امرح مع العلوم

مرح مع

المغناطيسية والجاذبية

- لغز المغناطيسية : لماذا يجذب المغناطيس إليه بعض الأجسام؟!
- استمتع بعمل ألعاب مثيرة وخدع ماكرة باستخدام المغناطيسات.
- حكاية نيوتن مع التفاحة.. ولغز برج بيزا المائل الذي يتحدى الجاذبية!
- كيف نستخدم المغناطيس في توليد الكهرباء وكيف نستفيد بخصائصه في عمل أجهزة مختلفة؟
- كيف تحسب وزن جسمك على سطح القمر ولماذا يكون أقل من وزنك على الأرض؟

د/أيمن أبو الروس

مكتبة ابن سينا

ابو الروس ، ايمن.
امرح مع المغناطيسية والجاذبية / أيمن أبو الروس
0 -القاهرة: مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع، 2017
48 ص؛ سم.
تدمك 2 174 447 977 978
1 المغناطيسية
2 الجاذبية
3 العلوم
أ العنوان

538

رقم الإيداع: 2097/2017
الترقيم الدولي: 978-977-447-174-2

تصميم الغلاف والإخراج الداخلي
محمد جبـــه

تطلب جميع مطبوعاتنا من وكيلنا الوحيد بالمملكة العربية السعودية
مكتبة الساعي للنشر والتوزيع
ص.ب ٥٠٦٤٩ الرياض ١١٥٣٣ ـ هاتف: ٤٣٥٣٧٦٨ ـ ٤٣٥١٩٦٦ ـ ٤٣٥٩٠٦٦
فاكس: ٤٣٥٥٩٤٥ جوال: ٠٥٥٠٦٧١٩٦٧
E-mail: alsaay99@hotmail.com

مطابع العبور الحديثة – القاهرة
تليفون: ٤٤٨٩٠٠١٣ فاكس: ٤٤٨٩٠٥٩٩

مكتبة ابن سينا
للنشر والتوزيع والتصدير
نافذتك على الفكر العربي والعالمي من خلال ما تقدمه لك من روائع الفكر العالمي والكتب العلمية والأدبية والطبية ونوادر التراث واللغات الحية. شعارنا: قدم الجديد..
وبسعر رخيص
يشرف عليها ويديرها
مهندس
مصطفى عاشور

٢٦ شارع محمد فريد ـ النزهة ـ مصر الجديدة ـ القاهرة
تليفون: ٢٦٣٧٩٨٦٢ - ٢٦٣٥٢٣٨٢ فاكس: ٢٦٢٨٠٤٨٢
Web site: www.ibnsina-eg.com
E-mail : info@ibnsina-eg.com

جميع الحقوق محفوظة للناشر
لا يجوز طبع أو نسخ او تصوير او تسجيل أو اقتباس اي جزء من الكتاب او تخزينه بأية وسيلة ميكانيكية او إليكترونية بدون إذن كتابي سابق من الناشر.

المقدمة

هل تعلم أننا نعيش فوق مغناطيس هائل الحجم يتمثل في الكرة الأرضية؟

هل تعلم أن المغناطيسية تدخل في توليد الكهرباء التي تغذي المنازل؟

هل تعلم أن الكهرباء يمكن أن تولِّد بجسم مجالاً مغناطيسيًا وأننا نستفيد من هذه الخاصية في تشغيل أجهزة كثيرة من حولنا؟

المغناطيسية ترتبط كذلك بالجاذبية والتي تجعلنا موجودين على سطح الأرض ولانطير إلى أعلى!

فتعالوا يا أصدقاء نتعرف على أسرار وخصائص هذه المغناطيسية العجيبة وكيف نكشف عنها من خلال القيام بتجارب طريفة مسلية. ونتعرف كذلك على علماء بارزين قدموا لنا اكتشافات واختراعات مثيرة ترتبط بالمغناطيسية والجاذبية.

فلنبدأ رحلتنا العلمية المسلية من خلال صفحات هذا الكتاب مع تمنياتي بوقت ممتع.

المؤلف

من أين جاءت كلمة مغناطيسية .. بالإنجليزية؟

- الإغريق اكتشفوها ..

إن أول معرفة بخاصية المغناطيسية {magnetism} كانت ببلاد اليونان القديمة التي سكنها الإغريق.

ففي منطقة تسمى" ماجنيزيا " اكتشف الإغريق بالصدفة أن نوعًا من الحجر الأسود كان يجذب إليه قطعًا صغيرة من الحديد.

وأثارت تلك الملاحظة الغريبة فضول أهل العلم والمعرفة حتى اكتشفوا فيما بعد أن تلك القطع الحجرية السوداء كانت تحتوي على حديد خام أطلق عليه اسم ماجنيتايت وأطلق على أي مادة لها خاصية جذب المعادن ماجنت أو مغناطيس magnetوسُميت تلك الظاهرة بالمغناطيسية magnetism

هذا الحجر الطبيعي من عنصر الماجنيتايت magnetite ويحتوي على حديد خام يجذب إليه قطع الحديد.. كالذي عثر عليه الإغريق في ماجنيزيا.

- الحجر القائد!

ويسمى أيضًا هذا الحجر الذي يجذب إليه الحديد ماجنيتات باسم لودستون lodestone ومعنى هذه الكلمة: الحجر القائد leading stone

ومن الطريف أن البحَّارة القدامى كانوا يربطونه بحبل يتدلى بقواربهم ليدلهم على الطريق أو يقودهم للاتجاه الصحيح.

البوصلة

وجهاز البوصلة الذي تستخدمه السفن المارة في البحار تعتمد فكرته على استخدام إبرة مغناطيسية في معرفة الاتجاهات.. كما سيتضح.

- لغز المغناطيسية!

أمسك بمغناطيس، وقرِّبه من باب ثلاجتك، ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أنه ينجذب للباب المعدني ويلتصق به.

جرِّب ذلك مع مواد أخرى كزجاج النافذة أو جسم مصنوع من البلاستيك تجد أن المغناطيس لا ينجذب ولا يلتصق بهذه المواد.

إنه على الرغم من معرفتنا بخاصية الجاذبية منذ أكثر من 2000 سنة، فإن هذه القوة الخفية غير المرئية لا تزال تمثل لغزًا.

لكننا نعرف الآن أنها ترتبط بمجموعات من الذرات تُسمى: **domains** ومعناها: مجالات ففي المواد التي لا تتمتع بخاصية الجاذبية تكون هذه المجموعات من الذرات في اتجاهات مختلفة فيلغي تأثير بعضها البعض الآخر.

أما في الجسم المغناطيسى فتتخذ مجموعات الذرات **domains** نفس الاتجاه مما يضيف لها قوة جذب.

وهذه الأجسام المغناطيسية تجذب لها بصفة خاصة المواد المحتوية على حديدوز **ferrous** أي معدن الحديد كما تجذب معادن أخرى.

ما المعادن التي تنجذب للمغناطيس؟

عملية إعادة تدوير المخلفات **recycling** تأتي إلينا بمنتجات مفيدة.. مثل عُلبة المياه الغازية التي تشربها **cans** يمكنك أن تعرف ما إذا كانت هذه العلبة من الألومنيوم أو من الاستيل بتقريب طرف مغناطيس تجاهها. فإذا انجذب لها فهى من الاستيل. استخدم المغناطيس للكشف عن أشياء أخرى بمنزلك تنجذب إليه.

ما الذى توصلت إليه؟

ستجد أن بعض المواد تنجذب للمغناطيس ولا تنجذب إليه مواد أخرى.

هذه المواد التي تنجذب للمغناطيس تكون مصنوعة من:

- الحديد
- الصلب
- النيكل
- الكوبالت

ونُطلق عليها تسمية: المعادن المغناطيسية magnetic metals

كيف تعمل جسماً مغناطيسياً؟

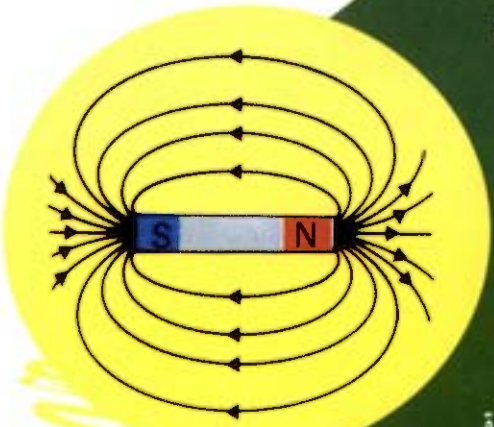
بمجرد أن يكون لديك مغناطيس يمكنك عمل مغناطيس آخر بسهولة من معدن قابل للمغنطة مثل إبرة الخياطة المصنوعة من الصلب.

أمسك الإبرة بأصابع إحدى اليدين- اليمنى عادة- وقم بحكِّها عدة مرات وفي اتجاه واحد بطرف قضيب مغناطيسي. وإذا كنت تستخدم القطب الشمالي للمغناطيس في حك الإبرة فإن طرف الإبرة البعيد عنك سيكون قطبًا جنوبيًا. قرِّب الإبرة من معدن يحتوي على حديد كباب ثلاجتك تلاحظ أنها تنجذب إليه.

ما المقصود بالمجال المغناطيسي؟

القوة الخفية:

كل مغناطيس أو جسم مغناطيسي محاط بمجال مغناطيسي magnetic field غير مرئي، ويمثل المسافة التي تعمل خلالها خاصيته المغناطيسية.. ويُرمز لهذا المجال بخطوط تخيلية تحيط بالمغناطيس.. وتظهر الخاصية المغناطيسية بقوة عند الخطوط القريبة من المغناطيس و تقل قوتها تدريجيًا بالاتجاه نحو الخطوط البعيدة حتى تتلاشى خارجها، وتظهر أكبر قوة للمغناطيس عند قضيبه.



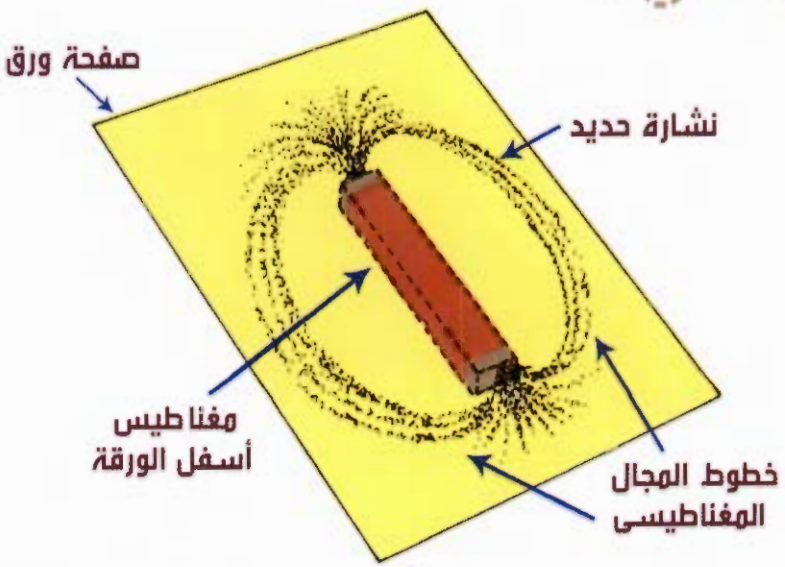
في هذا الشكل نظهر الخطوط التخيلية التي تشير للمجال المغناطيسي

في هذا الشكل تمتلئ الخطوط ببرادة حديد بعد وضع المغناطيس بالقرب منها وجذبها إليه بمجاله المغناطيسي

كيف تكتشف بنفسك المجال المغناطيسي؟

ضع ورقة بيضاء فوق سطح مغناطيس وانثر على سطحها كمية من برادة الحديد.

هز الورقة بلطف بأصبعك ماذا تلاحظ؟



ستلاحظ أن برادة الحديد كوَّنت خطوطًا منحنية بشكل مميز حول المغناطيس لانجذابها تجاه مجاله المغناطيسي.

ما هي وحدة قياس المغناطيس؟

وتقاس قوة المغناطيس بوحدة تسلا Tesla.. وتبلغ قوة المجال المغناطيسي للأرض هذا الرقم بوحدة تسلا 0.00005

كيف يتجه قطبا المغناطيس؟

من الطريف أنك إذا علَّقت قضيبًا مغناطيسيًا في وضع حُر غير مُقيَّد للاحظت أنه يتجه تلقائيًا لوضع معين.. في هذا الوضع يكون أحد القطبين متجهًا نحو الشمال(أي تجاه القطب الشمالي للأرض) ويكون القطب الآخر متجهًا نحو الجنوب (أي تجاه القطب الجنوبي للأرض) ولذا يسمى قطبا المغناطيس بالقطب الشمالي والقطب الجنوبي بناء على هذا الوضع الجغرافي أو نسبة إلى قطبي الأرض، ويُرمز للقطب الشمالي بحرف N ويُرمز للقطب الجنوبي بحرف S

اكتشف بنفسك

قُص قطعة ورق مقوى سميك بنفس الشكل الموضح بالصورة التالية، ومرِّر خيطًا سميكًا متينًا من خلال ثقب بطرفيها.

ضع قضيبًا مغناطيسيًا على هذا الحامل الورقي وارفعه لأعلى بالخيط واتركه في وضع حر.

ماذا تلاحظ؟

إن المغناطيس يدور بحيث يتخذ قطباه وضعًا معينًا. أنـزل المغناطيس لأسفل تجاه المنضدة ثم ارفعه مرة أخرى فستجد أن كلا من قطبيه يتخذ نفس الاتجاه.

هذان الاتجاهان يشيران للقطب الشمالي والقطب الجنوبي.

كيف يستفيد البحَّارة من المغناطيس في معرفة طريقهم؟

البوصلة:

هذه الظاهرة السابقة يستفيد منها الملاحون والبحَّارة في معرفة طريقهم أثناء الإبحار بالسفن.. وذلك من خلال الاستعانة بجهاز بسيط ويسمى البوصلة Compass يشير طرفاها للقطب الشمالي وللقطب الجنوبي للأرض.. وذلك لأن الكرة الأرضية نفسها لها مجال مغناطيسي ناشئ من مرور تيارات كهربية داخل لُبِّها الحديدي ولذا فإن الإبرة المغناطيسية الصغيرة بالبوصلة تأخذ نفس اتجاه القطبين الشمالي والجنوبي للأرض.

المجال المغناطيسي للأرض

ولكن في الحقيقة أن ذلك لا يحدث بشكل دقيق. فالقطب الشمالي المغناطيسي يبعد بحوالي 1600 كيلو متر عن القطب الشمالي الحقيقي.. والقطب الجنوبي يبعد بحوالي 2400 كيلو متر عن القطب الجنوبي الحقيقي.

ومن الطريف أن نعرف أن قطبي الأرض ليسا ثابتي الموضع.. فهما يتحركان في كل عام بمقدار عدة سنتيمترات ولذا فإنهما لا يتخذان خطًا رأسيًا تمامًا.

كيف تصنع بوصلة بنفسك؟

الأشياء المطلوبة:

الخطوات:

اجعل الإبرة ممغنطة وذلك بحك سطحها بالقطب الجنوبي لمغناطيس كبير(كما بالشكل الموضح)

أمسك الإبرة جيدًا بين طرفي إصبعي الإبهام والسبابة وقم بإمرار القطب الجنوبي للمغناطيس على سطح الإبرة حتى طرفها.. كرر ذلك حوالي 10 مرات مع ضرورة إمرار المغناطيس في اتجاه واحد ورفعه عن الإبرة بعد كل مرة (يمكنك استخدام القطب الآخر الشمالي).

حَكُّ القطب الجنوبي بسطح الإبرة في اتجاه واحد.

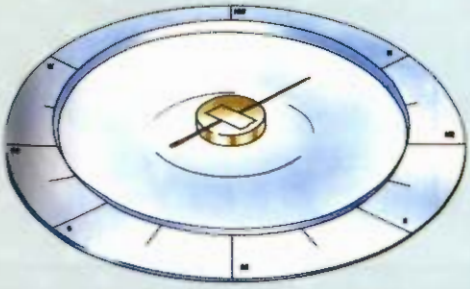
ولكن كيف تكتسب الإبرة خاصية المغناطيسية؟

إن عملية الحك على النحو السابق تعيد ترتيب مجموعات الذرات في الحيز أو المجال المحيط بالإبرة (Domains) فتجعلها في اتجاه واحد مما يحوِّل الإبرة إلى جسم مغناطيسي.. كما ذكرنا.

الصق الإبرة الممغنطة على سطح قطعة الفلين.

وجهِّز قرصًا من الورق المقوى محددًا عليه الاتجاهات المختلفة شمال، جنوب، شرق غرب، إلى آخره كالموجود بالبوصلة الحقيقية. كما بالشكل المقابل.

ضع كمية من الماء بمنتصف الطبق. والآن ضع الفلين على منتصف الطبق.. وضع الطبق في مركز القرص الورقي الدائري. كما بالشكل المقابل.



ماذا تلاحظ؟

من المتوقع أن تدور الإبرة الممغنطة بحيث يشير قطباها إلى جهة الشمال وجهة الجنوب.

أدر القرص بحيث تجعل علامة الشمال (N) في محاذاة الطرف العلوي للإبرة.. وعلامة الجنوب (S) في محاذاة الطرف السفلي للإبرة. يمكنك الآن تحديد باقي الاتجاهات الصحيحة.

صدق أو لا تصدق

حيوانات لديها بوصلة طبيعية تعرف بها اتجاهاتها!

ليست السفن وحدها التي تعتمد على البوصلة في معرفة اتجاهات الإبحار.. وإنما هناك حيوانات أيضًا تعرف المجال المغناطيسي للأرض وتبعًا لذلك تحدد الجهات المختلفة التي تأخذها أثناء رحلات السفر!

هذه الحيوانات تشتمل على حيوانات بحرية كالحيتان، والدرافيل، والسلاحف البحرية.. وعلى بعض الطيور مثل الحمام، وعصافير الجنة، والإوز، وطيور اللَّقْلَق Storks

قطب جنوبى

قطب شمالى

الحوت يعرف اتجاه القطب الجنوبي واتجاه القطب الشمالي

ولكن كيف تعرف هذه الحيوانات اتجاهاتها؟

إن العلماء لا يزالون غير عارفين بذلك على وجه التأكيد، لكنهم يعتقدون أنه هناك جزئيات من معدن الحديد بداخل أو حول مخ هذه الحيوانات تكوِّن بوصلة طبيعية تستجيب للمغناطيسية وتدلهم على الاتجاهات.

العب وتسلّ مع خصائص المغناطيس

التجاذب والتنافر:

إن المغناطيس له قطبان أحدهما شمالي والآخر جنوبي.

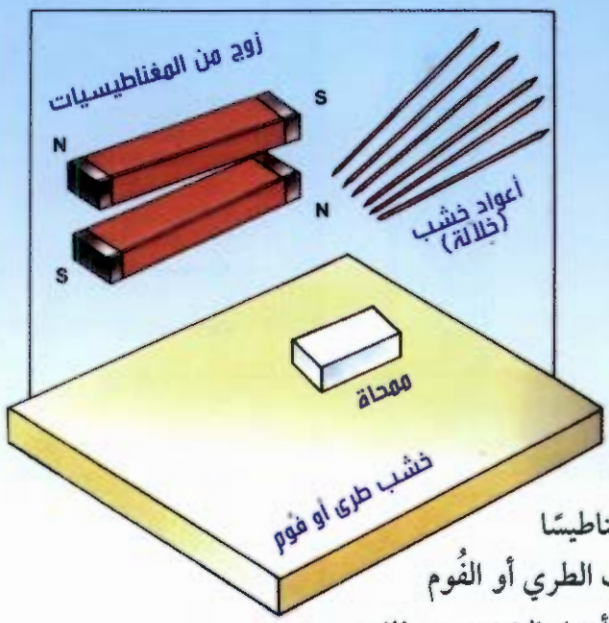
ومن خصائص المغناطيسات أن القطبين المتماثلين لمغناطيسين الشمالي والشمالي أو الجنوبي والجنوبي إذا اقتربا من بعضهما البعض فإنهما يتنافران ويبتعدان. والعكس صحيح، فالقطبان المختلفان الشمالي والجنوبي يتجاذبان ويتقاربان.

التجاذب بين القطبين المختلفين

إننا يمكن أن نستخدم ظاهرة التجاذب والتنافر في عمل تجارب طريفة.

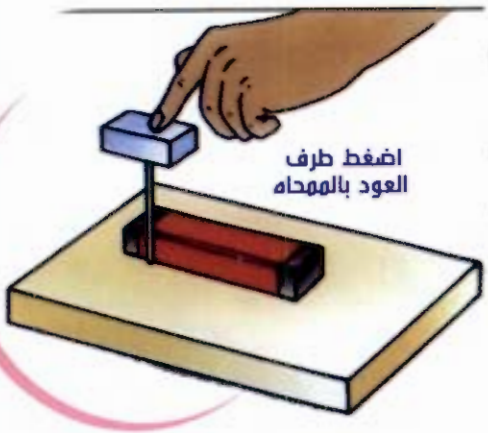
المغناطيس الذى يطير لأعلى!

الأشياء المطلوبة:

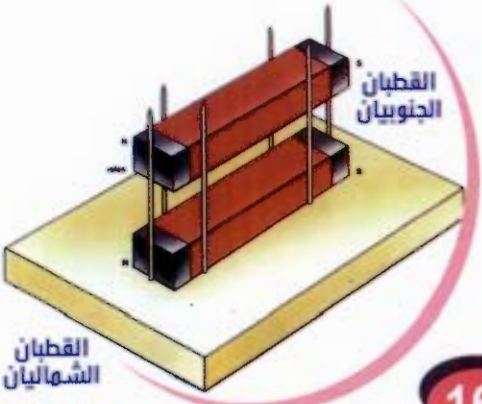


الخطوات:

ضع مغناطيسًا على الخشب الطري أو الفُوم وثَبِّت حوله أعواد الخشب.. وذلك بضغط طرف العود من أعلى باستخدام الممحاة حتى لا يجرح أصبعك.



ضع المغناطيس الآخر فوق الأول بحيث يكون قطبه الشمالي وقطبه الجنوبي في محاذاة نفس القطبين للمغناطيس الأول.



عندما تستمر في ضغط المغناطيس العلوي بأصبعك لأسفل ستشعر بقوة الطرد التي تدفع أصبعك لأعلى.

عندما ترفع أصبعك تمامًا ستلاحظ أن المغناطيس العلوي يندفع تلقائيًا لأعلى ويبتعد عن المغناطيس السفلي. إن تفسير ذلك وجـود القطبين المتماثلين لكل مغناطيس على اتجاه واحد مما يتسبب في نشوء قوة طرد بينهما.

دبوس الورق المعلَّق في الهواء!

خُذ مغناطيسًا وثبته على حائط أو رف مجاور لمنضدة باستخدام شريط لاصق.

اربط طرف دبوس ورق بخيط من القطن وثبِّت طرف الخيط على قطعة خشب لين أو فُوم باستخدام دبوس ضاغط(لابد أن يكون طُول الخيط كافيًا لاقتراب دبوس الورق من المغناطيس ولا يلامسه تمامًا).

والآن ارفع دبوس الورق تجاه المغناطيس ثم اتركه.. ستجده معلقًا في الهواء بشكل مثير للدهشة.. وذلك بسبب انجذاب الدبوس المعدني للمغناطيس كما بالشكل المقابل.

استعرض هذه اللعبة المثيرة أمام أصدقائك.

المغناطيسية تعمل من خلال الماء والزجاج:

- دبوس الورق الذى يتحرك داخل الكوب!

الأجسام المغناطيسية ممكن أن تجذب لها أجسامًا معدنية من مسافة ما..

كما تعمل من خلال الماء والزجاج. وبهذه الخاصية يمكنك استخراج دبُّوس ورق من كوب ممتلئ بالماء دون أن تضع يدك داخل الكوب.

قرِّب طرف مغناطيس تجاه الكوب ستجد أن دبوس الورق ينجذب إليه.

ارفع طرف المغناطيس لأعلى تجاه فوهة الكوب مع استمرار ملامسته لزجاج الكوب.. سيظل الدبوس منجذبًا لطرف المغناطيس حتى يمكن بذلك استخراجه من الكوب.

كيف تصطاد سمكاً بسهولة تامة؟

تصوَّر لو أن السمك في البحار كان مزودًا بجسم ممغنط ففي هذه الحالة يصير بإمكاننا اصطياده بسهولة تامة وذلك بوضع قضيب مغناطيسى في طرف صنَّارة!

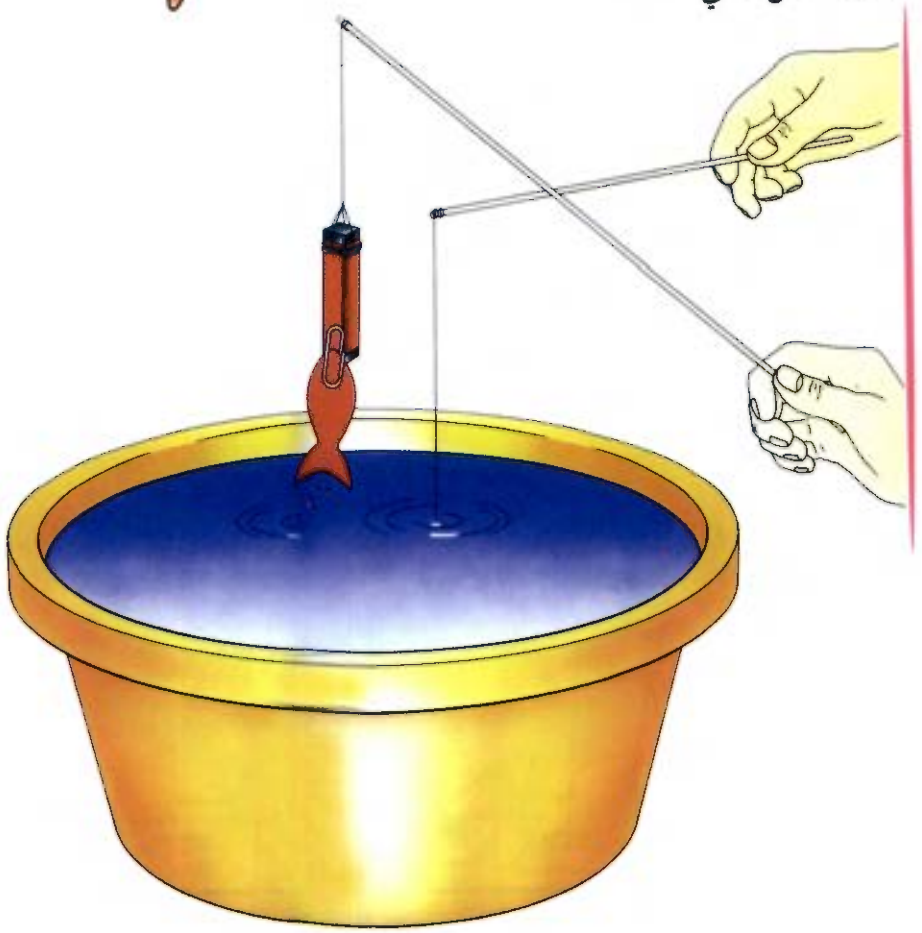
تعال نعمل نموذجًا لهذه الفكرة في المنزل.. ويمكنك استعراض هذا النموذج أو هذه اللعبة المثيرة أمام أصدقائك

جهز عدة أشكال من الورق المقوى أو الكرتون على هيئة أسماك مختلفة الحجم.. وثبت بطرف كل سمكة كلبس (مشبك) ورق.

ضع هذه الأسماك في وعاء مملوء بالماء وضع بضع نقط من الحبر الأزرق بالوعاء لإخفاء الأسماك، وليبدو الماء كأنه ماء بحر لاحظ أن الكلبسات تجعل الأسماك الورقية تستقر بقاع الوعاء.

والآن ثبت مغناطيسًا بطرف خيط متين.. واربط الطرف الآخر بعمود من الخشب أو المعدن الخفيف لعمل صنَّارة صيد.

أنزل الصنارة في ماء الحوض لتلتقط الأسماك واحدة بعد الأخرى، حيث إن الكلبس المعدني ينجذب للمغناطيس مما يرفع السمكة لأعلى.. كما بالشكل التالي.

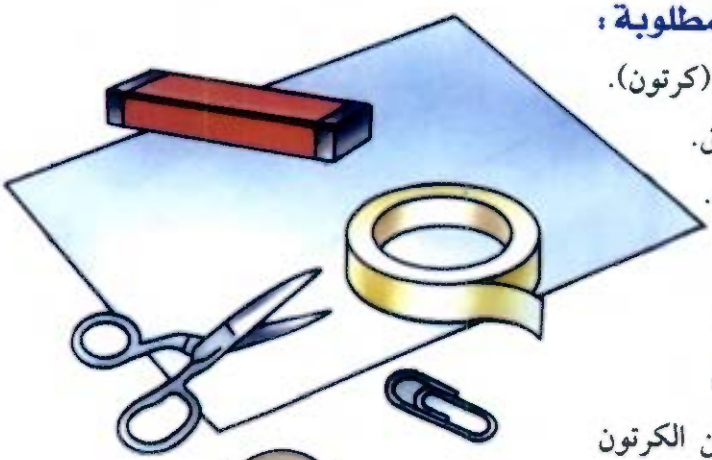


المغناطيسية تعمل من خلال الورق والكرتون والملابس

الولَد الذي يتسلق الشجرة!

المغناطيسية تعمل أيضًا من خلال الورق والكرتون والملابس بشرط استخدام مغناطيس قوي. يمكنك اكتشاف ذلك وتنفيذ هذه اللعبة السحرية!

الأشياء المطلوبة:



- ورق مقوى (كرتون).
- شريط لاصق.
- دبوس ورق.
- مقص.
- مغناطيس.

الخطوات:

- قُص جزءًا من الكرتون على شكل جسم ولد .. وثبت بظهره دبوس ورق باستخدام شريط لاصق.
- ارسم على جزء من الورق المقوى أو الكرتون فرع شجرة.
- والآن سنجعل هذا الولد يتسلق الشجرة بطريقة سحرية.

دبوس ورق ملصق على ظهر الولد

الطريقة:

ضع الكرتون المرسوم عليه فرع الشجرة أمام أصدقائك واجعل ظهر الولد ملاصقًا لفرع الشجرة من أسفله.

قم بتحريك مغناطيس قوي من الخلف من أسفل لأعلى بحيث ترفع به الولد لأعلى ليتسلق الشجرة.

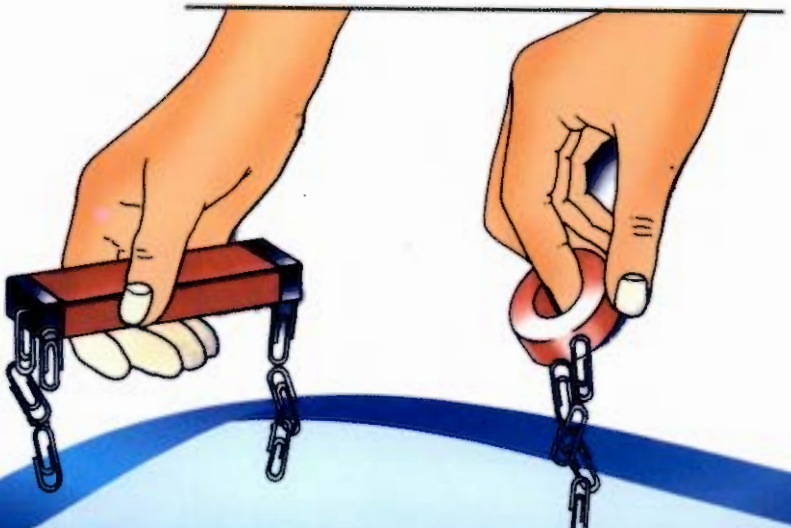
القوة المغناطيسية تتركز عند القطبين:

القوة المغناطيسية تكون أكبر عند قطبي المغناطيس بينما تقل بمنتصف المغناطيس.

دعنا نثبت ذلك.

جهِّز مجموعة أو كومة من دبابيس الورق ثم أسقط مغناطيسًا عليها.. ثم التقطه لأعلى ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أن قطبي المغناطيس التقطا أكبر عدد من الدبابيس وذلك بسبب تميزهما بقوة مغناطيسية عالية بالنسبة لباقي جسم المغناطيس.



- ما هى المواد التى تنجذب للمغناطيس؟

المغناطيس يجذب إليه دائمًا المواد القابلة للمغنطة.

اكتشف ذلك بنفسك.. جهز مجموعة من أشياء مختلفة المواد مثل:

دبابيس الورق، ودبابيس الضغط، وقطع حجارة، ومفاتيح، وقطع ورق، وقطع بلاستيك، وممحاة(مطّاط).

واقترب منها بطرف مغناطيس. ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أن المغناطيس يجذب إليه أشياء معينة ولا يجذب إليه أشياء أخرى.

ما هى الأشياء التي تنجذب للمغناطيس؟

وما هى المواد المصنوعة منها؟

ارجع لما سبق.

- المغناطيسات تأتى بأشكال مختلفة:

الشكل المعتاد للمغناطيس يكون في صورة قضيب، كالذي يستخدم عادة في التجارب، لكن هناك أشكال أخرى متنوعة للمغناطيسات، كالأشكال التالية.

قوة المغناطيس تقل بالارتطام والسقوط:

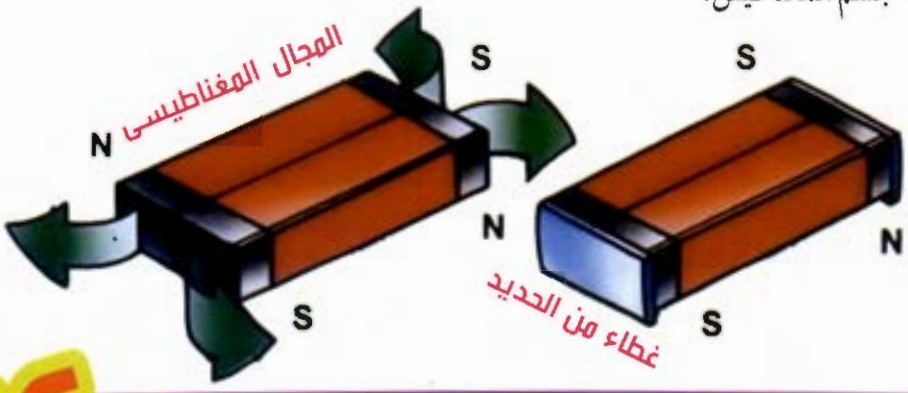
- كيف تحفظ المغناطيسات؟

إن لغز المغناطيسية يكمن في ترتيب مجموعات من الذرات في مجال واحد (Domains)، كما ذكرنا.

وسقوط مغناطيس أو ارتطامه بالأرض يمكن أن يخل بهذا الترتيب مما يقلل أو يمحو خاصيته المغناطيسية.

فإذا كنت تريد حفظ ما لديك من مغناطيسات لحين الحاجة لها، يفضل أن تحفظها بهذه الطريقة الآمنة.

ضع كل زوج من المغناطيسات في وضع متلاصق بحيث يكون القطب الشمالي لمغناطيس بمحاذاة القطب الجنوبي للمغناطيس الآخر. ثم ضع غطاء من الحديد على كل قطبين متلاصقين كما بالشكل التالي، فذلك يُوقف تسرُّب المغناطيسية من جسم المغناطيس.



هل تُولِّد الكهرباء مجالاً مغناطيسياً

من هو هانز أورستد؟

في سنة 1819 م، اكتشف عالم فيزيائي دنمركي اسمه «هانز كريستيان أورستد» ظاهرة غريبة لم تكن معروفة من قبل. لاحظ هانز أن إمرار تيار كهربي بسلك ملفوف Coils بالقرب من بوصلة كانت موضوعة على منضدة أمامه أدى لتغيير اتجاهها.. حيث تخلت عن الاتجاه ناحية الشمال واتخذت اتجاهًا متعامدًا على لفّات السلك الكهربي، كما بالشكل التالي، وعندما توقف عن إمرار التيار الكهربي بالسلك عادت البوصلة لوضعها الأصلي.

البوصلة تغير
اتجاهها وتتجه نحو
لفات السلك الكهربي

ولكن ما تفسير ذلك؟

إن تفسير ذلك هو وجود علاقة وثيقة بين الكهرباء والمغناطيسية.. فإمرار تيار كهربي بسلك ملفوف يُولِّد مجالاً مغناطيسيًا حوله.

ففي التجربة السابقة صار للفَّات السلك مجال مغناطيسي جذب إليه إبرة البوصلة وصارت تتخذ نفس اتجاه هذا المجال.

وعُرفت هذه الظاهرة باسم: المغناطيسية الكهربية **Electromagnetism**

ولكن ما الذي يُميِّز السلك الملفوف عن السلك المفرود؟

لقد وجد أن السلك الملفوف يعطي مجالاً مغناطيسيًا أقوى بالنسبة له في حالة السلك المفرود.

كما وجد أن وضع جزء حديدي (كمسمار) داخل لفات السلك يزيد من التأثير المغناطيسي حيث يصبح هذا المسمار بمثابة مغناطيس.

وأصبح يطلق على لفات السلك المحيطة بجسم حديدي كالنموذج السابق والتي تعطي مجالاً مغناطيسيًا اسم المغناطيسات الكهربية **Electromagnets**

اكتشف بنفسك

الأشياء المطلوبة:

- سلك كهربي طويل بسمك 2 مم.
- بطارية كهربية صغيرة.
- مسمار كبير.
- مجموعة من المسامير الصغيرة أو الكلبسات.

الطريقة:

لف السلك حول المسمار الكبير مع بقاء رأس المسمار حرًا غير ملفوف.. ثم قم بتوصيل طرفيه بموجب وبسالب البطارية لإمرار تيار كهربي خلاله.

قرِّب رأس المسمار الحر من مجموعة المسامير الصغيرة.

ماذا تلاحظ؟

سيجذب المسمار الكبير له المسامير الصغيرة لأنه أصبح مغناطيسًا كهربيًا Electromagnet

هل يمكن أن يُولِّد مغناطيس تيارًا كهربيًا ؟!

التأثير الكهرومغناطيسي الذي اكتشفه فاراداي:

في سنة 1831م، ذكر العالم الانجليزي» ميشيل فاراداي» أنه طالما أن حركة الكهرباء في سلك تُولِّد مجالاً مغناطيسيًا فإن العكس قد يكون صحيحًا.. بمعنى أن وجود مغناطيس متحرك بالقرب من سلك كهربي يمكن أن يُولِّد به تيارًا كهربيًا.

ولإثبات ذلك قام بتحريك مغناطيس داخل وخارج لفَّة من السلك الكهربي..

وبالفعل سرت كهرباء داخل لفَّات السلك وأطلق على هذا الاكتشاف اسم التأثير الكهرومغناطيسي Electromagnetic Induction ووجد «فاراداي» أن التيار الكهربي يسري فقط عندما يتحرك أو يتغير المجال المغناطيسي أو الحث الكهربي.

بمعنى أنه عندما يكون المغناطيس والسلك الكهربي في وضعين ثابتين فإنه لا يسري تيار كهربي، فلابد أن يتحرك المغناطيس ليسري التيار الكهربي.

وهذا الاكتشاف يستخدم في العديد من الماكينات والأجهزة مثل جهاز الفيديو، وجهاز التسجيل وشرائط الكاسيت، والجيتار الكهربي، بل ويستخدم كذلك في أجهزة إدارة إشارات المرور الضوئية.

كما يستخدم في عمل المولدات الكهربية.

وقد جعل هذا الاكتشاف «فاراداي» من أهم علماء القرن العشرين.

كانت محاضرات فاراداي في الجمعية العلمية الملكية بلندن تلقى إقبالاً كبيرًا من المهتمين بالعلم والاكتشافات العلمية

كيف تعمل توربينات توليد الكهرباء؟

يستخدم في توليد الكهرباء توربينات أو محركات دوارة حيث تُستغل حركة الرياح في تدوير ألواح التوربين.. وهذه بدورها تُحرِّك مغناطيسات داخل أسلاك كهربية ملفوفة (ملفات- Coils).

من هو جوزيف هنرى؟

جوزيف هنري

جوزيف هنري (1797-1878م) هو عالم أمريكي لاحظ وجود ظاهرة التأثير الكهرومغناطيسي أو الحث الكهربي قبل سنة من اكتشاف «فاراداي» لها لكنه لم ينشر أبحاثه وتجاربه عنها إلا في وقت متأخر. وقد حقق نجاحًا و تقدمًا في علم الكهرباء. وقام بتصميم المحرك الكهربي البدائي. وقام بمساعدة «صمويل موريس» في عمل جهاز التلغراف. واكتشف قوانين عمل المحول الكهربي.

كيف نستفيد من المغناطيسية فى حياتنا ؟

إن كثيرًا من الأجهزة والمعدات التي نستخدمها تُستخدم فيها المغناطيسية سواء كانت من خلال استخدام مغناطيسات كهربية كالتي سبق توضيحها أو مغناطيسات عادية أو من خلال الاستفادة من التأثير الكهرومغناطيسي. تعال نوضح ذلك..

كيف يقفل باب ثلاجتك؟

هل فكرت يومًا كيف ينغلق باب الثلاجة بإحكام دون وجود قفل؟

افتح باب ثلاجتك ثم أغلقه بلطف.. تلاحظ أنه يكاد يقفل تلقائيًا باقترابه من جسم الثلاجة. إن سبب ذلك يرجع إلى أن الرباط المطاطي الذي يحيط بالباب وفتحة الثلاجة يحتوي على مادة مغناطيسية.. وعندما تقفل الباب يحدث انجذاب بين حافة الباب وحافة فتحة الثلاجة فتُغلق بإحكام.

لماذا يتميز الجيتار الكهربائي بصوت مرتفع؟

عندما تلعب بأصابعك على أوتار جيتار عادي فإن الصوت يكون محدودًا.. أما إذا استبدلته بجيتار كهربائي فإن الصوت يكون مرتفعًا عاليًا ويمكن أن يسمعه كثير من الناس، كما في الحفلات الموسيقية. إن المغناطيسية هى السبب في ذلك. ففي الجيتار الكهربي عندما تتحرك الأوتار تصدر اهتزازات في مجال مغناطيسي مما يؤدي لزيادة قوتها وحدتها. ويتولد هذا المجال المغناطيسي من مغناطيس يمر داخل لفّات سلك كهربي.

كيف تعمل الرافعة الكهربية (الونش)؟

في الرافعة يستخدم قرص حديدي كبير متصل بتيار كهربي.. وعند تشغيل التيار يكتسب القرص خاصية مغناطيسية تجعله قادرًا على جذب ورفع الأحمال الثقيلة التي يدخل في تركيبها الحديد.. مثل أجزاء السيارات عند تجميعها في المصانع، والحديد الخاص بالبناء، ومخلفات الحديد لإعادة معالجتها أو للتخلص منها.

رافعة ترفع مخلفات الحديد

القطار الكهربي السريع:

هذا النوع من القطارات لا يرتكز بعجلات فوق قضبان حديدية، كما هو مألوف، وإنما يبدو معلقًا طافيًا فوق خط حديدي بفعل مجال مغناطيسي ناشئ من مغناطيسات كهربية Electromagnets بجسم القطار ومغناطيسات كهربية بالخط الحديدي.

الكرة الأرضية مغناطيس هائل الحجم!

الكرة الأرضية التي نعيش عليها تعمل بمثابة مغناطيس هائل الحجم، وكما أن للقضيب المغناطيسي الصغير قطبًا شماليًا وآخر جنوبيًا فإن مغناطيس الأرض له كذلك قطب شمالي وآخر جنوبي وكل المغناطيسات الموجودة على الأرض تتبع في وضعها الحر القطب الشمالي والقطب الجنوبي للأرض، كما ذكرنا.

لماذا لا نطير فوق الأرض؟!

ومن البديهي أن يكون المجال المغناطيسي للأرض شاسعًا جدًا فيمتد لمسافة حوالي 80 ألف كيلو متر.. ومعنى ذلك أننا لو ابتعدنا عن الأرض بالسفر في الفضاء لمسافة تزيد عن ذلك لتلاشت الجاذبية الأرضية والتي ترتبط بالمجال المغناطيسي للأرض، وصرنا غير مشدودين للأرض بل نطير في الهواء مثلما يحدث لروّاد الفضاء.

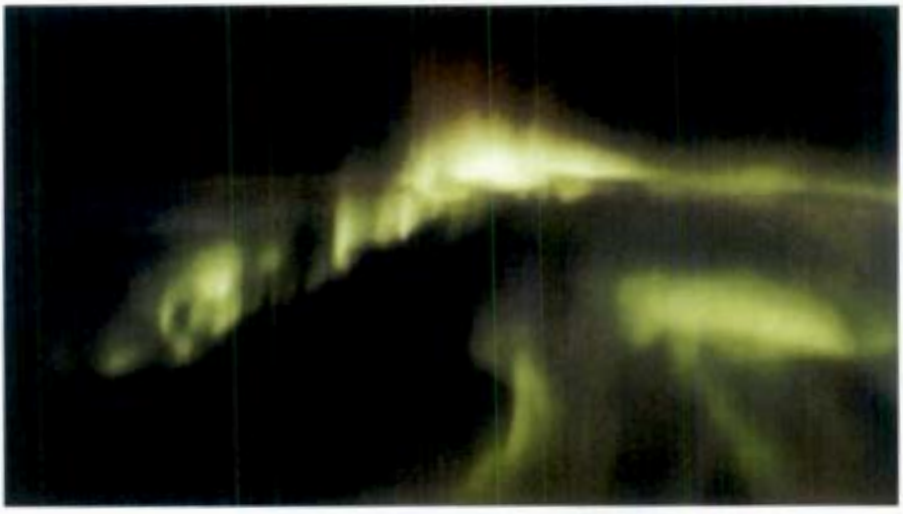
ولكن كيف تكتسب الارض قوة مغناطيسية تجعلها كمغناطيس كبير؟

إن لُب الأرض هو في الحقيقة عبارة عن حديد مع نسبة ضئيلة من النيكل وهذا اللب يصير ممغنطًا لوجود تيارات كهربية تسري خلاله. ونحن نبعد عن هذا اللب بمسافة هائلة تبلغ حوالي 6375 كيلومترًا.. وهى المسافة من سطح الأرض إلى مركزها.

تركيب الأرض

لُغز السماء المتوهجة فوق القطبين!

لو قُدِّر أن تذهب لمنطقة القطب الشمالي أو القطب الجنوبي تلاحظ أن السماء فوق القطبين متوهجة ويُسمي ذلك بالشَفَق **Aurora** .. وهذا التوهج أو البريق اللامع ناتج من المجال المغناطيسي القوي عند القطبين والذي يؤدي لتوليد شحنات كهربية لجزيئات من ضوء الشمس في الهواء الجوي.



أسرار الجاذبية الأرضية

- نيوتن والتفاحة!

في سنة 1684م شرح العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن نظريته عن الجاذبية الأرضية **Gravity** ونحن نعتقد أنه جاء بها من مجرد ملاحظة.. حيث لاحظ أثناء جلوسه تحت شجرة تفاح بحديقة والده سقوط تفاحة من الشجرة. ودعاه ذلك للتساؤل: لماذا كل شيء يسقط تجاه الأرض؟!

وفي نظريته عن الجاذبية ذكر نيوتن أن كل الأشياء مشدودة لبعضها البعض أو أن هناك تجاذبًا بينها.. وأن كل الكواكب والنجوم لديها قوة جاذبية هائلة.. وأن كل شيء على الأرض مشدود بالجاذبية إلى مركز الأرض.. وهذا يفسر سبب تدفق مياه الأنهار على تل أو سطح جبل لتصل إلى قاعدته.

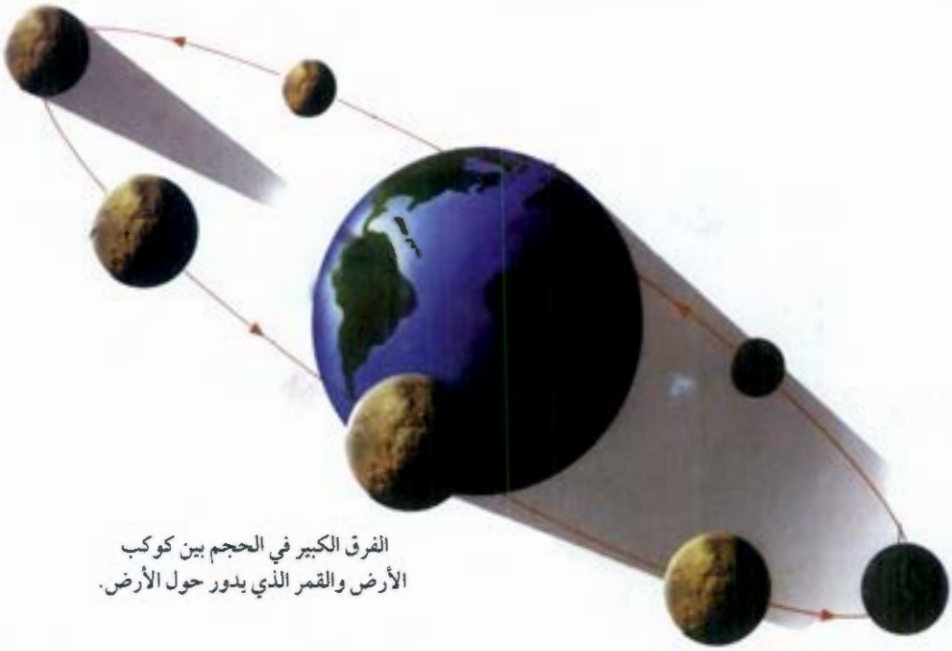
إن هناك بالفعل تجاذبًا بين كل الأشياء من حولك.. ففي حجرة مكتبك، على سبيل المثال، هناك قوة تجاذب بين المقعد والمكتب والمصباح والمنضدة.

لكننا في الحقيقة لا نشعر بهذا التجاذب لأن هناك قوة تجاذب أعظم وأكبر بكثير تشد كل الأشياء تجاه سطح الأرض.. وهذه هي الجاذبية الأرضية.

وكلما زادت كتلة الشيء زادت قوة جاذبيته.. ونظرًا لأن الكرة الأرضية هائلة الكتلة والحجم فإن لها بالتالي قوة جاذبية هائلة تجذب إليها كل الأشياء الموجودة على سطحها.

وبسبب هذه الجاذبية الهائلة لا تنسكب مياه المحيطات.. ولا يطير الناس في الهواء.. وإنما يظل كل شيء مشدودًا إلى سطح الأرض.

ونظرًا لأن القمر أصغر بكثير من الأرض فإن جاذبيته للأشياء تكون محدودة، وأقل بكثير منها بالنسبة للأرض ولهذا السبب يستطيع روّاد الفضاء أن يقفزوا لأعلى لمسافة مرتفعة على سطح القمر بينما لا يمكنهم عمل ذلك على سطح الأرض لأن وزن الجسم يكون أخف وأقل على سطح القمر بالنسبة له على سطح الأرض.



الفرق الكبير في الحجم بين كوكب الأرض والقمر الذي يدور حول الأرض.

فإذا قدِّر لك أن تذهب إلى القمر فسوف تجد وزنك أقل بمعدل 6 مرات عن وزنك على سطح الأرض رغم احتفاظ جسمك بنفس الكتلة!

وهناك حالة من التجاذب بين الأرض والقمر، فكلاهما يجذب إليه الآخر، لكن الأرض تبقى تقريبًا ثابتة بالنسبة للقمر بينما يدور القمر حولها.

الجسم الذى يتحدى الجاذبية!

برج بيزا المائل:

لعل أشهر برج في العالم هو برج بيزا المائل في مدينة بيزا بإيطاليا.

إن هذا البرج العجيب المائل شدَّته الجاذبية من أحد جوانبه. لكنه رغم ذلك لا يسقط حيث أن بداخله جسم طويل يمتد من قمته إلى قاعدته بشكل عمودي، وبالتالي فإن قوة الجاذبية تعمل في خط مستقيم خلال هذا الجسم.

لقد تم الانتهاء من بناء هذا البرج في عام 1350م .. لكنه بُنى على أرض رخوة.. وعلى أحد جانبيه كانت الأرض أو التربة أضعف من الجانب الآخر ولذا بدأ البرج في الميل تجاه ذلك الجانب.

في السنوات الأخيرة قام الخبراء بتدعيم البرج حتي لا يميل أكثر مما هو عليه..

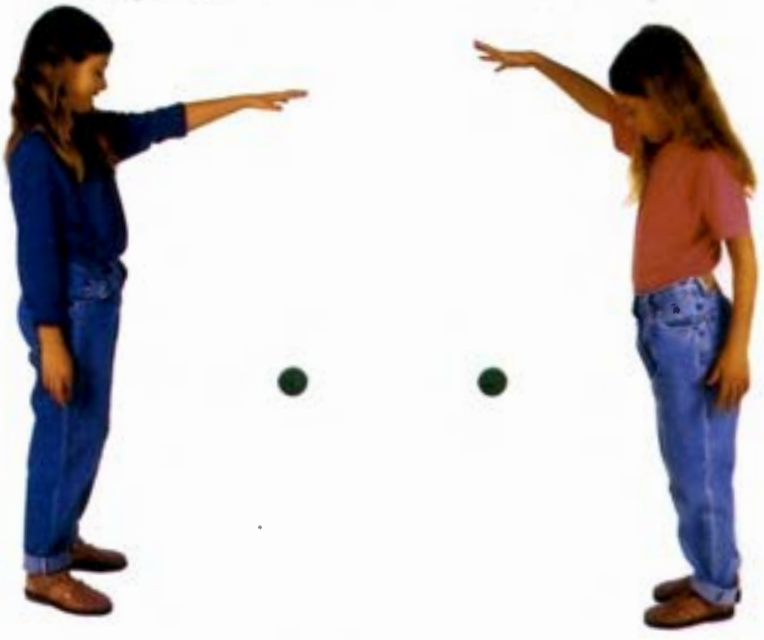
ولكن لاشك في أن وجود هذا البرج المائل علي أرض إيطاليا كان سببًا في زيارة أعداد كبيرة كل عام من السائحين لإيطاليا لمشاهدة البرج المائل وهو ما عاد على حكومة إيطاليا بدخل مالي كبير.

اكتشف بنفسك خصائص الجاذبية:

أيهما يسقط أسرع: الجسم الخفيف أم الجسم الثقيل؟

لعلك تظن أن الأجسام الثقيلة تسقط أسرع من الأجسام الخفيفة. إذا أردت معرفة مدى صحة ذلك قم بإجراء هذه التجربة.

خُذ كرتين بنفس الحجم ولكن بوزنين مختلفين بحيث تسقطهما على الأرض من نفس المسافة وفي نفس التوقيت. ويمكنك الاستعانة بصديق ليلقي كل منكما بكرة.



ماذا حدث؟ ما الكرة التي سقطت على الأرض أسرع من الأخرى؟

إن الكرتين تسقطان على الأرض في نفس التوقيت. وسبب ذلك هو أن: وزن الجسم لا يتدخل في سرعة سقوطه.

لماذا تسقط الورقة المنبسطة أبطأ من نفس الورقة المجعدة؟

ما دامت الأشياء لا تتأثر
في سقوطها على الأرض بوزنها فلماذا عندما
نرمي ورقة منبسطة تتطاير وتتساقط على الأرض ببطء.. بينما لو رمينا
نفس الورقة وهى مثنية فإنها تسقط بسرعة على الأرض؟

جرّب ذلك بنفسك..

أيهما أسرع فى السقوط الورقة المجعدة أم الورقة المنبسطة؟

التفسير:

إن صفحة الورق تسبح في الهواء وتسقط ببطء بسبب زيادة مقاومة الهواء لها.

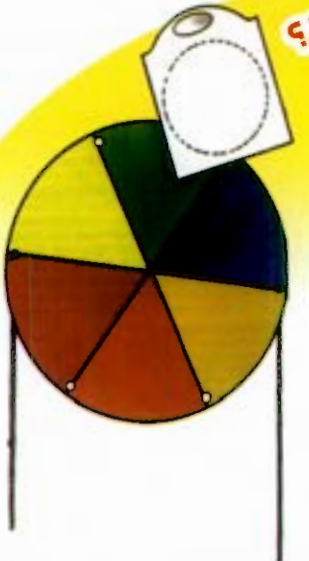
Wind Resistance

ومقاومة الهواء تعتمد على مساحة السطح Surface Area وكتلة الجسم Mass والورقة المنبسطة لها مساحة سطح كبيرة تجعلها مسنودة بالهواء.

أما الورقة المثنية فإن لها مساحة سطح محدودة لكن لها نفس الكتلة ولذا فإن مقاومتها للهواء محدودة، ولذا فإنها تسقط في الحال كقطعة حجر.

كيف يطير الباراشوت ضد الجاذبية؟

اكتشف بنفسك



خُذ كيس بلاستيك كبير.. وقُص منه جزءًا على شكل دائرة. وجهّز 6 خيوط بأطوال تزيد عن قطر دائرة القرص البلاستيك بحوالي 1.5 مرة.

اربط الخيوط بأطراف القرص الدائري على مسافات متساوية.. كما بالشكل التالي.

ثبت لُعبة كدمية صغيرة بأطراف الخيط المتدلي.. كما بالشكل التالي. ألقِ بهذه المظلة (الباراشوت) في الهواء وراقب ما يحدث.

الملاحظة والتفسير:

إن قرص البلاستيك سينفتح بسبب اندفاع الهواء بداخله.. وتعمل مقاومة الهواء **Air Resistance** على دفعه لأعلى بينما تعمل قوة الجاذبية **Gravity** على شدِّه لأسفل. ولذا فإن المظلة (الباراشوت) تتمكن من الطيران لبعض الوقت ثم تنزل تجاه الأرض بشكل بطئ تدريجي مستجيبة لقوة الجاذبية. مقاومة الهواء قوة الجاذبية.

أَعِدْ نفس التجربة ولكن مع استخدام أحجام مختلفة من الأقراص البلاستيكية.. وأحجام مختلفة من الدُّمى.

ماذا تلاحظ؟

ستجد أنه كلما زادت مساحة السطح زادت مقاومة الهواء وزادت بالتالي فرصة المظلة (الباراشوات) في التحليق لفترات أطول.. وبذلك نستنتج أنه: كلما زادت مساحة السطح زادت مقاومة الهواء والتي تعمل في اتجاه مضاد لقوة الجاذبية.

لغز العروسة التي تحتفظ بوضع مائل!

مكان مركز الجاذبية **Centre of Gravity** يتحكم في توازن الأجسام على الأرض. وعندما يكون الجسم له قاعدة ثقيلة وقمة خفيفة كالشكل السابق نقول إن له مركز جاذبية منخفضًا. وبسبب ذلك إذا قمت بدفع الدمية العروسة بأصبعك في الشكل السابق فإنها تتحول من الوضع المائل إلى وضع قائم. يمكنك تجهيز لُعبة لها مركز جاذبية منخفض على النحو السابق.

الأشياء المطلوبة:

- كُرة تنس قديمة
- زجاجتان فارغتان من البلاستيك لهما نفس قطر كرة التنس
- صلصال
- ألوان وكروت أو صور وخيوط للزينة
- شريط لاصق

الخطوات:

قُص كرة التنس إلى نصفين متساويين وقُص كل زجاجة من البلاستك على مسافة 10 سنتيمترات من القمة إلى أسفل. قم بتزيين الزجاجة بما لديك من ألوان وصور وخيوط لتبدو بشكل جذاب أشبه بعروسة أو حيوان .

املأ كل نصف من كرة التنس بالصلصال وادفع الصلصال لأسفل حتى يستوي عند السطح. ثم ثبت الزجاجة بنصف كرة التنس وثبتها بشريط لاصق. وبذلك يكون الشكل النهائي مشابهًا للشكل المقابل.

ستلاحظ أنه من الممكن أن تحتفظ كل زجاجة بوضع مائل أو وضع قائم بسبب قاعدتها الثقيلة وانخفاض مركز الجاذبية. وعندما تدفع زجاجة في وضع مائل بأصبعك تكتسب وضعًا قائمًا.

ما تعريف مركز الجاذبية؟

إن قوة الجاذبية تعمل على أجسامنا باستمرار. ومركز الجاذبية هو النقطة أو الموضع الذي يتجمع فيه أغلب وزن الجسم. فعندما تكون واقفًا، ولكي تحتفظ بتوازنك، فإن مركز الجاذبية يجب أن يكون فوق قدميك.

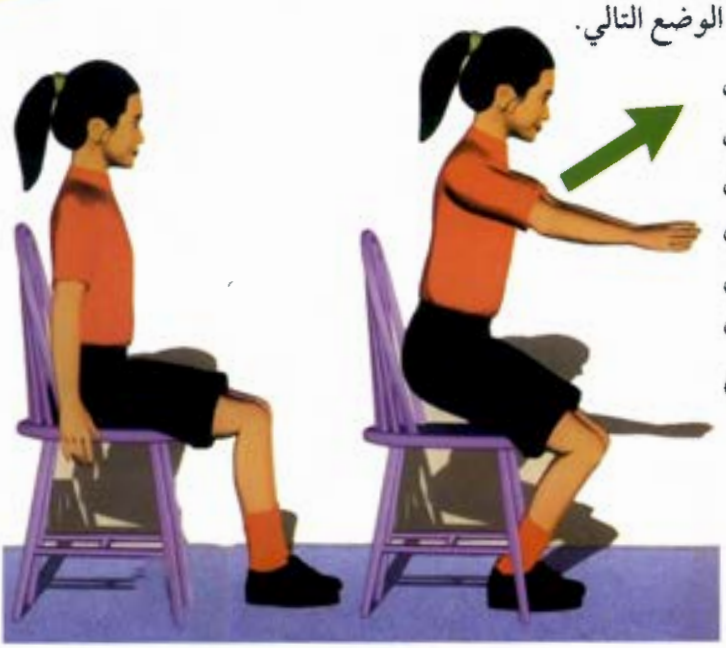
مركز الجاذبية هنا يقع فوق الزحافات الطويلة.

ويلاحظ أن المتزحلقين على الجليد يمكنهم الانحناء بأجسامهم للأمام على المنحدرات ورغم ذلك يحتفظون بتوازنهم وذلك بسبب أقدامهم الطويلة أو الزحافات والتي لا تزال تحتفظ بمركز الجاذبية.

هل تستطيع النهوض من هذا الوضع؟

أثناء الجلوس يتغير مركز الجاذبية ولا يصير فوق القدمين.

دعنا نوضح ذلك باتخاذ الوضع التالي.



اتخذ وضع الجلوس مع تمديد الذراعين على الجانبين.. وضم القدمين على الأرض أمام مستوى الركبتين قليلاً ولكن ليس خلف المقعد. حاول النهوض من هذا الوضع دون تحريك الذراعين.

ماذا يحدث؟

عندما تكون جالسًا وذراعاك ممددتان بهذا الوضع فإن مركز الجاذبية لا يصير فوق قدميك.. ولذا فإنك عندما تحاول النهوض فإن الجاذبية أقوى منك فإنها تقاوم النهوض وتعيدك للمقعد مرة أخرى.

- الجاذبية على سطح القمر:

يمكنك أن تقفز لأعلى بسهولة ولارتفاع أكبر على سطح القمر بالنسبة لسطح الأرض لأن هناك جاذبية أقل تشدك لأسفل.

ولنفس السبب يكون وزنك على سطح القمر أقل من وزنك على سطح الأرض بحوالي 6 مرات.

من هو جاليليو؟

جاليليو جاليلي (1564-1642م) عالم إيطالي بارز اكتشف أشياء كثيرة في مجالات علمية مختلفة واشتهر بمنظاره الذي اخترعه (منظار جاليليو). اهتم جاليليو بملاحظة سقوط الأجسام وكان يقف على برج بيزا المائل ليقوم بتجاربه حيث كان يختبر معدل سرعة سقوط أجسام بأوزان مختلفة.

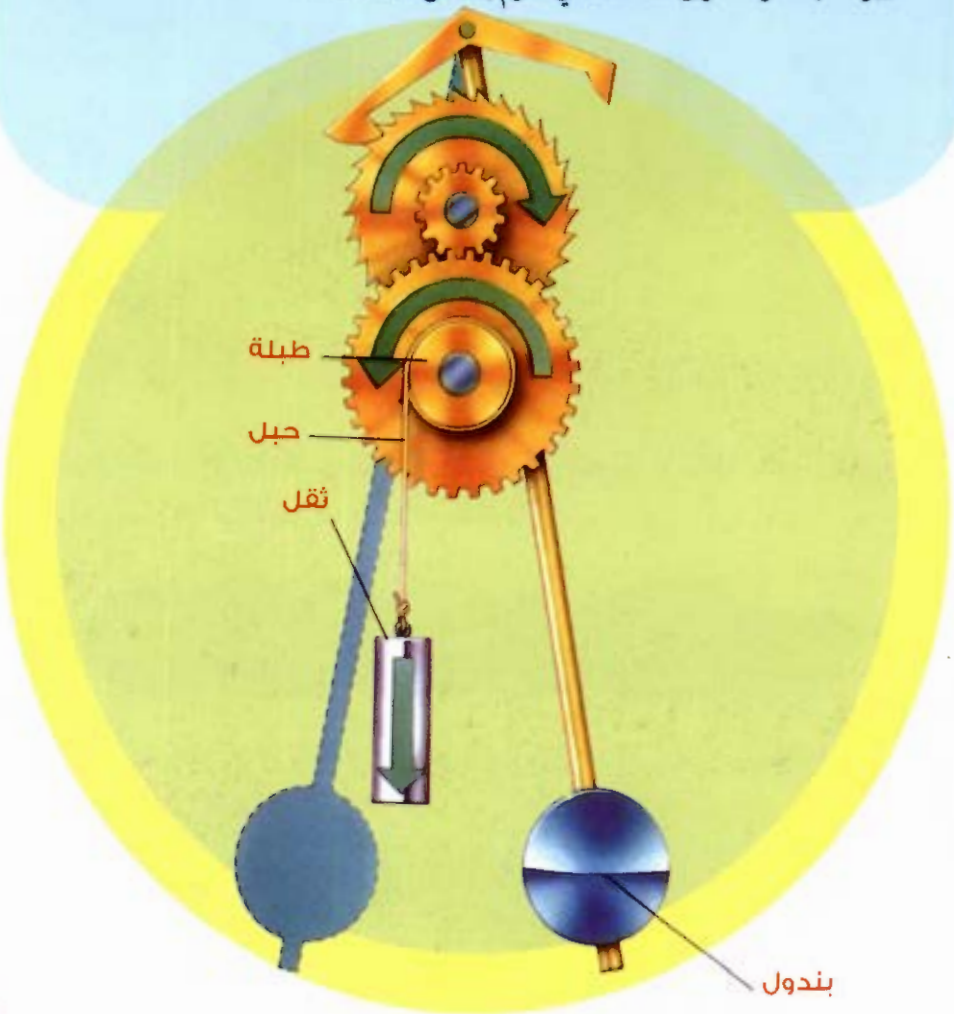
ونحن نعرف الآن أن أوزان الأجسام المختلفة لا تتدخل في سرعة سقوطها. ونعرف أن الجاذبية تسبب ما يسمى بالإسراع **Acceleration** فالجسم عندنا يسقط تجاه الأرض تزيد سرعته بمعدل حوالي 9.8 متر في الثانية الواحدة.

جاليليو يقوم بتجاربه من فوق برج بيزا

تعلم هل أن بندول الساعة يعمل بالجاذبية!

إن ساعة الحائط التي تعمل بالبندول تُدار بالجاذبية.

يوجد بالساعة ثقل مُتَدلٍ مربوط بحبل ملفوف حول قرص دائري أو طبلة وهذا الثقل مشدود لأسفل بفعل الجاذبية وبسبب هذا الشد يحاول الثقل إدارة الطبلة. وفي كل مرة يتأرجح فيها البندول يتيح الفرصة للطبلة بالدوران بمقدار بسيط وهو ما يحرك عقرب الساعة.. وفي المقابل يستقبل البندول ضربة خفيفة (حركة ارتدادية) Kickback من الطبلة أثناء الدوران تمد البندول بطاقة تجعله يستمر في التأرجح وتجعل الساعة تدق.. ويستمر ذلك لنحو أسبوع أو أكثر .. وبعد ذلك يجب أن نعيد تدوير الطبلة مرة أخرى للخلف أي نقوم بشحن الساعة.



للأذكياء فقط

هل يرتبط الوقت الذي يأخذه البندول في التأرجح من جهة لأخرى بوزن الجسم المربوط به أم بطول الخيط؟

اكتشف الإجابة عن ذلك السؤال بتجهيز مجموعة من الخيوط القوية بنفس الأطوال وربط كل خيط بجسم له وزن مختلف.. ثم اعكس الأمر أي استخدم خيوطًا بأطوال مختلفة وأجسامًا متساوية الوزن كما بالشكل التالي.

ماذا تستنتج؟

ستلاحظ أن الوقت الذي يستغرقه البندول في الحركة لا يرتبط بالوزن المربوط بطرفه وإنما يختلف باختلاف طول الخيط.

هل تعرف مقدار وزنك الحقيقي؟!

إذا كنت تعتقد أن وزنك على الميزان 60 أو 70 أو 80 كيلو جرامًا فإن هذا الوزن غير حقيقي بلغة العلم !!

ما المقصود بالوزن Weight ؟

الوزن هو: مقدار قوة الجاذبية التي تشد جسمًا لأسفل.

إن جاذبية الأرض تشد كل الموجودات فوق سطح الأرض، ويمكننا قياس هذه القوة بمقدار بسطها للزنبرك أو السّحّاب (السوستة).

ونحن نسمي ذلك من خلال حياتنا اليومية باسم الوزن **Weight** ونحدد مقداره بالكيلو جرام أو الرطل.

أما بلغة العلم فإن الوزن عبارة عن قوة **Force** وتقاس بوحدة نيوتن **N** .

عندما تزن نفسك فأنت في الحقيقة تقيس مقدار شد الجاذبية لجسمك لأسفل والميزان يقيس ذلك بالكيلو جرام أو الرطل

ما المقصود بالكتلة (MASS)؟

الكتلة هي: مقدار المادة الموجودة بجسم.

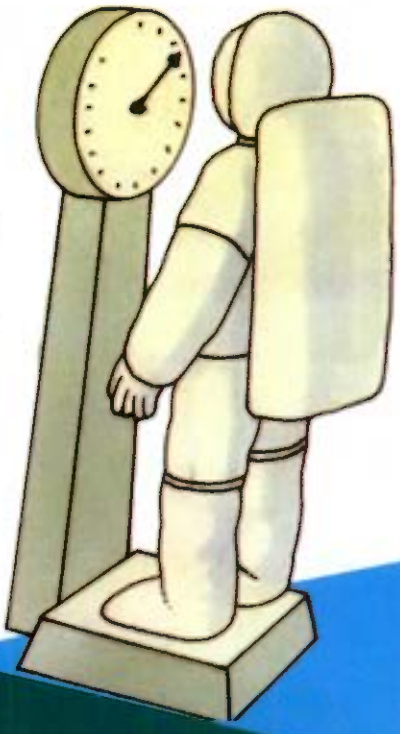
وبذلك فإن الوزن يختلف عن الكتلة ولكن مقدار الوزن يرتبط بمقدار الكتلة.. فالأجسام التي لها كتلة أكبر(مادة أو ذرات) تُسحب تجاه الأرض بقوة أكبر بالنسبة للأجسام محدودة الكتلة.

كما يختلف الوزن أيضًا باختلاف قوة الجاذبية من مكان لآخر.

أين يوجد أقل وزن لجسمك؟

إن جاذبية القمر تعادل 1/ 6 جاذبية الأرض.. ولذا فإن وزن جسمك على سطح القمر يكون 1/ 6 وزنه على سطح الأرض.. وذلك على الرغم من أن كتلة جسمك تكون ثابتة في الحالتين.

وزنك على الأرض 1/6 وزنك على القمر. فإذا كان وزنك على الأرض 60 كيلو جرامًا يكون وزنك على القمر 10 كيلو جرامات فقط!



أين يوجد أكبر وزن لجسمك؟

إن وزن جسمك أثقل عند مستوى سطح البحر بالنسبة له عند أي موضع آخر مرتفع كالجبل أو على سطح القمر. وذلك لأن مستوى سطح البحر هو أقرب موضع لمركز الأرض.

وزنك الحقيقي الفعلي حسب معادلة نيوتن:

وبسبب هذه الاختلافات فإن العلماء يستخدمون كلمة كتلة عندما يتحدثون عن مدى ثقل جسم ما.

وقد وضع نيوتن معادلة للعلاقة بين الوزن والكتلة وهي:

الوزن = الكتلة × قوة الجاذبية

Weight (N) = Mass (kg) × Gravitational Field Strength

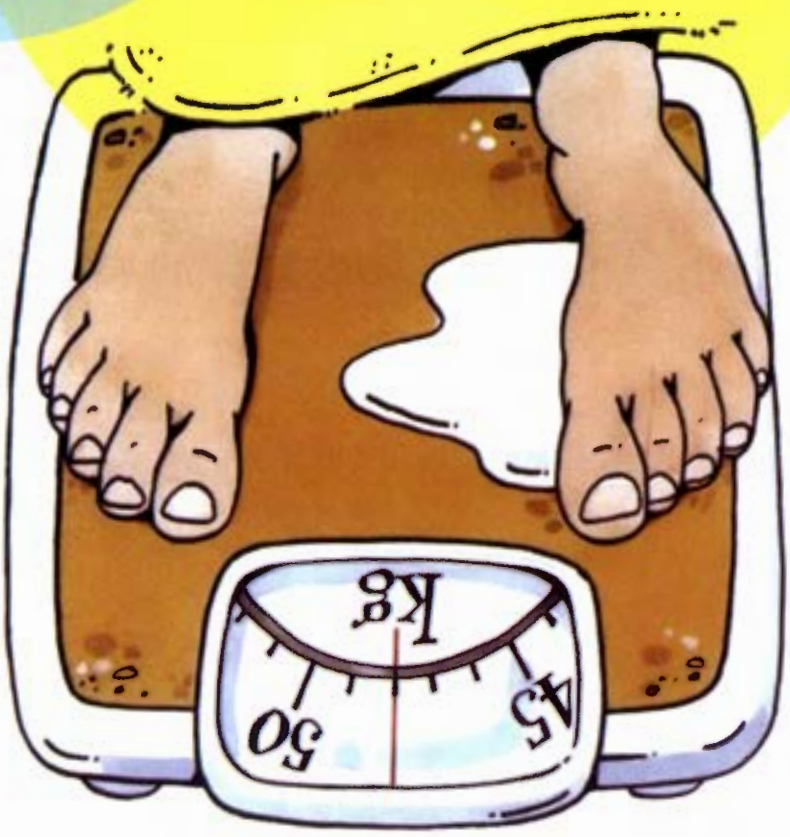
وباختصار:

W=M×G or W=MG

وعلى الأرض تكون قوة الجاذبية 9.8

Earth g= 9.8 N /KG (الجاذبية الأرضية)

فلكي تعرف وزنك الحقيقي اضرب مقدار وزنك بالكيلوجرام في مقدار 10 تقريبًا.



عندما نقول إن هذا الطفل يزن 48 كيلو جرامًا فإن ذلك ليس صحيحًا علميًا.. حيث أن كتلة جسمه هي التي تعادل ذلك الرقم. أما وزنه الفعلي فيبلغ 480 بوحدة نيوتن 480 N

قوانين الحركة لنيوتن :

وضع نيوتن ثلاثة قوانين للحركة Motion يعتبر أشهرها قانونه الثالث الذي ينص على أن لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه.

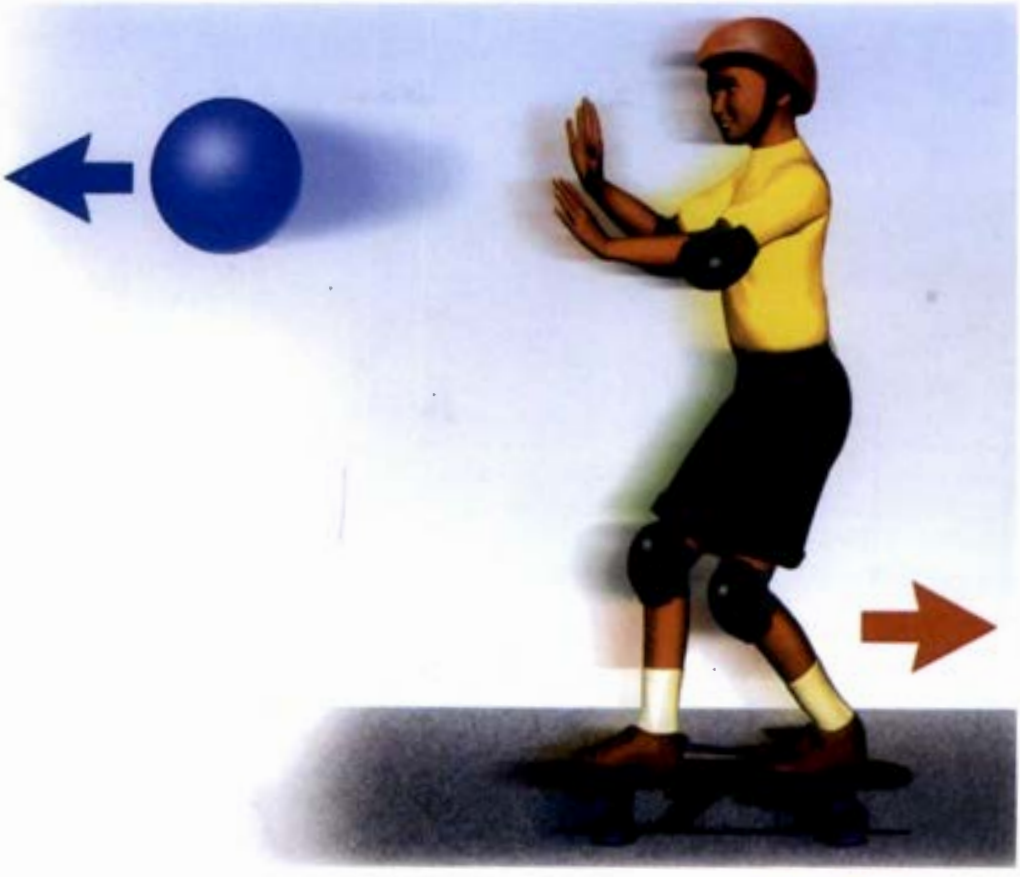
حاول تفسير ذلك..

لماذا نميل للوقوع في البحر أو النهر عندما نخطو من القارب إلى المرسى؟

لماذا ترتد اليد للخلف عند إطلاق رصاصة من مسدس؟

إنه يمكن تفسير ذلك بقانون نيوتن الثالث. فأنت عندما تخطو خارج قارب فإن نفس مقدار هذه الحركة الأمامية يدفع القارب بحركة خلفية (ارتدادية)، ولذا تميل للسقوط إذا لم يثبت القارب تثبيتًا جيدًا. وكذلك تتسبب قوة انطلاق الرصاصة من مسدس في دفع اليد للخلف بنفس القوة.

كما يفسر القانون أيضًا كيفية انطلاق الصواريخ والطائرات النفاثة لأعلى.



اختبر بنفسك

قف في مكان متسع ممسكًا بكرة.. ومستخدمًا مِزْلجًا (قبقابًا للتزحلق).

ادفع الكرة بقوة للأمام .. ماذا يحدث؟

بناء على هذا الفعل (دفع الكرة) يتولد رد للفعل في الاتجاه المضاد يجعلك تندفع للوراء على المزلج.

كرر التجربة مع رمي الكرة للخلف وليس للأمام.. لاحظ ما يحدث.

المراجع

المراجع العربية :

- الموسوعة المبسطة في العلوم دكتور أيمن أبو الروس
- الفيزياء الممتعة دكتور أيمن أبو الروس
- كنوز المعرفة(مكتبة الأسرة) دكتور أيمن أبو الروس

المراجع الأجنبية

- Science Encyclopedia - P
- 100 Things You Should Know About Science¸ Miles Kelly
- Science Activities¸ Usborne
- Physics ¸ Graham Dolen – Mike Duffy – Adrian Percival
- Encyclopedia Of Science Projects ¸ Infinity Books
- Science ¸ John Paton & Simon Franklin
- First Encyclopedia Of Science ¸ Kingfisher
- 101 Physics Tricks ¸ Terry Cash
- Science Experiments ¸ Armadillo

الفهرس

مقدمة	3
من أين جاءت كلمة مغناطيسية.. بالإنجليزية؟	5
لغز المغناطيسية	6
ما المعادن التي تنجذب للمغناطيس؟	7
كيف تعمل جسمًا مغناطيسيًا؟	8
ما المقصود بالمجال المغناطيسي؟	9
كيف يتجه قطبا المغناطيس؟	11
كيف يستفيد البحَّارة من المغناطيس في معرفة طريقهم؟	12
كيف تصنع بوصلة بنفسك؟	13
العب وتسلَّ مع خصائص المغناطيس	15
هل تولِّد الكهرباء مجالاً مغناطيسيًا؟	23
من هو " هانز أورستيد" ؟	23
هل يمكن أن يولِّد مغناطيس تيارًا كهربيًا؟	25
التأثير الكهرومغناطيسي الذي اكتشفه "فاراداي"	25
من هو " جوزيف هنري"	27
كيف نستفيد من المغناطيسية في حياتنا؟	27
الكُرة الأرضية مغناطيس هائل الحجم!	29
أسرار الجاذبية الأرضية	31
ما تعريف مركز الجاذبية؟	36
الجاذبية على سطح القمر	38
من هو "جاليليو" ؟	38
هل تعرف مقدار وزنك الحقيقي؟	40
ما المقصود بالوزن؟	41
ما المقصود بالكتلة؟	41
وزنك الحقيقي الفعلي حسب معادلة نيوتن	42
قوانين الحركة لنيوتن	44
المراجع	47