ثالثاً : الشمــس

يمكن إجراء التجارب الآتيـة

34- الإشعاع
35- ظلام
36- كسوف مصغر
37- الإغلاق
38- الدوامات
39- الساعة البوصلة
40- موجات
41- السراب
42- المباشر
43- الكاميرا الشمسية
44- انعدام الرؤية للنمط الأصلي
45- الاحتباس
46- مسار السماء

34- الإشعاع

الغرض من التجربة: تحديد كيفية انتقال الحرارة من الشمس عبر الفضاء.

الأدوات المستخدمة: قبعة بيسبول

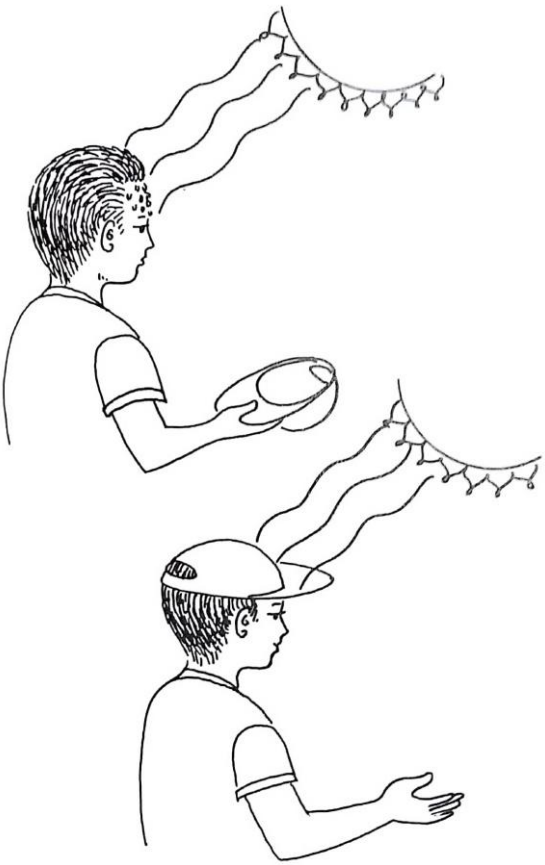
الخطوات

- قف بالخارج في ضوء الشمس المباشر.
- قف في اتجاه الشمس لمدة 5 ثوان.
- تحذير: لا تنظر مباشرةً إلى الشمس لأنها قد تتلف عينيك.
- ضع القبعة على رأسك بحيث يظلل وجهك.
- قف مرتدياً القبعة لمدة 5 ثوان.
- أزل القبعة ولكن ابقي في نفس الوضع لمدة 5 ثوانٍ أخرى.

النتائج: يبدو الجلد على وجهك أكثر دفئًا بدون القبعة.

لماذا؟ الشمس تشع الضوء. الإشعاع هو العملية التي يتم من خلالها نقل الضوء بواسطة موجات تسمى موجات الضوء المرئي. تسير هذه الموجات الضوئية بسرعة 186.000 ميل في الثانية (300،000 كيلومتر في الثانية) وتتحرك في خطوط مستقيمة. ولأن موجات الضوء تسير في خطوط مستقيمة، كانت حافة القبعة قادرة على سد الأمواج عن وجهك. استغرق الأمر $8\frac{1}{2}$ دقيقة لموجات الضوء للسفر 93 ميل (149 مليون كيلومتر) من الشمس إلى بشرتك، حيث تتحول إلى طاقة حرارية. وبما أن

المسافة بين الشمس والأرض هي فراغ قريب، لا يمكن للضوء أن ينتقل عبر هذا الفراغ إلا عن طريق الأمواج، لأنه لا توجد جسيمات موجودة لنقل حركتها.



35- ظلام

الغرض من التجربة: شرح كسوف الشمس.

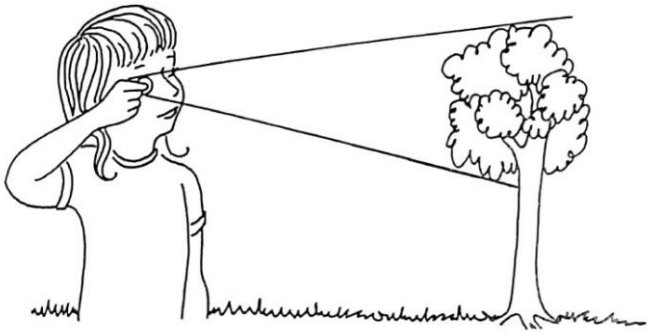
الأدوات المستخدمة: عملة معدنية

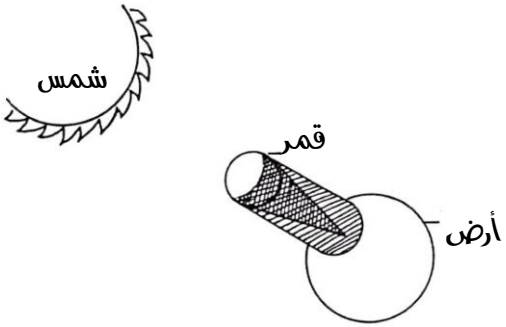
الخطوات

- أغلق عين واحدة وانظر إلى شجرة بعيدة بعينك المفتوحة.
- ابق العملة معدنية أمام الذراع المفتوحة أمام عينيك.
- قم بتقريب العملة من العين المفتوحة حتى تكون مباشرة أمام العين.

النتائج: نظرًا لأن العملة تقترب من وجهك، فإنها تغطي الشجرة كلما قل اقترابها حتى تصبح غير مرئية.

لماذا؟ العملة المعدنية أصغر من الشجرة، تمامًا كما أن القمر أصغر من الشمس، لكن كلاهما قادر على حجب الضوء عندما يكونان قريبين من المراقب. عندما يمر القمر بين الشمس والأرض، فإنه يحجب الضوء تمامًا مثل العملة. يسمى حجب ضوء الشمس على القمر كسوف الشمس. يتحرك القمر حول الأرض مرة واحدة في الشهر، ولكن لا يحدث كسوف الشمس شهريًا. لا يدور مدار القمر حول خط استواء الأرض، ويميل محور الأرض، مما يجعل ظلال القمر يغيب عن سطح الأرض في معظم الأوقات. يحدث كسوف الشمس ثلاث مرات أو أقل في السنة.




شمس
قمر
أرض

36- كسوف مصغر

الغرض من التجربة: توضيح كسوف الشمس باستخدام ساعة شمسية.

الأدوات المستخدمة: مسطرة – كرتون (ورق كرتون)، 12 بوصة × 12 بوصة (30 سم × 30 سم) – قلم رصاص – شريط لاصق – بوصلة – ساعة – قلم تحديد

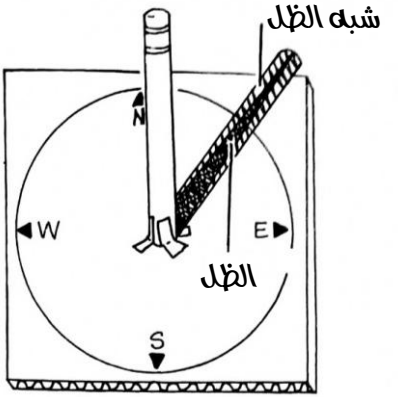
الخطوات

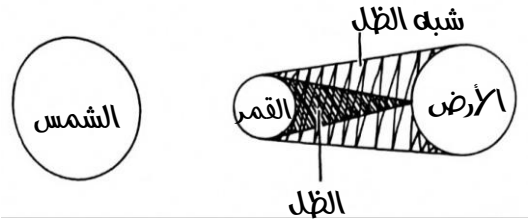
- ارسم دائرة في وسط محيط ورق الكرتون.
- ضع علامة على الحرف N على الحافة الداخلية للدائرة للشمال.
- اضغط على القلم الرصاص من خلال مركز الدائرة واسحبه في وضع رأسي. ضع الساعة الشمسية في منطقة مشمسة بالخارج.
- استخدم البوصلة لإيجاد الشمال وقم بتدوير ورق الكرتون بحيث يواجه الشمال.
- ضع علامة على مركز ظل قلم الرصاص على الدائرة واكتب الوقت فيه.
- كرر الخطوة السابقة عدة مرات خلال اليوم.
- استخدم الساعة الشمسية لمعرفة الوقت من اليوم.

النتائج: يلقي القلم بظل عبر الدائرة في نقاط مختلفة خلال اليوم. الظل أكثر قتامة في الوسط منه في الخارج.

لماذا؟ يلقي قلم رصاص الظل لأن الضوء من الشمس يسافر في خط

مستقيم. يحجب قلم الرصاص ضوء الشمس، مما يشكل ظلًا على الورق. يسمى الجزء الداكن بسويداء الظل ويسمى الجزء الخارجي الأخف بشبه الظل أثناء كسوف الشمس، يحجب القمر ضوء الشمس ليشكل ظلًا على الأرض. وبنفس الكيفية يتغير ظل القلم الرصاص في موضعه نظرًا لأن الأرض تدور ويظهر ضوء الشمس على القلم الرصاص من زاوية مختلفة. وهكذا خلال كسوف الشمس، يقع ظل القمر، مثله مثل قلم الرصاص، على مناطق مختلفة من الأرض، بسبب دوران الأرض.





37- الإغلاق

الغرض من التجربة: توضيح تأثير كسوف القمر على دراسة الهالة الشمسية.

الأدوات المستخدمة: بطاقة أبجدية – دبوس مستقيم – مصباح مكتبي

الخطوات

تحذير: لا تنظر إلى الشمس مباشرة لأنها قد تلحق الضرر بعيونك.

- استخدم الدبوس المستقيم لإنهاء فتحة في منتصف البطاقة.
- أغلق الفتحة قليلًا بحيث يمكن الرؤية من خلالها.
- قم بتشغيل المصباح.
- أغلق عينك اليمنى.
- امسك البطاقة أمام عينك اليسرى.
- انظر من خلال الثقب في المصباح المتوهج.

النتائج: يمكن قراءة الطباعة على السطح الخارجي للمصباح عند النظر من خلال الثقب.

لماذا؟ تحجب البطاقة معظم الضوء من اللمبة، مما يسمح للطباعة بالظهور. أثناء كسوف الشمس، يحجب القمر الضوء الساطع من الشمس، مما يسمح بدخول السطح الخارجي المتوهج الأقل كثافة، أو الهالة الشمسية، ليتم دراسته.

بطاقة أجريـــة
60
WATT

38- الدوامات

الغرض من التجربة: تحديد تركيبة لون أشعة الشمس.

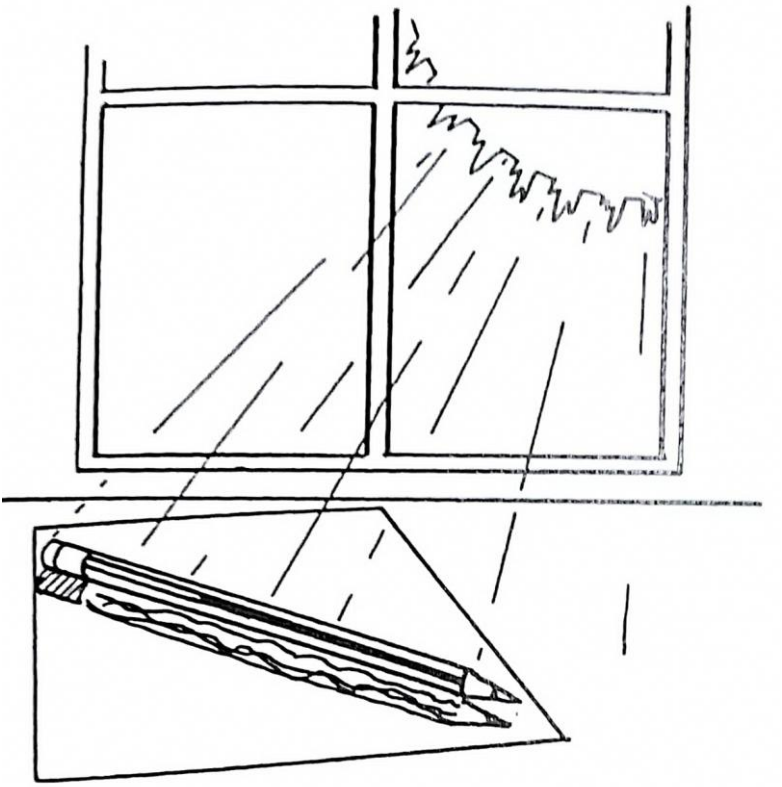
الأدوات المستخدمة: قلم حبر جاف شفاف – 1 ورقة للكتابة

الخطوات

- ضع الورقة على الطاولة بالقرب من النافذة حتى تستقبل ضوء الشمس في الصباح.
- ضع القلم على الورق بحيث يسقط ضوء الشمس مباشرة عليه.
- ضع القلم عكسيًا للخلف وإلى الأمام على الورق ببطء شديد.

النتائج: تظهر ألوان الدوامات في الظل بواسطة القلم.

لماذا؟ يعمل البلاستيك الشفاف مثل المنشور ويتحلل / وينكسر الضوء الأبيض للشمس إلى ألوانه المنفصلة من الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي. قد لا ترى كل من هذه الألوان، ولكن يمكنك تحديد أن هناك ترتيبًا محددًا للألوان يتراوح من اللون الأحمر إلى الأزرق



39- الساعة البوصلة

الغرض من التجربة: توضيح كيف يمكن استخدام الساعة كبوصلة.

الأدوات المستخدمة: ورقة – دبوس مستقيم – بوصلة – مسطرة– مقص – ورق كرتون (مقوى)، 12 بوصة × 12 بوصة (30 سم × 30 سم) – قلم رصاص – ساعة حائط

الخطوات

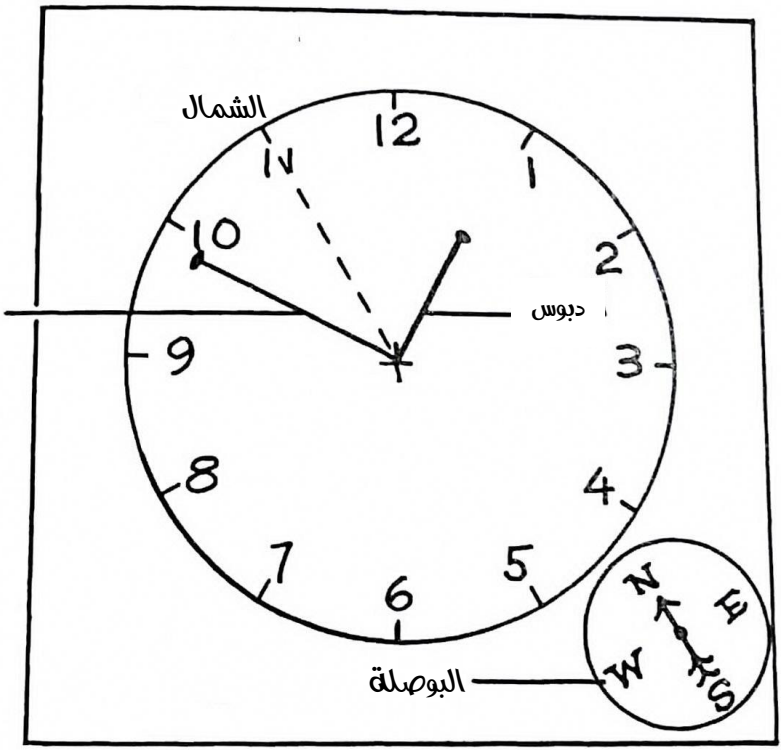
- قم بقطع دائرة قطرها 6 بوصة (15 سم) من الورق.
- اكتب الأرقام على دائرة الورق كما تظهر على الساعة.
- ضع الدائرة الورقية في وسط الورق المقوى.
- قم بإلصاق الدبوس مستقيم رأسيًا في وسط الدائرة الورقية.
- ضع الورق المقوى على السطح الخارجي في ضوء الشمس المباشر.
- أدر الدائرة الورقية إلى أن يقع ظل القلم في الوقت الصحيح. لا تستخدم التوقيت الصيفي.

النتائج: يقع الشمال في منتصف المسافة بين الظل والرقم 12 على الساعة الورقية.

ملاحظة: استخدم البوصلة للتحقق من دقة بوصلة الساعة

لماذا؟ هذه **البوصلة** هي الأكثر دقة في 21 مارس و23 سبتمبر عندما تشرق

الشمس في الشرق وتغرب في الغرب. في هذه التواريخ، يقترب ظل الدبوس شمالًا مع اقتراب الظهر. في أوقات أخرى من السنة، تفقد بوصلة الساعة الدقة، ولكن يمكن العثور على الاتجاه العام للشمال.



40- موجات

الغرض من التجربة: محاكاة وجود الكواكب مع المجالات المغناطيسية.

الأدوات المستخدمة: برادة الحديد، كما وجدت في ألعاب تمويه مغناطيسي – مغناطيس صغير، مستدير أو على شكل عمود – ورقة – خيط مجدول – مقص – شريط لاصق – مسطرة

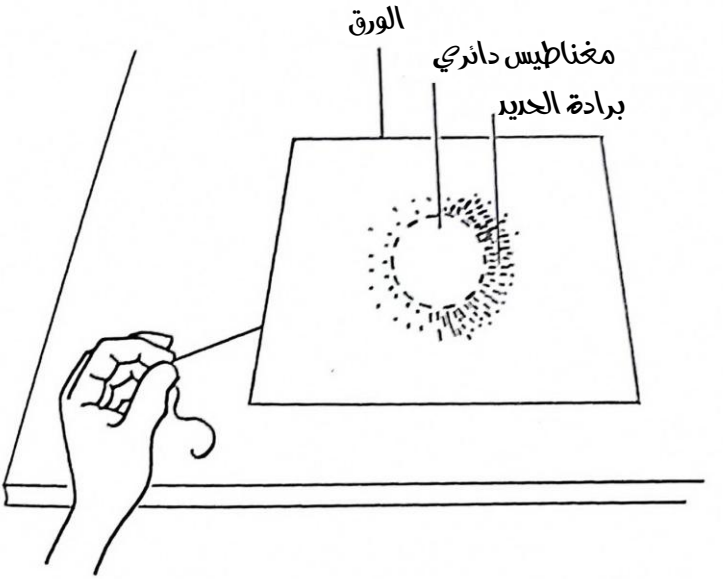
الخطوات

- قص 6 بوصة (15 سم) من الخيط
- قم بتثبيت الخيط إلى المغناطيس باستخدام الشريط اللاصق.
- ضع المغناطيس على الطاولة وقم بتغطيته بورقة.
- انشر طبقة رقيقة من برادة الحديد فوق الورق.
- اسحب الخيط ببطء لتحريك المغناطيس تحت الورقة.

النتائج: تشكل برادة الحديد نمطًا على الورق فوق المغناطيس. مع تحرك المغناطيس، تتحرك برادة الحديد.

لماذا؟ يوجد حقل قوة حول جميع المغناطيسات التي يمكنها نقل المواد المغناطيسية مثل برادة الحديد. عندما يتحرك المغناطيس، يتم نقل برادة الحديد بواسطة حقل القوة المغناطيسية هذا. تحتوي الأرض على حقل قوة مغناطيسية يتغلب على إبرة الحديد في البوصلة. تحرف الأرض أي جسيمات مشعة في مسارها بسبب حقل القوة المغناطيسية. هذه الجزيئات

المنبعثة من التوهجات الشمسية. إن انشقاق هذه الجسيمات بواسطة كواكب أخرى أثناء تحركها حول الشمس هو دليل على أن تلك الكواكب لها أيضًا حقول مغناطيسية.



41- السراب

الغرض من التجربة: تحديد سبب رؤية صورة الشمس قبل شروق الشمس وبعد غروب الشمس.

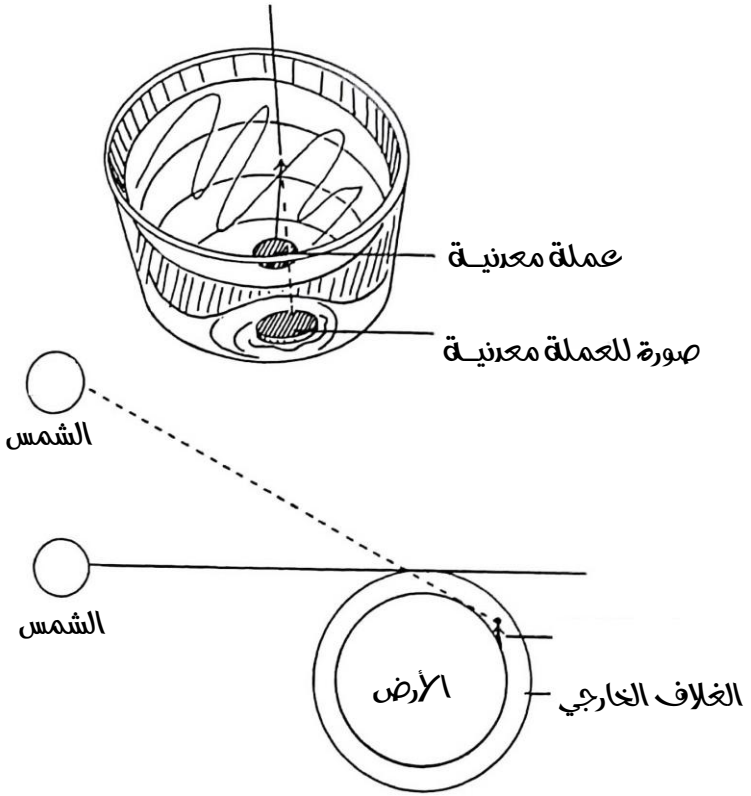
الأدوات المستخدمة: وعاء صغير يمكنك رؤيته من خلاله – صلصال للتشكيل – عملة معدنية – ماء – مساعد

الخطوات

- اضغط على كرة الصلصال حجم حبة الجوز في مركز الوعاء الصغيرة.
- ثبت العملة المعدنية في وسط كرة الصلصال.
- ضع الوعاء بالقرب من حافة الطاولة.
- قف بالقرب من الطاولة بحيث يمكنك رؤية العملة بالكامل.
- تحرك ببطء إلى الوراء حتى تصبح العملة بالكاد بعيدة عن الأنظار.
- اطلب من مساعدك ملء الوعاء بالماء.

النتائج: تظهر العملة المعدنية ويبدو أنها في وضع مختلف في الوعاء.

لماذا؟ الضوء من العملة يتغير اتجاهه حيث يترك الماء ويدخل الهواء. هذا يجعل العملة تبدو في مكان مختلف. يسمى هذا التغيير في اتجاه الضوء الانكسار. إن الغلاف الجوي للأرض يفتت / يحلل الضوء بطريقة مماثلة، مما يؤدي إلى ظهور صورة الشمس قبل أن تشرق الشمس الفعلية فوق الأفق. وتظل صورة الشمس قائمة أيضًا بعد تحرك الشمس تحت الأفق عند غروب الشمس.


عملة معدنيـة
صورة للعملة معدنيـة
الشمس
الشمس
الأرض
الغلاف الخارجي

42- المباشر

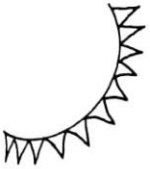
الغرض من التجربة: تحديد سبب وجود الأقطاب المتجمدة على كوكب المريخ والأرض على حد سواء.

الأدوات المستخدمة: ورقتين من الورق المقوى- 2 مقياس حرارة - كتابان - شريط لاصق - الخطوات

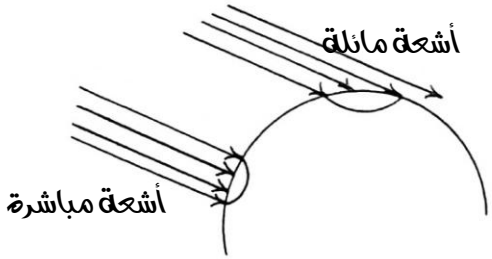
- قم بلصق طرفاً واحدًا من ورقة الأسود على كل جانب من جوانب الكتاب.
- أدر الكتاب بحيث تتلقى ورقة واحدة أشعة الشمس المباشرة.
- ضع ميزان الحرارة فوق كل ورقة سوداء.
- قم بقراءة درجة الحرارة على مقياسي الحرارة بعد مرور 10 دقائق.

النتائج: إن مقياس الحرارة التي تواجه الشمس لها درجة حرارة أعلى.

لماذا؟ يتلقى الورق الأسود الذي يواجه الشمس المزيد من أشعة الشمس أكثر من الورقة الموجودة على الجانب الآخر من الكتاب. المناطق التي تتلقى أشعة مباشرة من الشمس أكثر سخونة. يتلقى خط استواء الأرض حوالي. المريخ، مثل الأرض، لديه مناطق قطبية أكثر برودة. يميل كل من هذه الكواكب قليلاً، مما يتسبب في حصول المركز على مزيد من الأشعة الشمسية مباشرة من القطبين



كتاب الفلك
للأطفال


أشعة مائلة
أشعة مباشرة

43- الكاميرا الشمسية

الغرض من التجربة: تحديد حجم الشمس.

الأدوات المستخدمة: ورقة – عصا يارديه (عصا مترية) – شريط لاصق – قلم رصاص – بطاقة أبجدية – دبوس مستقيم

الخطوات

- ارسم خطان متوازيين على الورقة حوالي نفس سمك قلم الرصاص.
- قم بصنع فتحة في مركز بطاقة الأبجدية بواسطة الدبوس المستقيم.
- أملأ حافة واحدة من البطاقة واسحب الحافة المطلوبة إلى النهاية الصفراء للمعيار.
- امسك الورقة عند العلامة $8\frac{1}{2}$ بوصة (218 ملل)
- قف حتى يسقط ظل البطاقة على الورق.
- انظر بعناية على الورق وحدد دائرة الضوء الصغيرة.
- تحذير: لا تنظر مباشرةً إلى الشمس لأنها قد تتلف عينيك.
- حرك الورقة بحيث تملأ دائرة الضوء المسافة بين السطور في الورقة.

النتائج: تتناسب صورة الشمس بين الخطوط المتوازية على الورق.

لماذا؟ المسافة من الفتحة الموجودة في البطاقة إلى الورق هي 109 ضعف عرض (القطر) من دائرة الضوء على الورقة. بقسمة المسافة من الثقب في بطاقة إلى الورقة على 109 سينتج قطر الدائرة.

المسافة + 109 = القطر

$8\frac{1}{2}$ بوصة + 109 = سمك قلم الرصاص

2 18مم + 109 = 2 مم.

المسافة من الأرض إلى الشمس تساوي 109 مرة قطر الشمس. حدد الفلكيون المسافة من الأرض إلى الشمس بنحو 93,750.000 ميل (150,000.000 كم). بقسمة المسافة إلى الشمس على 109 سيعطي قطر الشمس:

المسافة +109 = القطر

93.750.000 ميل. + 109 = 86.009 ميل. (137,614.4 كيلومتر)

44- انعدام الرؤية للنمط الأصلي

الغرض من التجربة: تحديد كيف يؤثر الغلاف الجوي على شكل الشمس.

الأدوات المستخدمة: قلم رصاص – ورقة – عدسة مكبرة

الخطوات

في وسط الورقة، ارسم دائرة حوالي 1 بوصة (2.5 سم) قطر.
انظر من خلال العدسة المكبرة في الدائرة.
حرك العدسة ذهابًا وإيابًا أثناء عرض الدائرة.

النتائج: يتشوه شكل الدائرة.

لماذا؟ الزجاج في العدسة المكبرة له سمك مختلفة. مع مرور الضوء من خلال العدسة، فإنه يغير الاتجاهات. هذا التغيير في اتجاه الضوء يسمى الانكسار. كلما كبرت العدسة، كلما انكسر الضوء. السراب (صورة غير حقيقية) يُرى بسبب انكسار الضوء. يظهر المنظر السطحي الظاهر للشمس عند الغسق، عندما يكون بالقرب من الأفق، إلى انكسار الضوء. الأشعة من الحافة السفلية للشمس هي أقرب إلى الأفق، وهناك تنتقل عبر الغلاف الجوي للأرض أكثر من الأشعة من الحافة العليا للشمس. تنحني هذه الأشعة نحو الأرض أثناء مرورها عبر الجزء الأكثر سمكا من الغلاف الجوي. الغلاف الجوي، مثل العدسة المكبرة، يغير اتجاه الضوء الذي يمر عبره، وبالتالي لا يمكن رؤية الصورة.

تحذير: احرص على عدم النظر مباشرةً إلى الشمس عند تأكيد هذه التجربة. حيث وضع الشمس يمكن أن يحرق شبكية العين الحساسة.

45- الاحتباس

الغرض من التجربة: تحديد كيفية حماية الأرض من الرياح الشمسية.

الأدوات المستخدمة: مصاصة للشرب (شاليمو) - ورقتين - عمود مغناطيسي - برادة حديد، كما وجدت في ألعاب تمويه مغناطيسي

الخطوات

- قم بتغطية المغناطيس بورقة واحدة.
- قم بطي الورقة الثانية وقم برش برادة الحديد على الورق المطوي.
- ضع الورق على بعد حوالي 6 بوصة (15 سم) من المغناطيس.
- قم بالنفخ من خلال المصاصة.
- قم بتوجيه تيار الهواء إلى برادة الحديد في الورق المطوي. يتم توجيه تيار من برادة الحديد نحو المغناطيس.

النتائج: تلتصق برادة الحديد بالورقة على شكل المغناطيس الأساسي.

لماذا؟ يحيط بالمغناطيس مجال من القوة المغناطيسية التي تجذب برادة الحديد. لدى الأرض حقل قوة مغناطيسية يحيط بها. وتسمى المنطقة المتأثرة بالحقل المغنطيسي الغلاف المغناطيسي. ينحرف الغلاف المغنطيسي ويحصر الجسيمات المشحونة من الشمس، بقدر ما جذب المغناطيس الموجود تحت الورقة برادة الحديد. تأتي الجسيمات المشحونة من الشمس نتيجة للتوهجات الشمسية والبقع (الكُلف) الشمسية. تسمى هذه الجزيئات

المتحركة الرياح الشمسية وتصل إلى مدار الأرض بسرعة تصل من 1 إلى 2 مليون ميل لكل ساعة (من 1.6 إلى 3.2 مليون كم لكل ساعة).

يمكن أن يكون رواد الفضاء في الفضاء في خطر من جسيمات التوهج الشمسي لأن جسيمات الطاقة العالية تضر الأنسجة الحية. بدون الغلاف المغناطيسي للأرض، فإن الكائنات الحية على الأرض ستكون في خطر من الجسيمات المشحونة.

46- مسار السماء

الغرض من التجربة: توضيح المسار الظاهر للشمس عبر السماء.

الأدوات المستخدمة: قلم رصاص – وعاء زجاجي مستدير، 2 كرة (2 لتر) – ورقة بيضاء – قلم تحديد – بوصلة

الخطوات

- ضع علامة X في وسط الورقة.
- ضع الورق في الخارج في ضوء الشمس المباشر.
- أدر الوعاء رأسًا على عقب على الورق مع وجود X في منتصف الوعاء.
- المس القبة الزجاجية مع طرف القلم بحيث يقع ظل قلم رصاص على علامة X .
- باستخدام قلم التحديد، ضع نقطة على الزجاج حيث يلمس طرف القلم الزجاج.
- استمر في عمل علامات كل ساعة طوال اليوم.
- استخدم بوصلة لتحديد اتجاه حركة الشمس.

النتائج: يتم وضع علامة على مسار منحني يبدأ من السماء الشرقية وينتهي في السماء الغربية على الزجاج كما يبدو أن الشمس تتحرك عبر السماء.

لماذا؟ الشمس لا تتحرك من الشرق إلى الغرب، بل الأرض تتجه نحو

الشرق. تدور الأرض مرة كل 24 ساعة، مما يعطي الوهم بأن الشمس تشرق في الشرق، تصل إلى أعلى نقطة في السماء عند الظهيرة، ثم تبدأ بالغرق في السماء الغربية. ولما كانت الأرض مائلة، فإن الشمس ترتفع بالفعل شرقا وتغرب في الغرب فقط خلال أشهر الربيع والخريف. في أشهر الشتاء، تشرق الشمس في الجنوب الشرقي وتغرب في الجنوب الغربي. في أشهر الصيف، تشرق الشمس في الشمال الشرقي وتغرب في الشمال الغربي.