحرارة، وللتعرف على الفرق بين كثافة الماء والزيت، أجر هذه التجربة:

- أحضر بعض زيت الطعام، وبعض الماء، ودورقين مدرجين لقياس حجم السوائل، وميزانًا.

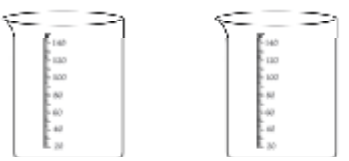
قم بوزن كل كأس على حدة.

ضع كمية من الماء فى أحد الدورقين وكمية من الزيت فى الدورق الآخر.

قم بوزن كتلة كل دورق على حدة وبداخله السائل باستخدام الميزان.

احسب كثافة الماء وكثافة الزيت من المعادلة:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$



ضع الدورقين وبهما الزيت والماء فى الثلاجة لمدة خمس ساعات، ثم سجل حجم كل من الزيت المتجمد والماء المتجمد، واحسب كثافة كل منهما على اعتبار أن كتلتيهما ثابتة.

- لاحظ أن كثافة الزيت أقل من كثافة الماء، كما أن الماء المتجمد أقل من كثافة الماء السائل وكثافة الزيت المتجمد أعلى من كثافة الزيت السائل.

ظاهرة تغيير الألوان

لكل شيء لون حقيقى خاص به، ولكن أحياناً هذا اللون يمكن تغييره فيظهر بلون آخر، ولكى تغير لوناً إلى لون آخر، أجر هذه التجربة:

● أحضر قطعاً من الشرائح البلاستيكية الشفافة ذات ألوان متعددة على أن يُراعى أن تكون من النوع الذى يسمح بمرور الضوء (من الحقائب البلاستيكية مثلاً)، وشريطاً لاصقاً، وكشافاً ببطارية جافة، وبعض الألعاب والأدوات ذات ألوان مختلفة.

ثبت الغطاء البلاستيكى الشفاف على مقدمة الكشاف باستخدام الشريط اللاصق.

قم بإنارة المصباح، ثم سلط ضوؤه على لعبة صفراء اللون...

انظر ماذا تشاهد؟

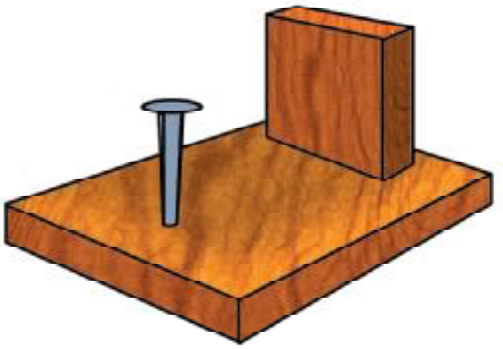
●● إن الضوء المار من أغطية البلاستيك سيعطى للجسم المواجه لضوء الكشاف لوناً غير لونه الأصلى، لأن الضوء عندما يمر بالغطاء البلاستيكى الأزرق مثلاً فإن الغطاء يمتص جميع ألوان الطيف ما عدا اللون الأزرق الذي ينفذ من خلاله، وعندما يسقط هذا الضوء الأزرق على لعبة صفراء اللون فإنه يجعل لونها يبدو أسود.

قم بإجراء التجربة باستخدام جميع ألوان قطع البلاستيك على جميع الألعاب والأدوات، وسجل فى ملاحظاتك ما تشاهده من ألوان.

هل تعلم أن:

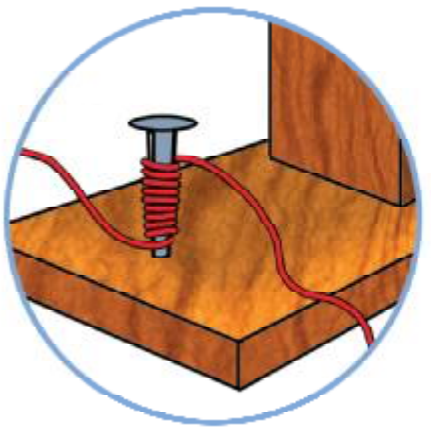
* ضوء الشمس الأبيض عبارة عن خليط مكون من عدة ألوان. وأنه عندما يسقط ضوء الشمس على سطح أبيض فإن هذا السطح يعكس جميع ألوان الطيف، ولكنه عندما يسقط على سطح أسود فإنه لا يعكس أى ضوء على الإطلاق، لأن السطح الأسود يمتص جميع الألوان. وعندما يسقط هذا الضوء على زهرة صفراء مثلاً، فإن الزهرة تمتص جميع الألوان عدا اللون الأصفر.

جهاز الرنين



أجهزة الرنين هى التى تصدر رنينا معيناً يستخدم فى التنبيه مثل جرس الباب، والمنبه، وجرس التليفون ...وغيرها.

كيف تصنع جهاز رنين ؟

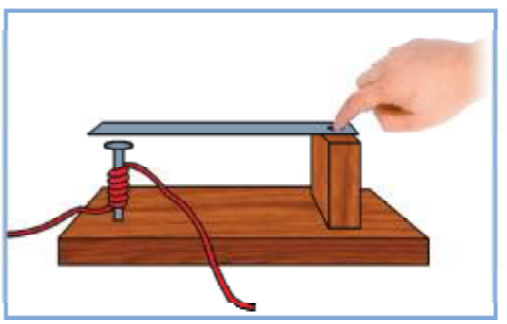


● أحضر قطعتين من الخشب وبعض الغراء، ومسماراً كبيراً، ومطرقة، ودبوس رسم، وقطعتين من السلك الرفيع المغطى بالبلاستيك الأول طوله متران، والثانى طوله نصف متر على أن يكون طرفا كل قطعة غير مغطى بالبلاستيك، ونصل منشار رفيع ومثقوب من الطرفين، وبطارية جافة طاقتها ٤,٥ فولت.

ثبت قطعة الخشب الصغيرة على قطعة الخشب الكبيرة باستخدام الغراء بحيث تمثل زاوية قائمة عليها.

ثبت المسمار بواسطة المطرقة على قطعة الخشب الكبيرة فى الجانب المقابل لقطعة الخشب الصغيرة.

ثبت طرف نصل المنشار على قطعة الخشب الصغيرة بواسطة الدبوس، بحيث يكون الطرف الآخر منها يكاد يلامس رأس المسمار، مما يسمح لها أن تطرق على رأس المسمار.



لف قطعة السلك الكبيرة نحو خمسين مرة بطول المسمار، مع مراعاة أن يكون اللف فى اتجاه واحد، مما يصنع مغناطيساً كهربياً، واترك نحو (٣٠سم) من السلك حراً من كلا طرفيه.

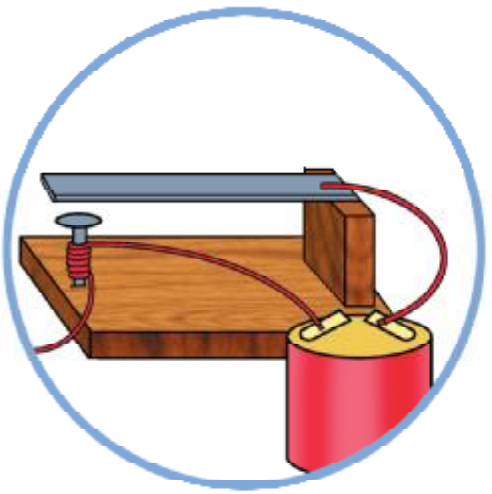
صل أحد طرفى السلك الملفوف بأحد قطبى البطارية.

صل القطب الآخر للبطارية مع دبوس الرسم باستخدام السلك القصير.

صل الطرف الآخر الحر من السلك الملفوف مع السطح العلوى من صفيحة المنشار.

وانظر ماذا تلاحظ :

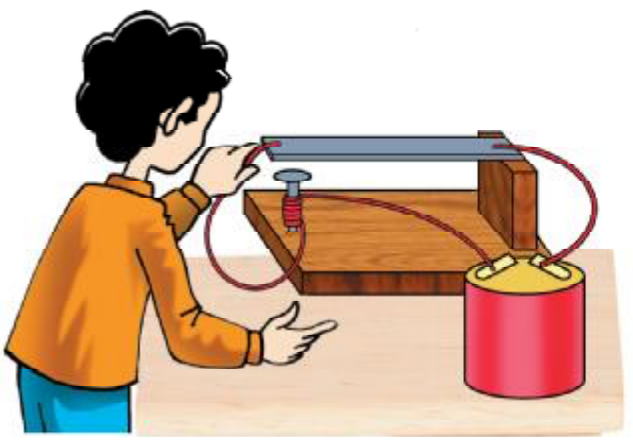
●● ستهتز صفيحة المنشار بين طرفى السلك والمسمار محدثة رنيناً.



●●● **وتفسير ما حدث :**

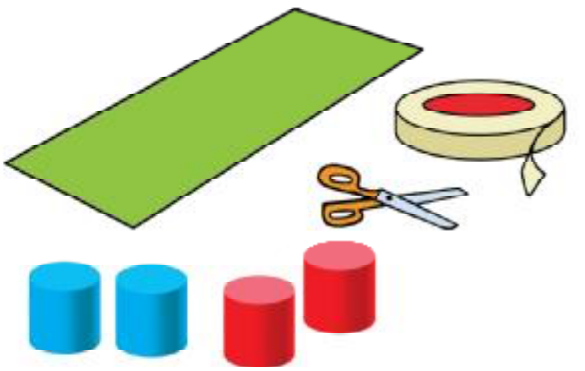
أنه عندما يلامس الطرف المكشوف من السلك، والملفوف بقيته حول المسمار نصل المنشار فإن تياراً كهربائياً يسرى خلال السلك فيولد هذا التيار مجالاً مغناطيسياً يحول المسمار إلى مغناطيس، فينجذب النصل الحديدى للمنشار إلى رأس المسمار.

وعندما يلامس نصل المنشار رأس المسمار فإنه يبتعد عن الطرف المكشوف من السلك المتصل بالبطارية، ويؤدى هذا لانقطاع التيار الكهربائى، فيختفى المجال المغناطيسى من المسمار، فيفقد المسمار مغناطيسيته، ويتحرر طرف نصل المنشار.



يعود نصل المنشار مرة أخرى إلى ملامسة طرف السلك، فتنغلق الدائرة الكهربائية، ويلامس الطرف الحر لنصل المنشار سطح المسمار فيتكون مجالاً مغناطيسياً فى المسمار يحوله إلى مغناطيس، يجذب إليه النصل. يؤدي تكرارهذا إلى إحداث ما يسمى بالرنين.

التنافر المغناطيسى



استفاد الإنسان كثيراً من المغناطيسية، فقد استطاع أن يستخدم ظاهرة الأقطاب المغناطيسية المتنافرة فى نقل وتحريك المعدات الثقيلة، بل تمكن العلماء بواسطتها من تسيير عدد من القطارات السريعة فى الهواء، وتسمى هذه القطارات باسم قطارات (Maglov) وهى مشتقة من قوة الرفع المغناطيسى (Magmetic Levitation) ولكى تتعرف على كيفية الاستفادة من قوى التنافر المغناطيسى .

قم بإجراء هذه التجربة :

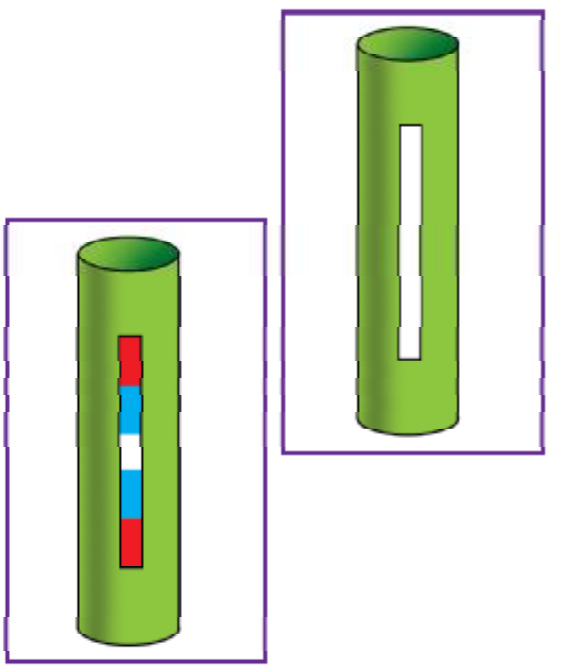
- أحضر مقصاً، وشريحة من الورق مقاس ٤ X ٢٠ سم، وشريطاً لاصقاً، وأربع قطع مغناطيسية اثنان منهما ذوو قوة أشد من الآخرين.

اطو شريحة الورق على شكل أنبوب أسطوانية ويراعى أن يكون محيطها أكبر قليلاً من محيط القضيب المغناطيسى.

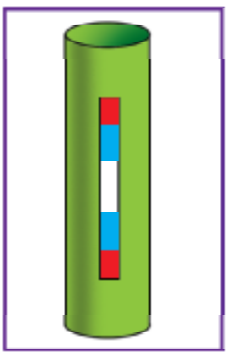
قم بتثبيت حافتى الورق بعد طيها بالشريط اللاصق.

اصنع شقاً طولياً فى وسط الأنبوب الورقية.

ضع قطعتين من المغناطيس متساويتين فى القوة فى الأنبوبة الورقية على أن تكون الأقطاب المتشابهة متقابلة أى القطب الشمالى أمام القطب الشمالى، والقطب الجنوبى أمام القطب الجنوبى.



ماذا تلاحظ ؟



●● عند وضع القطعتين المغناطيسيتين ذوى القوة المغناطيسية الأقل فإن المغناطيس العلوى يرتفع إلى أعلى الأسطوانة الورقية قليلاً ولا يلامس المغناطيس الواقع أسفل منه أبداً.

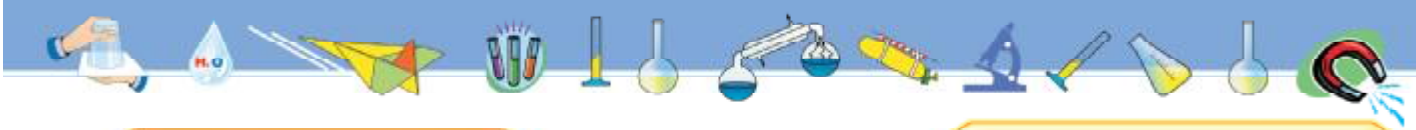
أما إذا وضعنا القطعتين ذوى القوة المغناطيسية الأعلى فإن المغناطيس العلوى سوف يرتفع إلى أعلى الأسطوانة الورقية كثيراً وتكون المسافة التى تفصل بينه وبين المغناطيس الآخر أكبر.

ويستفاد من ذلك أن قوى التنافر المغناطيسية تؤدى إلى بقاء المغناطيس العلوى فى الهواء، وكلما زادت القوة المغناطيسية زادت قوة التنافر بين الأقطاب المتشابهة، ومن خلال هذه الفكرة نشأت فكرة القطار المغناطيسى الذى قامت بتصنيعه بالفعل بعض الدول، والذى يدار بواسطة قوة التنافر المغناطيسى.

هل تعلم أن

* أن القطار المغناطيسى أو القطار السابح فى الهواء، هو عبارة عن مركبة تستعمل القوى المغناطيسية فى الانطلاق بسرعات عالية، ويسبح هذا القطار فوق خط ثابت يُعرف باسم "المسار الموجه" لكنه لا يلمسه، ومن ثم فإن الاحتكاك بين القطار وبين مساره منعدم تماماً وهناك بعض النماذج من هذا القطار تبلغ سرعتها نحو ٥٠٠ كيلومتر فى الساعة.

القطار المغناطيسى



الضغط الجوى وكيفية قياسه

للغازات المكونة للغلاف الجوى ضغط معين على سطح الأرض، وهذا الضغط يختلف من مكان إلى آخر، ويعرف هذا الضغط باسم الضغط الجوى، ووحدة قياسه تسمى "البار"، وتوجد أجهزة عديدة تقيس الضغط الجوى، وللتعرف على الضغط الجوى أكثر قم بإجراء هذه التجربة:

● أحضر لوحاً خشبياً وإناءً زجاجياً، وقطعة بالون، وشفاطة عصير، ومسطرة مدرجة، وخيطًا، لاصقًا.

ضع قطعة البالون على فوهة الإناء الزجاجى، ثم ثبتها حول حافته جيداً بواسطة الخيط.

بارومتر

ثبت الشفاطة من أحد طرفيها على سطح قطعة البالون بواسطة لاصق، على أن يلامس الطرف الآخر المسطرة المدرجة المثبتة على لوح الخشب تجاه الإناء.

ماذا تلاحظ ؟

●● سوف تلاحظ أن الطرف الحر للشفاطة يهتز إلى أعلى وأسفل بشكل متكرر، ويرجع سبب ذلك إلى اختلاف قيمة الضغط داخل الإناء عن قيمة الضغط الجوى خارجه مما يجعل المؤشر يهتز، فإذا كانت قيمة الضغط الجوى داخل البرطمان أقل من قيمة الضغط الجوى خارجه فإن ذلك يجعل المؤشر يرتفع، والعكس صحيح، ويعتبر ذلك مقياساً للضغط الجوى.

هل تعلم أن

* البارومتر هو جهاز قياس الضغط الجوى، ويستخدمه خبراء الأرصاد الجوية لمتابعة تغيرات ضغط الهواء التى تشير غالباً إلى تقلبات الطقس.

* العالم الإيطالى "جاليليو" هو أول من أثبت حقيقة أن الغلاف الجوى له وزن، وأنه يُحدث ضغطاً، وذلك فى بداية القرن السابع عشر.

* تلميذه "إفانجيلستيا تورشيللى" قد اخترع أول بارومتر زئبقى لقياس الضغط عام ١٦٤٣م.

* العالم الإيطالى "لوسيس فيدى" هو مخترع أول بارومتر معدنى جاف ١٨٤٣م.

حركة اليابسة

إذا تأملت خريطة الكرة الأرضية قليلاً سوف تجد أن شكل اليابسة يوحى بأن الأرض كانت فى يوم من الأيام جزءً واحداً، ثم انفصلت هذه الأجزاء الواحدة تلو الآخرى حتى تكونت القارات الموجودة بشكلها الحالى وللتأكد من ذلك قم بإجراء هذه التجربة :

- أحضر خريطة العالم، وقلم رصاص، وورقة رسم، وورق كرتون رقيق، وزجاجة صمغ، ومقصاً.

ضع ورق الرسم على خريطة العالم وقم بشف الخريطة.

الصق ورق الرسم على قطعة الكرتون باستخدام الصمغ.

قص القارات باستخدام المقص.

قرب الحدود الشرقية من قارتى أمريكا الشمالية والجنوبية مع الحدود الغربية لقارتى أوربا وإفريقيا، والحدود الشمالية لقارة استراليا مع الحدود الجنوبية الشرقية لقارة آسيا.

ماذا تلاحظ ؟

- نلاحظ أن حدود القارات يكمل بعضها بعضًا وتنتج شكلاً متكاملاً ومتناسقاً.

الفراشة المغناطيسية

● أحضر خيطاً، وورقة، ومغناطيساً، ودبوساً ممغنطاً، و مقصاً، ولاصقاً.

قص الورقة على شكل فراشة بواسطة المقص، ثم علق بها الدبوس الممغنط.

اربط الدبوس بخيط، وثبت الخيط من نهايته فى لوح خشب بواسطة اللاصق.

أمسك المغناطيس، وقرب أحد قطبيه من الدبوس، وارفع يدك باستمرار.

جرب ذلك مع القطب الآخر للمغناطيس.

ماذا تلاحظ ؟

●● عندما نقرب أحد قطبى المغناطيس سوف نلاحظ أن الفراشة بدأت تتحرك تجاهه، فإذا عكسنا قطب المغناطيس سوف نجد أن الفراشة تتحرك فى الاتجاه المعاكس، ويرجع ذلك إلى أن القطب المشابه لقطب الدبوس يحدث تنافراً، بينما القطب غير المشابه يحدث تجاذباً.

أقطاب المغناطيس

إذا كان لديك مغناطيسان و تريد أن تحدد الأقطاب المتشابهة والأقطاب المختلفة، فما عليك إلا أن تقرب أى قطبين معاً، فإذا أحسست بوجود قوة تنافر تبعد المغناطيسين عن بعضهما فذلك معناه أنهما قطبان متشابهان أى قطبين شماليين أو جنوبيين، وإذا أحسست بوجود قوة تجاذب بينهما فهذا معناه أنهما قطبان غير متشابهين أحدهما جنوبى والآخر شمالى.

ولكى ترصد هذا عمليا قم بإجراء هذه التجربة :

● أحضر مقصاً، ومغناطيسين، وشريطاً لاصقاً من الورق الأبيض اللون، وقلمين يكون أحدهما أزرق والأخر أحمر. قص قطعة من الشريط اللاصق إلى أربعة أجزاء. ثم ثبت كل جزء على قطب من أقطاب المغناطيسين. قرب المغناطيسين من بعضهما .

ماذا تلاحظ ؟

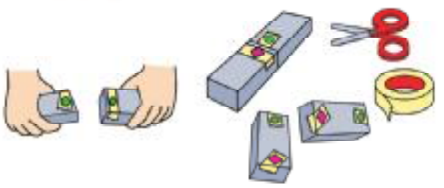
●● (هل يوجد تنافر أم تجاذب؟) القطبان اللذان ينجذبان لبعضهما حدد ألوانهما باللون الأحمر. والقطبان اللذان يتنافران معاً، حدد ألوانهما باللون الأزرق وبذلك يمكنك ببساطة التعرف على الأقطاب المتشابهة والأقطاب المتنافرة.

● **ولكى تستفيد عملياً من هذه التجربة :**

أحضر سيارة لعبة، وضع فوقها مغناطيساً. الصقه جيداً حتى لا يقع. قرب مغناطيساً آخر من المغناطيس المربوط بالسيارة مرة من القطب الشمالى ومرة من القطب الجنوبى.

ماذا تلاحظ ؟

●● إن السيارة سوف تندفع مرة للأمام ومرة للخلف، فعندما يكون القطبان متشابهان يحدث تنافر، وتندفع السيارة إلى الأمام، أما إذا كان القطبان مختلفان أى غير متشابهان يحدث تجاذب وتندفع السيارة إلى الخلف بقوة.



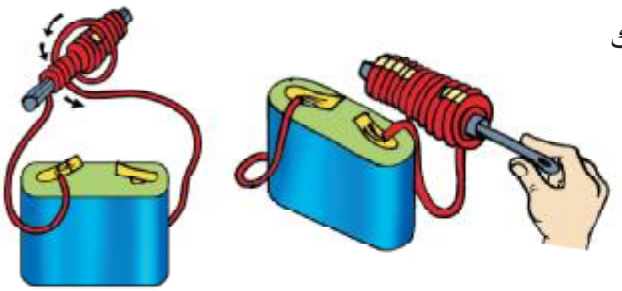
هل تعلم

* أننا نعيش فوق مغناطيس هائل فالكرة الأرضية يحيط بها من كل جانب مجال مغناطيسى عملاق يشبه المجال المغناطيسى حول قضيب مغناطيسى، ويعتقد العلماء أن سبب ذلك وجود قلباً من الفلزات المنصهرة فى باطن الأرض، ولما كانت الكرة الأرضية تدور حول نفسها بسرعة شديدة وبشكل دائم، وهذه الحركة تتسبب فى وجود تيار كهربائى فى المعادن المنصهرة، مما يُحدث مجالاً مغناطيسياً حول الأرض.

كيف تصنع مغناطيسا

● أحضر بطارية ٤,٥ فولت، وسلكًا سميكًا مكشوفًا من طرفيه، وقطعة حديد، ودبوسًا معدنيًا.

لف السلك على قطعة الحديد جيداً، ثم صل طرفيه السلك بالقطب الموجب للبطارية والطرف الآخر بالقطب السالب.



بعد فترة وجيزة قرب الدبوس من قطعة الحديد.

ماذا تلاحظ ؟

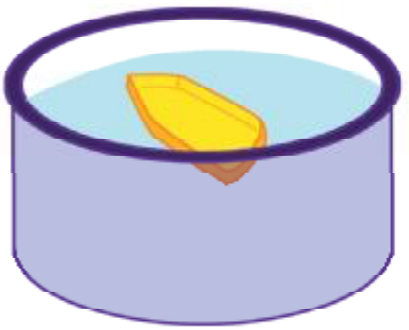
●● نلاحظ أن الدبوس المعدنى ينجذب نحو قطعة الحديد، وهذا يعنى أنها قد تحولت إلى مغناطيس، وتفسير ذلك أن التيار الكهربائى الناتج من البطارية، عندما يمر داخل السلك الملفوف حول قطعة الحديد يولد مجالاً مغناطيسياً داخلها يحولها إلى مغناطيس، له قطبان شمالى وجنوبى، وله خصائص المغناطيس تماماً، ولذلك فعندما نقرب منه الدبوس المعدنى ينجذب إليه بسرعة.

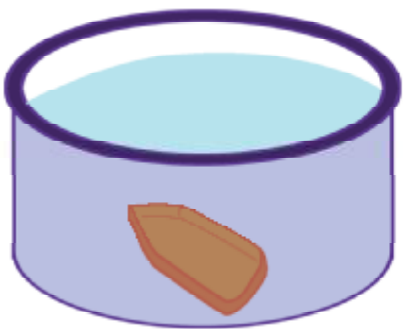
وقد استفاد العلماء من هذه الظاهرة فى ابتكار العديد من الآلات والمعدات المفيدة للإنسان.

مغناطيس عملاق

قاعدة أرشميدس

انشغل " أرشميدس " عالم الرياضيات، والفيزياء، والفلك المولود بجزيرة صقلية عام ٢٨٧ ق.م بفكرة طفو الأجسام فى الماء وابتكر قاعدة نسبت له وسميت باسمه، والتى قال فيها أن الجسم الطافى فى الماء يزيح حجماً من الماء مساوياً لحجم الجزء المغمور وهذا ما يُعرف باسم قانون الطفو.





لكن لماذا تطفو بعض الأشياء بينما تغوص أشياء أخرى؟

لكى تتعرف على إجابة هذا السؤال أجر هذه التجربة:

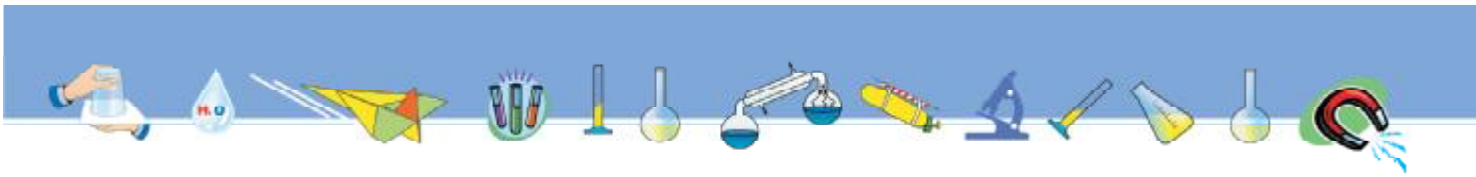
– أحضر حوضاً من البلاستيك، وقطعة من الصلصال.

– املأ الحوض بالماء، ثم ضع قطعة الصلصال به ستلاحظ أنها قد غاصت فى الحال.

أخرج قطعة الصلصال واجعلها على شكل مركب صغير ثم ضعها فى الماء، ستلاحظ أنها طفت على سطح الحوض.

●● وتفسير ذلك :

أن طفو الأشياء أو غوصها لا يرجع إلى حجمها أو وزنها فقط ولكن إلى كثافتها أيضاً، فإذا كانت المادة أكثر كثافة من الماء فإنها تغوص أما إذا كانت أقل كثافة من الماء فإنها تطفو لذلك فقد غاصت قطعة الصلصال لأن كثافة الصلصال أعلى من كثافة الماء، أما عندما جعلناها على شكل قارب امتلأ تجويفها بالهواء وبما أن الهواء أقل كثافة من الماء بكثير فقد طفت قطع الصلصال على سطح الحوض.



قائمة المصطلحات

انعكاس الضـــوء	Light Reflection :	ارتداد الشعاع مرة أخرى عند تقابله مع سطح عاكس.
الضغط الجـــوى	Atmospheric Pressure :	وزن عمود الهواء من أعلى نقطة من الغلاف الجوى فى مسافة محدودة من سطح الأرض.
المجال المغناطيسى	Magnetic Field :	المجال الذى يتولد حول جسم أو مادة لها قوة مغناطيسية.
الكثـــافـــــة	Density :	كتلة وحدة الحجوم من المادة.
أيـــونـــــات	Ions :	ذرة أو أكثر تنقص إلكترونيًا أو تزيد إلكترونيًا.
ألـــوان الطيـــف	Spectrum Colour :	مجموعة من الألوان تمتد من الأحمر وحتى النيلى تشكل فى مجموعها اللون الأبيض.
قاعدة أرشميدس	Archmids Principle :	يزيح الجسم الطافى حجماً من الماء مساويًا لحجم الجزء المغمور.
البـــــارومتر	Barometer :	جهاز يستخدم لقياس الضغط الجوى.
التنافر المغناطيسى	Magnetical Repulsion :	تباعد الأقطاب المغناطيسية المتشابهة.
التجاذب المغناطيسى	Magnetical Atraction :	تجاذب الأقطاب المغناطيسية المختلفة.
التنافر الكهربى	Electrical Repulsion :	تباعد الشحنات الكهربية المتشابهة سواء كانت شحنات موجبة مع شحنات موجبة، أو شحنات سالبة مع شحنات سالبة.
التجاذب الكهربى	Electrical Repulsion :	تجاذب الشحنات الكهربية المختلفة الموجبة مع السالبة.