أولاً : الكـواكب

يمكن إجراء التجارب الآتيـة

1- الأكثر برودة
2- تأثير الظل
3- الانحنـاء
4- وضع التقريب الشديد
5- الأكثر سرعة
6- الإخفاء
7- التغطية
8- السمك
9- الصندوق الساخن
10- التمركز
11- الدوران
12- السماء الزرقاء
13- الارتجاع
14- الطبعات الشمسية
15- الحزام الأحمر
16- الوامض
17- التسخين بالاحتكاك
18- التسخين والتبريد
19- الشحن
20- الرؤية من خلال
21- الرعاة

1- الأكثر برودة

الغرض من التجربة: لتحديد كيف يؤثر اللون على درجة حرارة سطح الكوكب.

الأدوات المستخدمة: 2 ميزان حرارة – مصباح مكتب – مسطرة – ورق مقوى، 1 قطعة بيضاء و1 قطعة سوداء – مقص – شريط سلوفان – علبتي طعام معدنيتين فارغتين، نفس الحجم

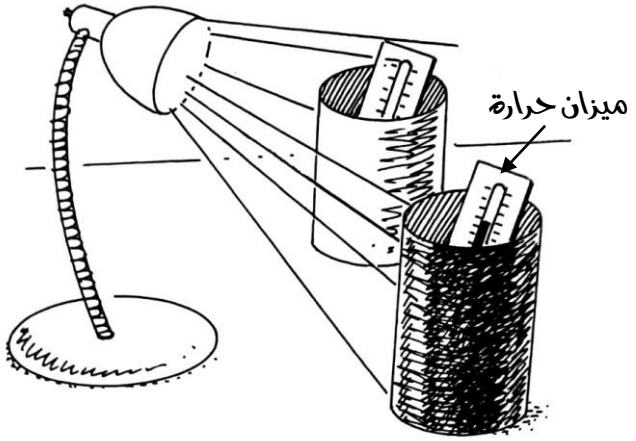
تنبيه: تأكد من أن الجنوط (الحواف) ليست خشنة. قد تجرح يديك.

الخطوات

- قم بقطع قطعة من الورق المقوي الأبيض والأسود؛ بحيث تتناسب مع الجزء الخارجي من العلبة، بقدر ما تستوعبه العلبة.
- ثم قم بتوفير قطعة واحدة من الورق لكل علبة مع شريط.
- يجب عليك وضع ميزان واحد داخل كل علبة.
- قم بقراءة درجة الحرارة وتسجيلها على كلا القياسين.
- ضع العلبتين على بعد 12 بوصة حوالي (30 سم) من المصباح.
- قم بتشغيل المصباح.
- قم بقراءة درجة الحرارة وتسجيلها على كلا المقياسين بعد مرور حوالي 10 دقائق.

النتائج: درجة الحرارة أعلى من ذلك بكثير في العلبة المغطاة بالورقة السوداء.

لماذا؟ يمتص الورق المظلم المزيد من الموجات الضوئية أكثر مما يمتص الورقة البيضاء. الورقة البيضاء أكثر برودة لأنها تعكس الموجات الضوئية أكثر مما يفعله الورق الأسود. ويزيد الامتصاص من موجات الضوء من درجة حرارة المادة. كلما كانت المادة السطحية أخف وزناً على كوكب كلما قلت الطاقة الضوئية التي يمتصها سطح الكوكب وكلما أصبح سطحه أبرد.



2- تأثير الظل

الغرض من التجربة: توضيح كيفية تباين درجة حرارة سطح الكوكب.

الأدوات المستخدمة: 2 ميزان الحرارة

الخطوات:

- قم بقراءة درجة الحرارة وتسجيلها على كلا المقياسين.
- قم بوضع ميزانًا واحدًا على الأرض في ظل شجرة أو أي بناية كبيرة أخرى.
- ضع ميزان الحرارة الثاني على الأرض، ولكن في الضوء المباشر للشمس.
- الملاحظة: من المهم وضع كل من موازين الحرارة على نفس النوع من السطح (العشب يعمل بشكل جيد).
- قم بقراءة درجة الحرارة وتسجيلها على كلا المقياسين بعد مرور 20 دقيقة.

النتائج: درجة حرارة السطح في الظل أقل من نفس السطح في ضوء الشمس المباشر.

لماذا؟ تحجب الشجرة أو الأبنية الكبيرة بعض أشعة الضوء، وتنتج منطقة مظللة على الأرض. وتعتبر منطقة السطح المحمية هذه أكثر برودة بسبب انخفاض الطاقة الضوئية الملقاة. لذا، فإن نفس النوع من السطح في ضوء

الشمس المباشر يعيد طاقة ضوء أكثر ويصبح أكثر حرارة. يمكن أن تختلف درجة حرارة سطح الكواكب اعتمادًا على المناظر الطبيعية. إذا كانت هناك هياكل كبيرة لتوفير الظل، فإن درجة حرارة السطح المظلل ستكون أكثر برودة.

3- الانحنـــاء

الغرض من التجربة: شرح كيف يؤثر سُمك الغلاف الجوي على انحناء الضوء.

الأدوات المستخدمة: 2 كوب للشرب – 2 بنس لامعة – صلصال للتشكيل، قطعتين بحجم حبة العنب.

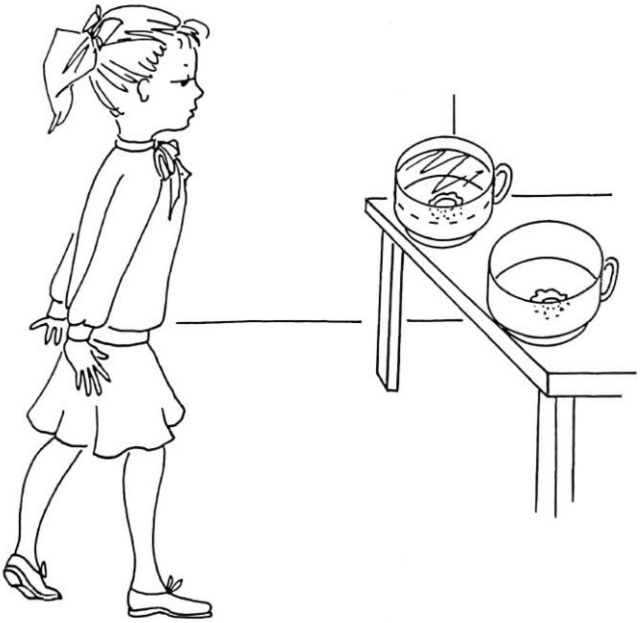
الخطوات

- ثبت قطع من الصلصال في الجزء السفلي من داخل كل كوب.
- قم بالضغط على بنس واحد في الصلصال بحيث يكون في وسط الكوب. ثم كرر هذا في كلا الكوبين.
- أملأ كوبًا واحدًا بالماء.
- ضع كلا الكوبين على حافة الطاولة. يجب أن يكون الكوبان جنباً إلى جنب وحتى مع حافة الطاولة.
- قف بالقرب من الطاولة.
- خذ بعض الخطوات للخلف مع ملاحظة البنسات في الكوبين.
- توقف عندما لم تعد تستطيع رؤية البنسات في أي من الكوبين.

النتائج: يختفي البنس في الكوب المملوء بالهواء وتنعدم رؤيتهم أولاً، بينما لا يزال بإمكانك رؤية البنس المملوء بالماء.

لماذا؟ ترى البنس في الماء في مسافة أكبر لأن الضوء يدخل إلى الكوب،

وينعكس من البنس، ويضرب سطح الماء، ويمتد بزاوية أي (ينحرف) نحو عينك. يعتبر الماء أكثر سمكا من الهواء والمواد السميكة تكسر الضوء أكثر. إن التغير في سمك الغلاف الجوي للأرض بسبب التلوث يزيد من انكسار الضوء. ويعتبر الغلاف الجوي السميك لكوكب الزهرة يكسر الضوء أكثر بكثير من الغلاف الجوي للأرض. وسيلاحظ المراقب لكوكب الزهرة العديد من ظواهر السراب والتشوهات بسبب هذا السبب.



4- وضع التقريب الشديد

الغرض من التجربة: تحديد كيف تؤثر المسافة من الشمس على درجة حرارة الغلاف الجوي.

الأدوات المستخدمة: 2 ميزان حرارة – 1 مصباح مكتب – عصا ياردية (عصا مترية)

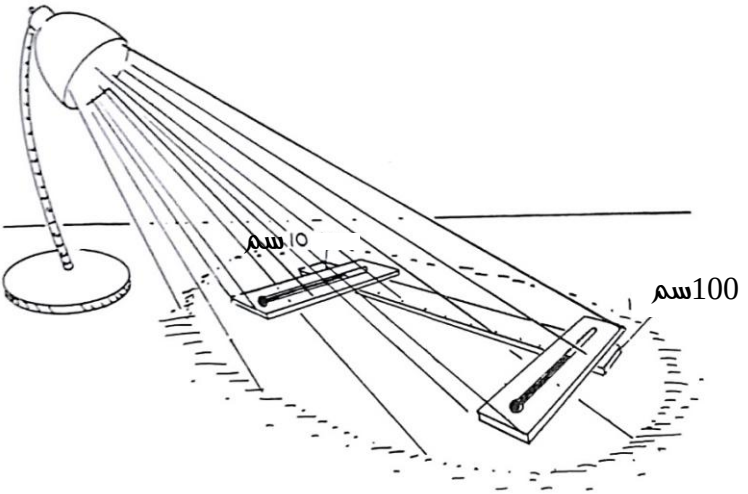
الخطوات

- ضع ميزان حرارة واحد على علامة 4 بوصة (10 سم) والثاني على علامة 36 بوصة (21 سم) من المسطرة.
- ضع المصباح في نهاية العلامة 0 من المسطرة.
- قم بتشغيل المصباح.
- قم بقراءة درجات الحرارة وتسجيلها على كلا الميزانين على بعد 10 دقائق.

النتائج: درجة الحرارة أكثر سخونة في ميزان الحرارة الأقرب.

لماذا؟ إن ميزان الحرارة الأقرب إلى المصباح يتلقى المزيد من الطاقة وبالتالي يصبح أكثر سخونة. عندما يتحرك الضوء بعيدًا عن المصباح، بحيث لا تضرب الأشعة بزاوية معينة الحرارة البعيدة. يتم تسخين جو الكوكب بطريقة مشابهة. عطارد هو الكوكب الأقرب إلى الشمس ويتلقى أكبر قدر من الطاقة. الكواكب بعيدة عن الشمس تتلقى حرارة أقل ولها أجواء أكثر

برودة. عطارد هو أكثر سخونة من بلوتو، وهو بعيد جدا عن الشمس. وهناك العديد من العوامل الأخرى مثل الكثافة والضغط تؤثر أيضا على درجة حرارة الغلاف الجوي. وتتم مناقشة هذه العوامل في تجارب لاحقة.



5- الأكثر سرعة

الغرض من التجربة: تحديد مدى تأثير المسافة على فترة دوران الكوكب.

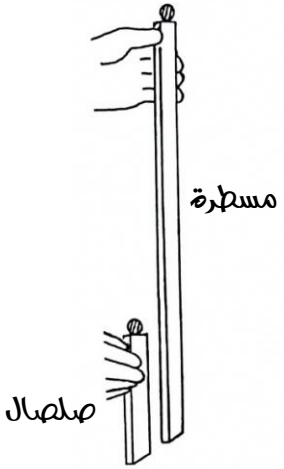
الأدوات المستخدمة: عصا ياردية (عصا مترية)- مسطرة - صلصال للتشكيل

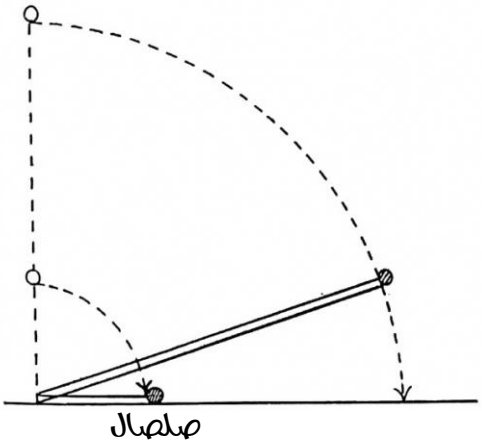
الخطوات

- ضع كرة من الصلصال بحجم حبة الجوز على أحد أطراف المسطرة وعلى أحد أطراف المقياس (عصا المقياس).
- قم بإحكام الإمساك بالمقياس والمسطرة عموديًا، جنبًا إلى جنب، مع الحافة بدون وضع كرة الصلصال على الأرض.
- قم بتحريكهما في نفس الوقت.

النتائج: المسطرة الأقصر تضرب السطح أولاً.

لماذا؟ إن كرة الصلصال على المقياس تسقط أبعد من الكرة الموجودة على المسطرة الأقصر. وهذا مشابه لحركة الكواكب التي "تنحدر" باستمرار حول الشمس. لذا، يعتبر عطارد، هو أقصر مسافة من الشمس، 36 مليون ميل (57.96 مليون كيلومتر)، يستغرق فقط 88 يومًا أرضيًا للقيام برحلته حول الشمس. لدى كوكب بلوتو الذي يعتبر مساره أطول بكثير من ذلك، فهو يبعد 3.688 مليون ميل (5.900 مليون كيلومتر) عن الشمس ويتطلب 248 سنة من الأرض لإكمال فترة الدوران (الوقت للدوران حول الشمس).


مسطرة
صلصال


صلصال

6- الإخفاء

الغرض من التجربة: توضيح كيف يؤثر وضع عطارد على مراقبة سطحه.

الأدوات المستخدمة: مصباح مكتب - قلم رصاص

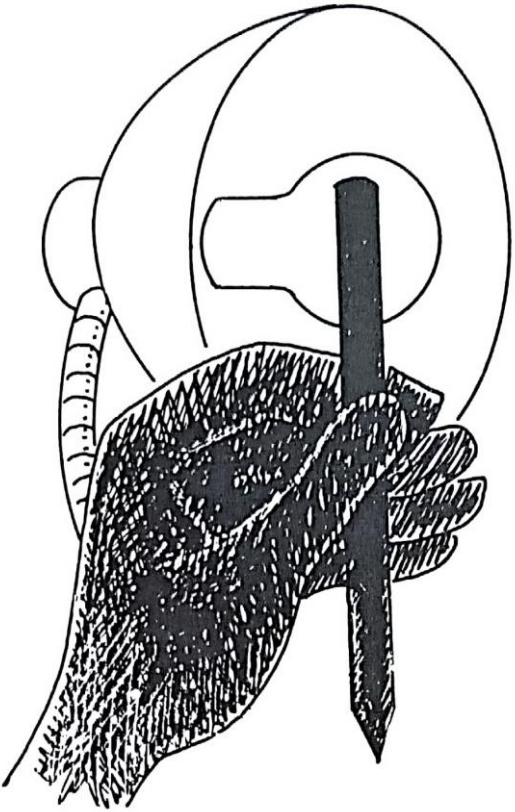
الخطوات

- قم بتشغيل المصباح مع جعل اللمبة المتوهجة باتجاهك. تحذير: لا تنظر مباشرة في المصباح.
- قم بمسك القلم من المنتصف مع جعل الطباعة الموجودة على القلم باتجاهك.
- قم بإمساك القلم الرصاص على طول ذراعك أمام وجهك بحوالي 6 بوصات (15 سم) من المصباح المتجدد.

النتائج: لا يمكن قراءة الطباعة على قلم الرصاص، ويصعب تحديد لون قلم الرصاص.

لماذا؟ الضوء الموجود خلف قلم الرصاص شديد السطوع بحيث يصعب رؤية سطح قلم الرصاص. بطريقة مماثلة، يجعل وهج الشمس خلف كوكب عطارد؛ لذا، أصبح من الصعب دراسة سطح الكوكب. ويعتبر عطارد هو أقل من نصف حجم الأرض وأقرب كوكب إلى الشمس. ينظر علماء الفلك مباشرة إلى الشمس - من الأرض - عندما يشاهدون

عطارد. التقطت أول صور لثلث سطح الكوكب في عامي 1974 و1975 عندما حلق المسبار الفضائي مارينر 10 على بعد 200 ميل (320 كم) من سطح عطارد.



7- التغطية

الغرض من التجربة: تحديد سبب عدم تسبب عطارد في حدوث أي كسوف.

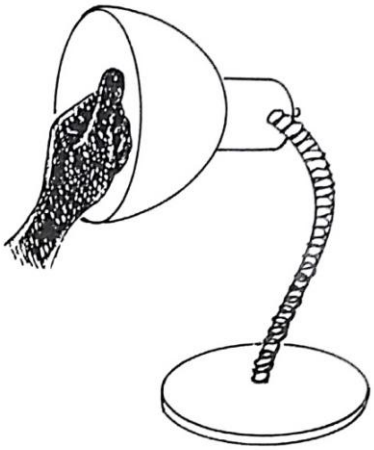
الأدوات المستخدمة: مصباح مكتب - إبهامك

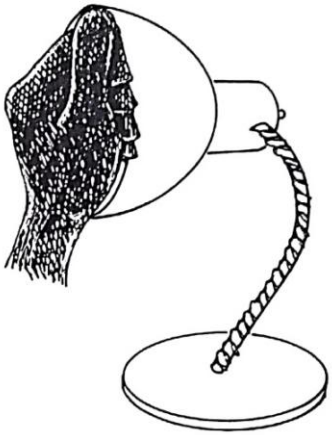
الخطوات

- قف على بعد حوالي 2 ياردة (2 م) من المصباح المكتبي.
- أغلق عينك اليمنى، ثم امسك إبهامك الأيسر على طول الذراع أمام عينك اليسرى وأمام المصباح.
- قم بتحريك إبهامك ببطء تجاه وجهك حتى يكون أمام عينك المفتوحة مباشرة.

النتائج: كلما كان إبهامك بعيدًا عن العين، كلما ظهر إبهامك أصغر وأكثر صغر من المصباح الذي تراه.

لماذا؟ سد الإبهام الضوء الذي ينتقل من المصباح باتجاه عينك. فكلما اقترب إبهامك من وجهك، زاد الضوء الذي يحجبه. نظرًا لأن عطارد قريب جدًا من الشمس، فإنه يمنع جزءًا صغيرًا فقط من ضوء الشمس، كما كان يفعل إبهامك عند وضعه بالقرب من المصباح. إن الظل الذي وضعه موقف عطارد بين الأرض والشمس هو نقطة صغيرة جدًا. لأن الظل الذي صنعه عطارد صغير لدرجة أنه لا ينتشر بما يكفي ليسقط على الأرض، ولكن يتشتت في الفضاء. ولهذا السبب، لا يتسبب عطارد في حدوث كسوف الشمس.





8- السمك

الغرض من التجربة: تحديد سبب صعوبة رؤية غلاف كوكب الزهرة.

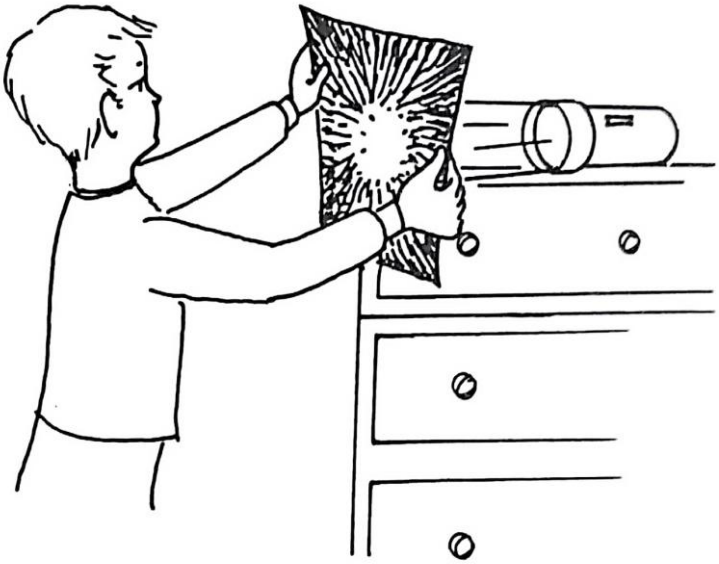
الأدوات المستخدمة: مصباح ومضي - ورق مشمع

الخطوات

- قم بتشغيل المصباح وضعه على حافة الطاولة.
- ثم قف حوالي على بعد حوالي 2 ياردة (2 م) من الطاولة.
- ثم ضع ورقتك باتجاه الضوء وراقب سطوعه.
- وبعد ذلك، قم بوضع ورقة من الورق المشمع أمام وجهك.
- أخيرًا، انظر من خلال الورقة المشمعة الى ضوء.

النتائج: يبدو الضوء باهتًا عبر الورق.

لماذا؟ ترتد أشعة الضوء من الورق المشمع. هذه هي الطريقة التي يرتفع بها الضوء عن جزيئات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي فوق كوكب الزهرة. وهناك 100.000 ضعف عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي لكوكب الزهرة، كما هو الحال في الغلاف الجوي للأرض. على الرغم من أن غاز ثاني أكسيد الكربون عديم اللون، فإنه من الصعب مراقبة سطح كوكب الزهرة لأن الأشعة الضوئية ترتد حوله، مما يؤدي إلى إنتاج صور غير واضحة.



9- الصندوق الساخن

الغرض من التجربة: تحديد السبب في كون كوكب الزهرة حار جدًا.

الأدوات المستخدمة: 2 ميزان حرارة

إناء طويل بما فيه الكفاية ليستوعب واحد من موازين الحرارة.

1 غطاء للإناء

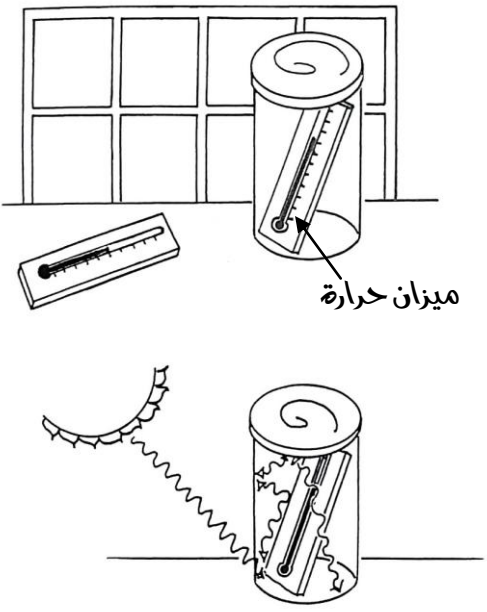
الخطوات

- ضع ميزان حرارة واحد داخل الإناء وأغلق الغطاء.
- ضع ميزان الحرارة الثاني والإناء بالقرب من النافذة في ضوء الشمس المباشر.
- قم بتسجيل درجة الحرارة على كل من موازين الحرارة بعد 20 دقيقة.

النتائج: درجة الحرارة داخل الإناء المغلقة أعلى من خارج الإناء.

لماذا؟ يتضمن الإشعاع الشمسي موجات الضوء المرئية والأشعة تحت الحمراء حيث تشكل الموجات المرئية الألوان التي تظهر في أقواس قزح وهي الأحمر، والبرتقالي، والأصفر، والأخضر، والأزرق، والبنفسجي. ويتم إرسال إشعاع موجات الأشعة تحت الحمراء بواسطة الأجسام الساخنة. إن الإناء الزجاجي يمثل الغلاف الجوي لكوكب الزهرة، في كونه غير منفذ لموجات الأشعة تحت الحمراء، أي أنها لا تسمح للموجات بالمرور. ويتم امتصاص الكثير من أشعة الشمس التي تصل إلى سطح الكوكب، أو قعر الإناء، وبالتالي تسخين الكوكب أو الإناء. ثم يعيد

السطح الساخن إشعاع الطاقة كحرارة (بالأشعة تحت الحمراء).
هذه الأشعة تحت الحمراء المحاصرة داخل الإناء وداخل مجال الكرة الأرضية. الغلاف الجوي على كوكب الزهرة يحتوي على 100 ضعف كمية ثاني أكسيد الكربون التي توجد في الغلاف الجوي للأرض. إن موجات الأشعة تحت الحمراء الدافئة التي تتواجد على سطح الكوكب لأكثر من 800.6 فهرنهايت (427 مئوية). فإن درجة الحرارة هذه، تحول فرن التنظيف الذاتي الطعام إلى غبار. حيث تتوهج الصخور الحمراء، مثل لفائف في فرن كهربائي، وهذا هو الوضع على سطح كوكب الزهرة الساخن.



10- التمركز

الغرض من التجربة: توضيح نقطة التوازن بين الأرض والقمر.

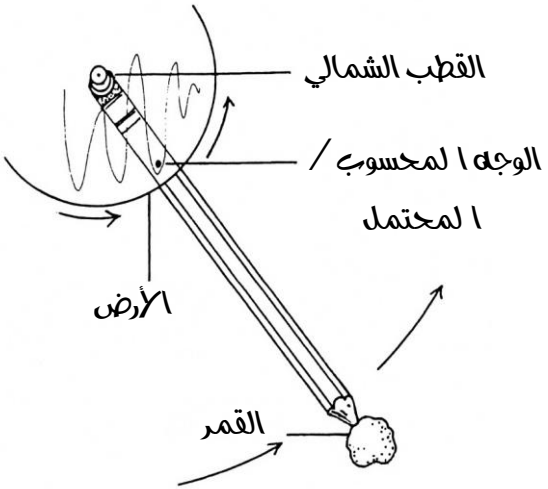
الأدوات المستخدمة: قلم رصاص
الصلصال للتشكيل
مسمار دفع
ورق مشمع
قلم تحديد أسود
مسطرة
مقص

الخطوات

- قم بقطع قطعة دائرية بحوالي عرض 4 بوصات (10 سم) من الورق الشمعي.
- قم بلصق مسمار الدفع عبر مركز الدائرة الورقية وإلى جانب ممحاة القلم.
- قم باستخدام قلم التحديد الأسود لإنشاء نقطة سوداء على قلم رصاص على بعد حوالي $\frac{1}{2}$ بوصة (1 سم) داخل حافة الدائرة الورقية.
- ضع قطعة صغيرة من الصلصال بحجم حبة العنب في الطرف المقابل من قلم الرصاص.
- قم بتدوير الدائرة الورقية ومراقبة موضع النقطة السوداء.
- قم بإمساك الورقة وقم بتدوير قلم الرصاص.

النتائج: تبقى النقطة السوداء دائماً بين الدائرة الورقية والكرة الصلصالية، وتبقى حوالي $\frac{1}{2}$ بوصة (1 سم) من داخل حافة الورقة.

لماذا؟ يستخدم نموذج قلم الرصاص، لربط الصلصال والورقة بالأرض. تمثل النقطة مركز ثقل نظام الأرض والقمر (وهي نقطة يكون فيها كل الوزن يبدو أنها متمركز، ويشار إليها أيضًا باسم نقطة توازن النظام). وتسمى نقطة التوازن هذه بـمركز الكتلة. يدور نظام القمر والأرض حول الشمس كجسم واحد. وإن نقطة دوران هذا النظام هي مركز الكتلة، وكما يوضح النموذج، فإن هذا ليس مكانًا محددًا على الأرض، بل على مسافة حوالي 1000 ميل (1600 كم) داخل سطح الأرض على الجانب المواجه للقمر.



11- الدوران

الغرض من التجربة: توضيح طريقة إثبات أن الأرض تدور.

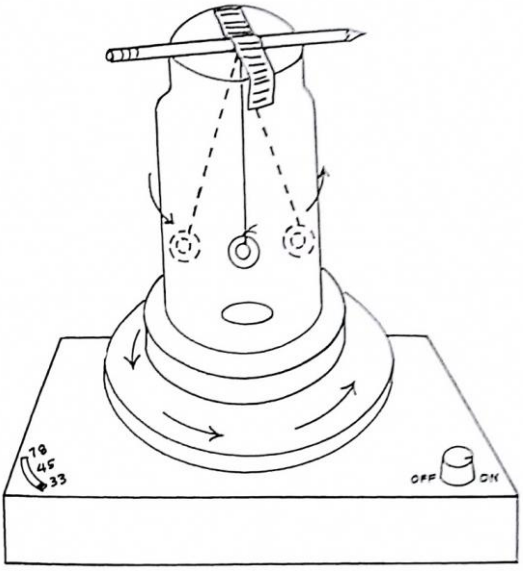
الأدوات المستخدمة: جهاز تسجيل – إناء زجاجي ذو رأس واسع، 7 كوارت (1 لتر) – قلم رصاص– خيط – حلقة – مقص – شريط لاصق، 2 بوصة (5 سم) عرض.

الخطوات

- قم ربط الخيط إلى الحلقة.
- قم بقص الخيط بحيث تكون حوالي ثلاثة أربعا ارتفاع الإناء المستخدم.
- قم بربط الخيط بوسط قلم الرصاص.
- ضع القلم الرمادي عبر حافة الإناء؛ بحيث تعلق الحلقة في المركز.
- ضع الشريط في وسط القرص الدوار.
- ضع الإناء فوق لفة الشريط.
- قم بإدارة مشغل المسجل إلى أدنى سرعة.
- اضبط موضع الإناء والقلم الرصاص بحيث يظل الخيط متدلي لأسفل عندما تدور الدوّارات.
- قم بإيقاف قرص الدوران واسحب القلم بحيث لا يتحرك.
- اجعل الحلقة تدور للخلف.
- قم بتشغيل مشغل المسجل مرة أخري إلى أدني سرعته وقم بملاحظة حركة الغسالة.

النتائج: تستمر الحلقة بالتأرجح ذهابًا وإيابًا في نفس الاتجاه على الرغم من تدحرج الزجاج.

لماذا؟ إن السكون هو مقاومة أي تغيير في الحركة. حيث تستمر الحلقة بالتأرجح في نفس الاتجاه بسبب القصور الذاتي. يمكن تعليق بندول في القطب الشمالي للأرض لإثبات أن الأرض تدور. سيستمر البندول في التأرجح في نفس الاتجاه، في حين أن الأرض تحته ستتم دورة واحدة كاملة في خلال 24 ساعة.



12- السماء الزرقاء

الغرض من التجربة: تحديد سبب تسمية الأرض بالكوكب الأزرق.

الأدوات المستخدمة: مصباح مضيء- كوكب زجاجي - قطارة - لبن - ملعقة

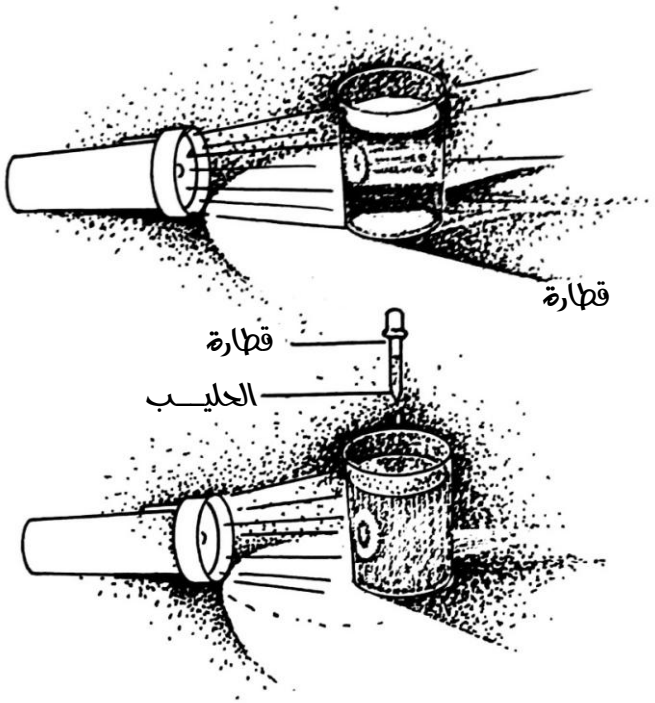
الخطوات

- قم بمليء الكوب الزجاجي بالماء.
- في غرفة مظلمة، قم باستخدام المصباح لتوجيه شعاع ضوئي من خلال مركز الماء.
- أضف قطرة واحدة من الحليب إلى الماء وحركه.
- مرة أخرى، قم بتوجيه الضوء عبر الماء.

النتائج: يمر الضوء عبر الماء الصافي، لكن الماء اللبني له شكل أزرق رمادي باهت.

لماذا؟ إن موجات اللون في الضوء الأبيض لكل منها حجم مختلف. حيث تفصل جزيئات الحليب في الماء وتنتشر الموجات الزرقاء الصغيرة من الضوء في جميع أنحاء الماء، مما يجعل الماء يظهر باللون الأزرق. إن جزيئات النيتروجين والأكسجين في الغلاف الجوي للأرض، مثل جسيمات الحليب، صغيرة بما يكفي لفصل موجات الضوء الأزرق الصغيرة عن ضوء الشمس. ينتشر الضوء الأزرق عبر الغلاف الجوي، مما يجعل السماء

تبدو زرقاء من الأرض وتعطي كوكب الأرض لوناً أزرق عندما يتم ملاحظته من الفضاء. إن اللون الظاهر في الكوكب الزجاجي ليس أزرق زاهي بسبب وجود موجات ضوء أخرى يتم تشتيتها غير الضوء الأزرق بجزيئات كبيرة في الحليب. يحدث هذا في الغلاف الجوي عندما تشتت كميات كبيرة من الغبار أو بخار الماء الكثير لتظهر موجات الضوء الأزرق. حيث ينتج الهواء الجاف النظيف أغمق ألوان السماء الزرقاء لأن الموجات الزرقاء في الضوء مبعثرة أكثر.



13- الارتجاع

الغرض من التجربة: شرح الحركة الظاهرة إلى الخلف للمريخ.

الأدوات المستخدمة: مساعد

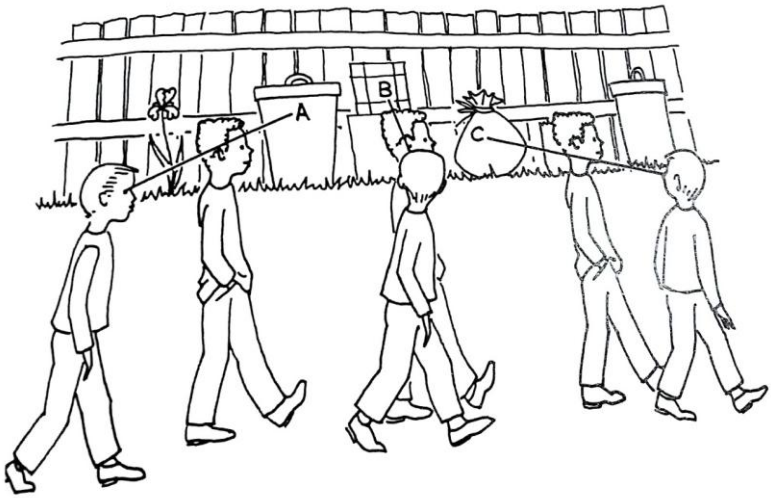
الخطوات

- يعتبر هذا نشاط خارجي.
- اطلب من أحد المساعدين الوقوف بجانبك ثم البدء ببطء للمضي قدمًا.
- انظر إلى رأس مساعدك ولاحظ العناصر الخلفية التي يمر بها.
- ابدأ في السير نحو مساعدك بسرعة أكبر من مساعدك.
- استمر في مراقبة الخلفية بعد رأس المساعد.
- توقف واطلب من المساعد الخاص بك التوقف عندما تكون على بعد حوالي 5 ياردة (5 م) أمامه.

النتائج: في البداية، أنت تتطلع إلى عرض الخلفية خلف المساعد الخاص بك، ولكن عندما تتولى القيادة، يجب أن تنظر إلى الخلف لرؤية مساعدك والأشياء في الخلف.

لماذا؟ المساعد الخاص بك لن يذهب إلى الوراء. كنت تنظر ببساطة من موقف مختلف. كان المراقبون الأوائل يعتقدون أن المريخ كان يتحرك للأمام، ثم يتوقف، وبعدها يرتد للخلف، ثم يمضي قدمًا مرة أخرى. في الواقع، كان الكوكب يستمر في التقدم إلى الأمام في مداره حول الشمس

بينما كانت الأرض تسير نحو الشمس في نصف وقت رحلة المريخ. وبسبب تسارع سرعة الأرض أمام المريخ خلال جزء من الوقت، يعطي المريخ مظهر الارتداد إلى الخلف ويبدو أن المريخ يتحرك للأمام عندما تسابق الأرض حول المدار وتقترب من المريخ. ويسمى هذا التغيير الظاهري في اتجاه المريخ بالحركة العكسية.



14- الطبعات الشمسية

الغرض من التجربة: تحديد سبب الحزام الأحمر (الدوائر والهالات) الحمراء على سطح كوكب المشتري.

الأدوات المستخدمة: شريط ذو وجهين – ورق فوتوغرافي (يمكن شراؤها من متجر التصوير الفوتوغرافي، أو اطلب من صحيفة الأخبار المحلية أو نادي التصوير الفوتوغرافي في المدرسة الثانوية الحصول على ورقة من الورق الحساس. ابقيه بعيدا عن ضوء الشمس) – ورق مقوى – مقص

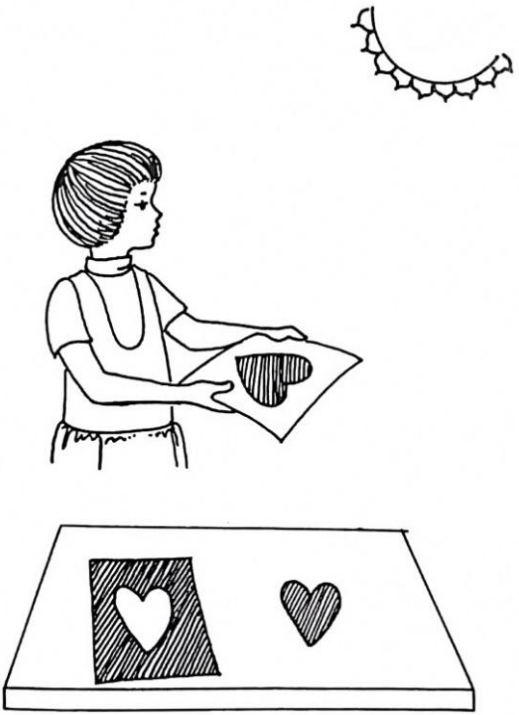
الخطوات

- قم بقص تصميم على شكل قلب من الورق المقوى.
- في غرفة شبه مظلمة، استخدم الشريط على الوجهين لالتقاط القلب إلى الجانب اللامع من الورق الحساس.
- خذ الورق إلى الخارج واسمح للشمس بأن تلقى ضوئها مباشرة على الورق لمدة دقيقة واحدة.
- عد إلى الغرفة المظلمة وأخرج التصميم القلبي من الورق الحساس.

النتائج: لا يتغير الورق الحساس تحت الورق المقوى. حيث يتفوق التصميم ذو اللون الفاتح على شكل القلب ذو الخلفية المظلمة.

لماذا؟ يتحول الورق الحساس إلى اللون الغامق عندما يضربه الضوء لأن الضوء يُنشط كيميائيًا الجزيئات على السطح اللامع للورقة. حيث يعتمد ظلام الورق على مقدار الضوء الذي يتلقاه. لم يسمح الورق المقوى للضوء بالمرور.

لذا ظل الورق الموجود تحت الورق المقوى بنفس اللون. قد يكون هذا التأثير للشمس على الورق الفوتوغرافي هو الحل لبحر السحب الغامضة من الغلاف الجوي الملون في الغلاف الجوي لكوكب المشتري. إن جزء من سر الغيوم هو أن تبقى الألوان منفصلة ولا تمتزج معاً. يتكون الغلاف الجوي للمشتري في الغالب من الهيدروجين والهليوم وهما غازان ملونان. ويعتقد العلماء أن الألوان قد تأتي من مواد كيميائية في الغيوم تتغير لونها بسبب البرق في المشتري أو أن الشمس تغير الألوان كما فعلت في التصوير الفوتوغرافي الخاص بالضوء الحساس.



15- الحزام الأحمر

الغرض من التجربة: تحديد سبب تحرك الحزام الأحمر على سطح كوكب المشتري.

الأدوات المستخدمة: إناء ذو فم واسع بسعة 1 غالون. (4 لترات) – 1 كيس شاي – قلم رصاص

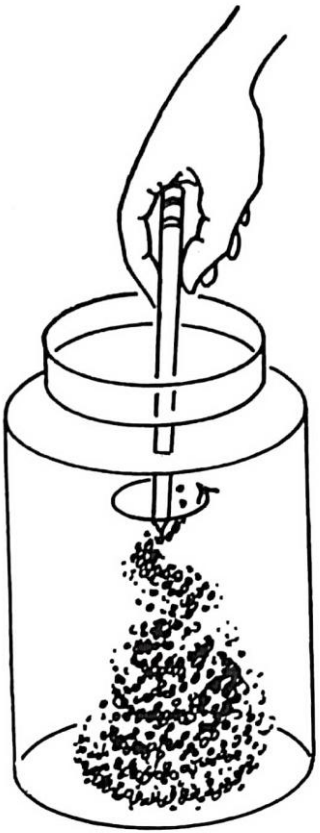
الخطوات

- أملأ الإناء بالماء.
- افتح كيس الشاي وصب أوراق الشاي في الماء.
- ضع القلم الرصاص في وسط الماء.
- قم بنقل القلم بسرعة في دائرة صغيرة حتى تصبح مجموعة أوراق الشاي تبدأ بالدوران في المنطقة المركزية من الماء.

النتائج: مجموعة أوراق الشاي تدور في شكل قمع لولبي.

لماذا؟ يخلق التحريك دوامة في الإناء (كتلة من السائل أو الغاز تدور، وتشكل تجويفًا في الوسط يتم سحب الأشياء إليه). يتم سحب أوراق الشاي نحو مركز الدوامة التي تم إنشاؤها بواسطة المياه الدوارة. النقطة الحمراء التي نراها على كوكب المشتري هي إعصار ضخم كبير بما يكفي لابتلاع ثلاثة كواكب بحجم الأرض. من المعتقد أن الجسيمات الحمراء تدور عن طريق تحريك الغازات كما كانت تحرك أوراق الشاي، مما يخلق

العاصفة الهائلة التي لم تتغير في المظهر لطالما كان الناس قادرين على رؤية المشتري.



16- الوامض

الغرض من التجربة: تحديد لماذا تضيء حلقة المشتري.

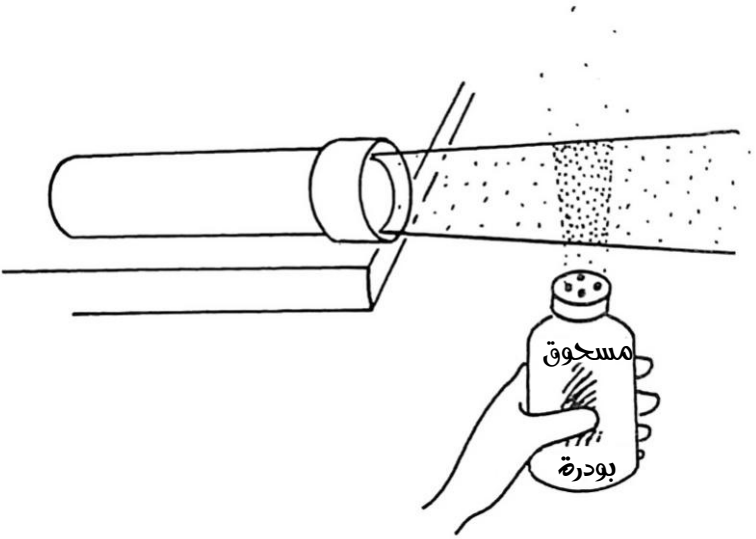
الأدوات المستخدمة: مصباح ومضي - بودرة (مسحوق) أطفال في رشاش بلاستيك

الخطوات

- في غرفة مظلمة، ضع المصباح على حافة الطاولة.
- امسك حاوية المسحوق المفتوحة أسفل شعاع الضوء.
- الضغط بسرعة على حاوية المسحوق.

النتائج: إن شعاع الضوء لا يكاد يكون مرئيًا قبل رش المسحوق. بعد رش مسحوق في شعاع ضوء، تتلألأ بقع المسحوق، مما يجعل مسار الضوء مرئي.

لماذا؟ الضوء غير مرئي إلا إذا كان يمكن أن ينعكس على عينيك. تعمل البقع الصغيرة من المسحوق مثل الجسيمات الدقيقة في الحلقة حول المشتري من حيث أنها تعكس ضوء الشمس. يبلغ طول حلقة المشترى 34.000 ميل (54.400 كيلومتر) من قمم السحاب على كوكب الأرض. ويعتقد أن المادة الموجودة في هذه الحلقات تأتي من لُوُ، أربعة أقمار كبيرة في المشتري وهي أكثرها عمقاً. لُوُ هو القمر الوحيد المعروف بوجود براكين نشطة على سطحه، ومن الممكن أن الرماد من هذه البراكين يشكل حلقة المشتري.


مسحوق
بودرة

17- التسخين بالاحتكاك

الغرض من التجربة: تحديد ما إذا كان الحفاظ على الطاقة ينطبق على الاحتكاك بين الجزيئات في جو كثيف.

الأدوات المستخدمة: يديك

الخطوات

- ضع راحة يدك معًا.
- افرك يديك الجافة بسرعة ذهابًا وإيابًا عدة مرات.

النتائج: تشعر يدك الجافة بالسخونة عندما تُفرك معاً.

لماذا؟ ينتج الاحتكاك بين يديك طاقة حرارية، كما يحدث الاحتكاك بين أي جسم متحرك. وكلما اقتربت الأجسام المتحركة، كلما ازدادت الحرارة. هذا من شأنه أن يجعل المرء يعتقد أن الجو الكثيفة حول الكواكب مثل المشتري يتسبب في زيادة في درجة حرارة السطح. وتهب الرياح حول المشتري بسرعة أكبر من 896 ميلا (1434 كيلومترا) في الساعة. يتم احتكاك غازات الغلاف الجوي بشكل متعاكس مع بعضها البعض، لكن درجة الحرارة على كوكب الأرض لا تزداد باستمرار. هذا يدعم حقيقة أنه في الاصطدام بين جزيئين، الطاقة التي يكسبها جسيم واحد تساوي الطاقة المفقودة من قبل الأخرى. تظل درجة الحرارة على كوكب المشتري ثابتة بسبب الحفاظ على الطاقة. يعني أن الحفاظ على الطاقة أن الحرارة،

الذي هو مقياس لمجموع الطاقة الحالية، لا يتغير. فإن أي حرارة تكتسبها مادة واحدة تساوي الحرارة المفقودة بواسطة مادة أخرى.

18- التسخين والتبريد

الغرض من التجربة: تحديد كيفية عمل الفضاء كدرع حراري للكواكب.

الأدوات المستخدمة: ترمس (زجاجة عازلة) – 2 كوب للشرب – 2 ميزان حرارة (ترمومتر) – إناء زجاجية واسعة الفم مع غطاء، 1 كوارت. (1 لتر) – من 5 إلى 6 مكعبات ثلج– ملعقة تقليب

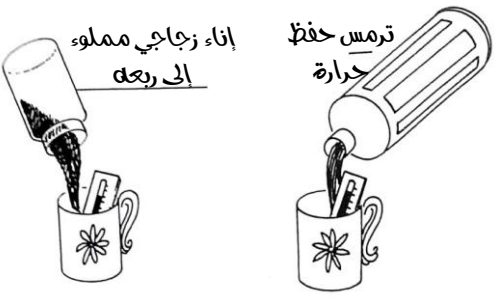
الخطوات

- أملأ الإناء بالماء الساخن من الصنبور، ثم ضع ميزان الحرارة في الإناء لمدة دقيقتين.
- اقرأ وسجل درجة حرارة الماء الساخن، ثم صب نصف الماء من الإناء إلى الترمس.
- أغلق الغطاء على الترمس وعلى الإناء، ثم اترك الترمس والوعاء الزجاجي للبقاء دون تحريك لمدة ساعة واحدة.
- أملأ أحد الأكواب بالماء من الترمس، وأملأ الكوب الثاني بالماء من الإناء الزجاجي.
- ضع ميزان واحد في كل كوب من الأكواب.
- انتظر 2 دقيقة، وقم بقراءة وتسجيل الحرارة في كل كوب. تجاهل الماء في الأكواب بعد قراءة موازين الحرارة.
- ضع مكعبات الثلج داخل الإناء، ثم أملأ الإناء بماء الصنبور وحركها لمدة 15 ثانية تقريبًا.
- ضع ميزان الحرارة في الماء الثلجي لمدة دقيقتين، ثم اقرأ وسجل درجة حرارة الماء البارد.

- قم بإزالة أي ثلج غير مذاب، وصب نصف الماء البارد في الترمس.
- قم بتثبيت الأغطية على العبوتين واتركهم لهم بالبقاء دون تحريك لمدة ساعة واحدة.
- أملأ أحد الأكواب بالماء من الترمس، وأملأ الكوب الثاني بالماء من الإناء الزجاجي.
- ضع ميزان الحرارة مرة أخرى في كل كوب.
- انتظر 2 دقيقة، ثم قم بقراءة وتسجيل الحرارة في كل كوب.

النتائج: تتغير درجة حرارة الماء داخل الترمس بشكل أقل من الماء الموجود داخل الإناء الزجاجي.

لماذا؟ تنتقل نقل الحرارة من الماء الساخن (الموصل) إلى الزجاج وأخيراً إلى الهواء. يصبح الماء البارد أكثر دفئًا بسبب حدوث حركة عكسية للحرارة: يتم نقل الحرارة من الهواء إلى الزجاج ثم يتم امتصاصها من الماء. المواد الموجودة داخل الترمس هي موصلات ضعيفة. هذا يعني أن الحرارة تنتقل عبرها ببطء شديد بين الموصلات الضعيفة في الترمس هو فراغ جزئي (الفضاء مع عدم وجود هواء تقريبا).



تواجه الحرارة صعوبة في السفر عبر الفضاء الفارغ، وبالتالي فإن الفراغ الجزئي في الترمس، وكذلك الفضاء الفاصل بين الكواكب، يوصل حرارة قليلة جدًا. كل من الترمس والفضاء حول الأجسام السماوية تمنعان نقل الحرارة ويمكن أن يقال إنه بمثابة درع حراري.

19- الشحن

الغرض من التجربة: تحديد سبب ظهور البرق باستمرار على كوكب المشتري.

الأدوات المستخدمة: قماش صوفي، (استخدام أي الصوف 100٪ معطف، وشاح، سترة، وما إلى ذلك) – ورقة رقيقة من البلاستيك (غطاء تقرير من البلاستيك) – مقص

الخطوات

- قم بقطع شريط من البلاستيك حوالي 2 بوصة × 8 بوصة (5 سم × 20 سم).
- في غرفة مظلمة تماما، امسك نهاية الشريط البلاستيكي.
- قم بلف قطعة القماش الصوفية حول البلاستيك، ثم اسحب البلاستيك بسرعة عبر القماش.
- كرر هذا 5 أو 6 مرات.
- احرص على ملاحظة القماش أثناء سحب البلاستيك عبره.

النتائج: يمكن ملاحظة وجود ضوء أزرق في ثنايا القماش التي تلمس البلاستيك.

لماذا؟ تُفرك الإلكترونات من الصوف وعلى الشريط البلاستيكي. يصبح الصوف مشحونًا بشحنات موجبة، مما يؤدي إلى شحن البلاستيك بأخرى

سالبة. عندما تقفز الإلكترونات من البلاستيك إلى الصوف، تظهر شرارة كهربائية. يتم مشاهدة ومضات من الضوء باستمرار من خلال الغيوم التي تدور حول كوكب المشتري. تُفرك الجزيئات في الغلاف الجوي بسرعة بسبب الرياح التي تهب بسرعة حوالي 800 ميل (1280 كم) في الساعة. فرك الجزيئات في الغلاف الجوي، مثل فرك القماش الصوف على البلاستيك، ينتج شرارات كهربائية.

20- الرؤية من خلال

الغرض من التجربة: تحديد كيف يمكن رؤية زحل من خلال حلقاته.

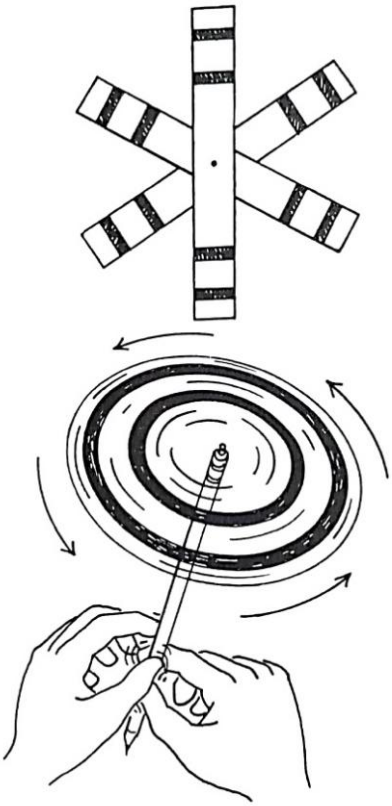
الأدوات المستخدمة: مسطرة- لوحة بيضاء - مقص - قلم حبر أسود - دبوس مستقيم - قلم رصاص - صمغ

الخطوات

- اقطع 3 شرائح من لوحة الملصق التي يبلغ حجم كل منها 1 بوصة × 6 بوصة (2.5 سم × 15 سم)، ثم باعد بين الشريطين بالتساوي بحيث تتقاطع مراكزهم.
- باستخدام الصمغ الصق مراكز الشرائط معًا.
- استخدم قلم التحديد لوضع علامتين في نهاية كل شريط. ابدأ العلامة الأولى 1\2 بوصة (1 سم) من نهاية الشريط وجعل العلامة الثانية 1 بوصة (2.5 سم) من النهاية.
- أدخل الدبوس من خلال مركز الشرائط. واستخدمه لتكبير الحفرة بحيث تدور شفرات الورق بسهولة.
- ألصق طرف الدبوس في ممحاة قلم رصاص، ثم قم بتدوير شفرات الورق.
- قم بمراقبة ريش الغزل.

النتائج: يمكن رؤية اثنين من الحلقات السوداء، ولكن يمكنك أن ترى

من خلال ريش الغزل.



لماذا؟ تمزج عينيك اللون على شرائط الورق معًا أثناء دورانها، مما ينتج ما يبدو أنه حلقات صلبة. وتعتبر الحلقات حول زحل ليست صلبة، ولكن تحريكها يجعلها تبدو وكأنها سطح مستمر كما تفعل حركة العلامات السوداء على الورق الدوار.

تصنع حلقات زحل من قطع الجليد وقطع الصخور التي تتراوح في الحجم من قطع بحجم المنازل إلى تلك الصغيرة مثل رأس دبوس. وينظر إلى سطح زحل من خلال الفراغات بين الجليد الدوار وجزيئات الصخور، تماما كما كنت قادرا على رؤية من خلال الفراغات بين الورق كما تحولت.

21- الرعاة

الغرض من التجربة: تحديد كيف تؤثر أقمار كوكب زحل على حلقات الكوكب.

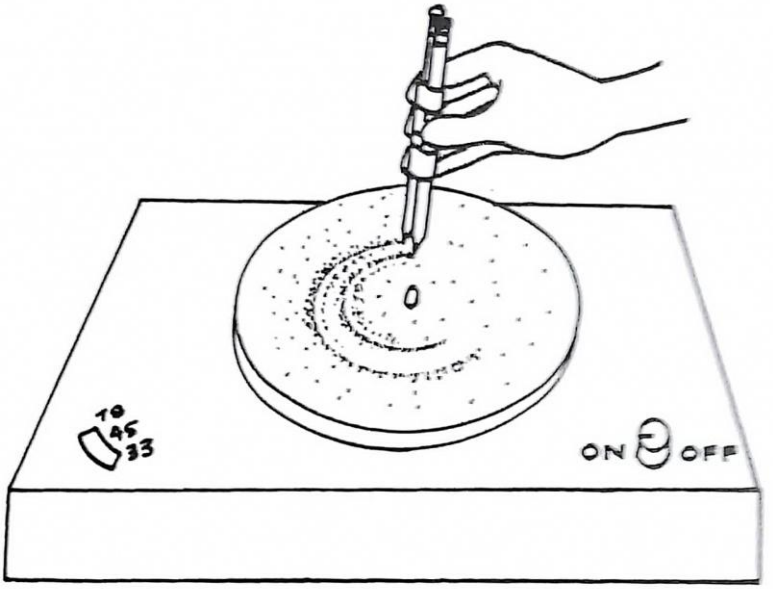
الأدوات المستخدمة: سجل (الذي يمكن خدشه) – سكر – 2 قلم رصاص – شريط تغطية – جهاز تسجيل

الخطوات

- استخدم الشريط في لصق القلمين معا حتى تكونا عمد نقطة متساوية.
- ضع السجل على القرص الدوار لجهاز تسجيل.
- قم بتغطية سطح السجل بالتساوي بحبيبات السكر.
- امسك أقلام الرصاص من نقطة تساويهما في مقابل السجل.
- أدر جهاز تسجيل ثلاث مرات باستخدام يدك.

النتائج: عندما يدور السجل، تدفع نقاط القلم الرصاص السكر إلى الجانب الذي يشكل مسارين واضحين.

لماذا؟ تتحرك الأقمار داخل أجزاء الجليد التي تشكل الحلقات حول زحل. ويعتقد أن الأقمار تنشر المواد الموجودة في الحلقات، وتحتفظ بها في مجموعات منفصلة، كما تفعل نقاط القلم الرصاص التي تتحرك عبر بلورات السكر.


10
45
33
ON
OFF