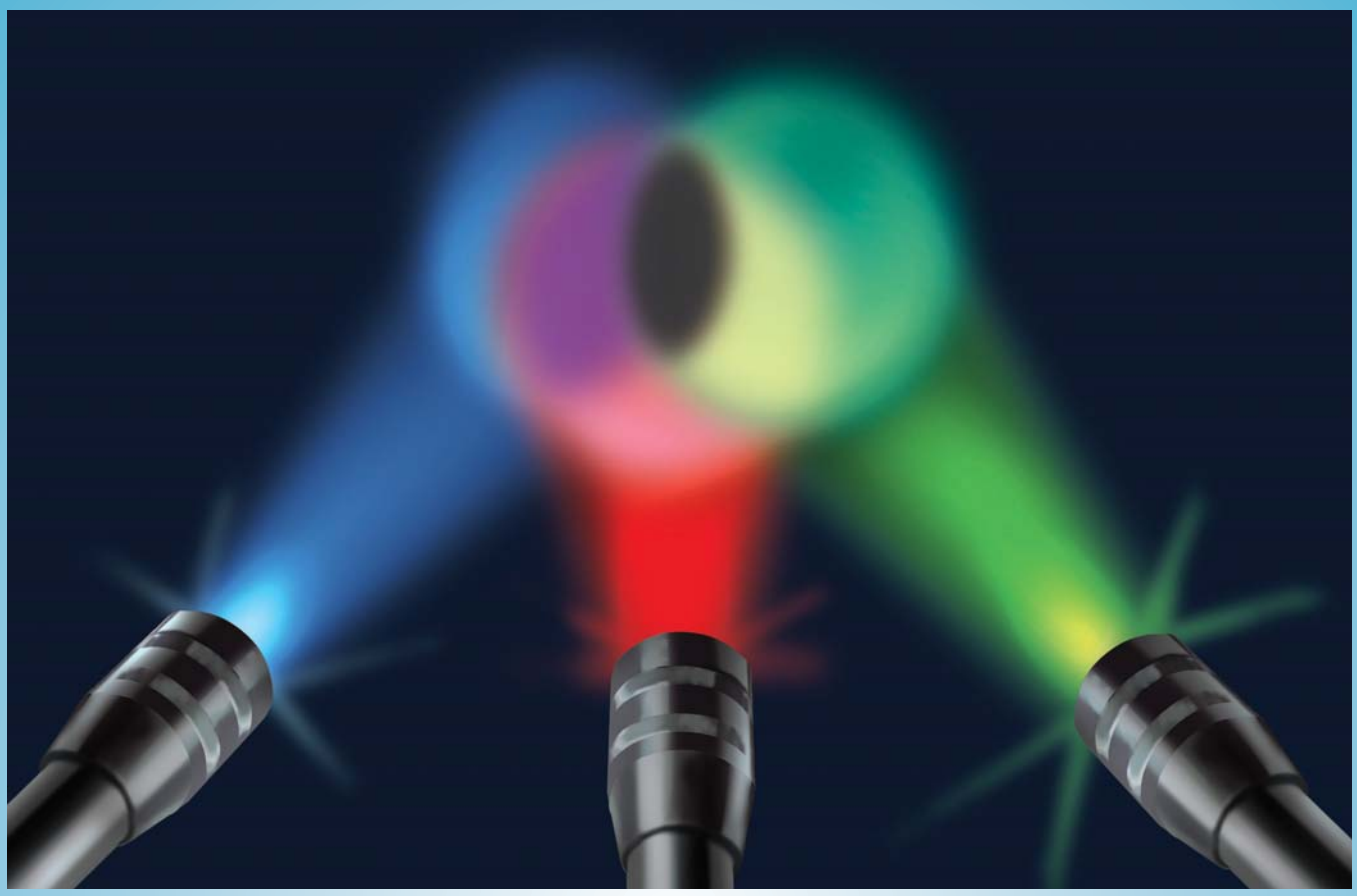


ⓒ المجلة العربية، 1433هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الصيني، ندى محمود

تجارب عملية مع الضوء. / ندى محمود الصيني. – الرياض، 1433هـ

28 ص؛ 28x21 سم – (الثقافة العلمية للجميع؛ 75)

ردمك: 978-603-8086-21-6

1- كتب الأطفال - السعودية 2- الضوء أ. العنوان ب. السلسلة

ديوي 535 1433/8696

رقم الإيداع: 1433/8696

ردمك: 978-603-8086-21-6

LEARNERS

Learners Press Private Limited
A-79, Okhla Industrial Area, Phase-II,
New Delhi-110020, India

© 2011, Learners Press Private Limited.

ضمن التعاون المشترك بين المجلة العربية
ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

تجارب عملية

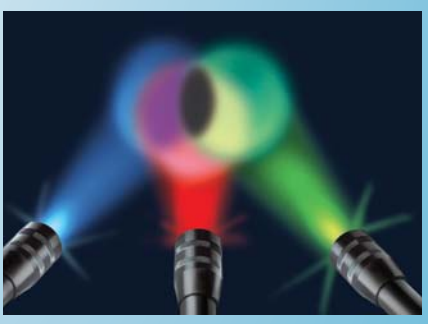
مع

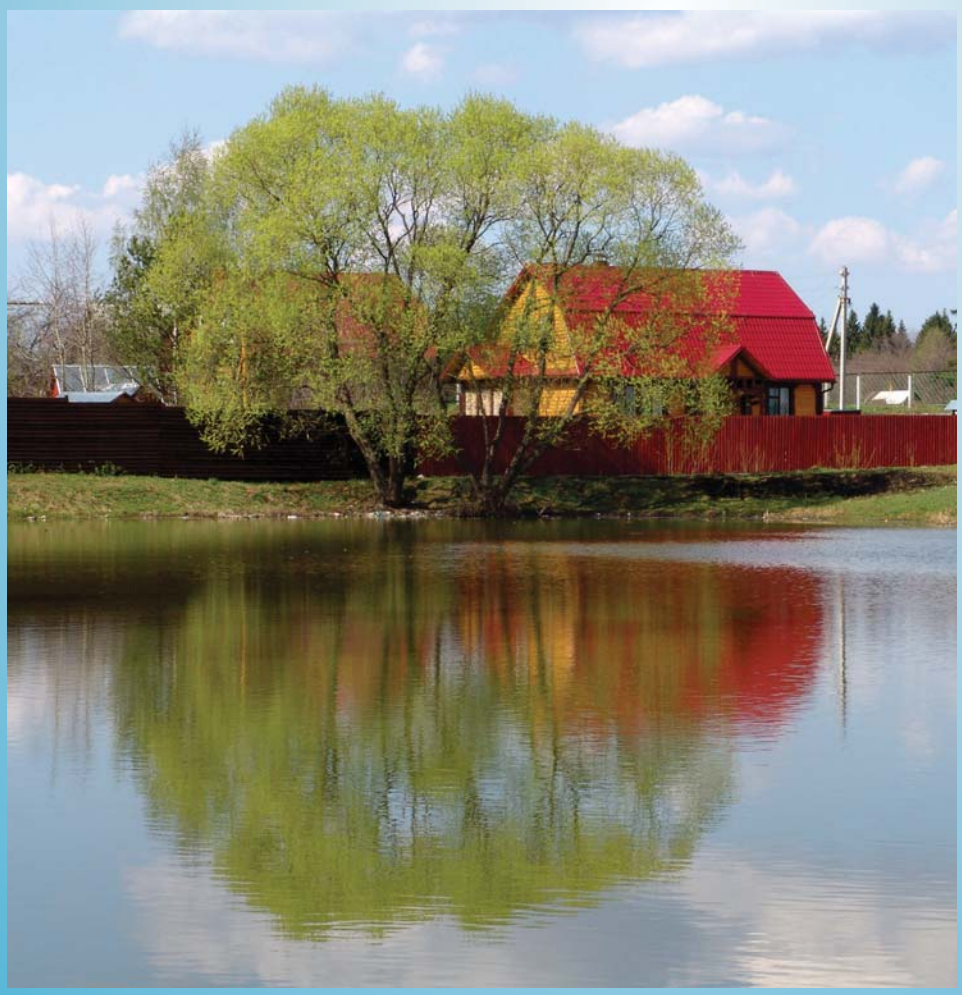
الضوء

تجارب عملية سهلة وآمنة

المحتويات

ما هو الضوء ؟ 5
مصادر الضوء 7
مسار الضوء 9
الضوء والظلال 11
الضوء المنعكس 14
الانكسار 18
لون الضوء 23
الأوهام البصرية 28





ما هو الضوء ؟

الضوء هو المبعوث الذي يخبرنا عما يحيط بنا وهو شكل للطاقة. يساعدنا الضوء في رؤية الأشكال والألوان. ما الذي يحدث إذا لم يكن هناك ضوء ؟ هيا لنتحقق.

ما تحتاج إليه

- أصدقاء
- قطعة من الورق لكل صديق
- مجموعة من الأقلام الملونة لكل شخص
- قلم رصاص لكل شخص

1. اجلس في غرفة مع أصدقائك. يجب أن يكون لكل شخص مجموعة من ورق، قلم رصاص، وأقلام ملونة.
2. ارسم الصورة التي أمامك على ورقتك.
3. أطفئ الأنوار وإذا تطلب إسدال الستائر وإغلاق الأبواب حتى تصبح الغرفة مظلمة.
4. الآن حاول تلوين الصورة.
5. بعد حوالي 10 دقائق، أشعل الأنوار.
6. افحص أداء كل شخص منكم ! هل تعتقد أنك تستطيع أداء ذلك بشكل أفضل إذا كانت الأنوار مضاءة؟ لماذا؟ (بالمناسبة، كيف تحققت من الوقت ؟)

بدون إضاءة لن تعرف

7. موقعك!
8. أين مضرب تنس الطاولة، أو تلك المادة!
9. ما إذا كان وقت اللعب أو الدراسة!
10. وقت مشاهدة برنامجك التلفزيوني المفضل!

الحياة ستكون مملة بالتأكيد، أليس كذلك؟

السحر الأخضر

بدون الضوء، الحياة لن تكون مملة فقط، بل ستكون مستحيلة.

الشمس تمدنا بالضوء الطبيعي. فهي تساعد النباتات الخضراء في تصنيع غذائها. بدون الضوء لن تنمو النباتات الخضراء ولن يكون هناك طعام، وبالتالي، لا حياة...

ما تحتاج إليه

- 3 قطع من الورق المقوى
- 4 مشابك ورق
- رقعة من العشب
- نبتة لها أوراق كبيرة
- صخرة أو قرميد

1. اختر مكاناً من العشب. ضع الورق المقوى على رقعة من العشب. ضع الصخرة أو القرميد على الورق المقوى حتى لا يتطاير.
2. ضع اثنتين من الورق المقوى، إحداهما فوق ورقة نبتة كبيرة والأخرى أسفلها. بحيث يغطي جزءاً من ورقة النبتة. ثبت الورق المقوى مع بعضه كما في الشكل. ثم ضع النبتة في مكان مشمس.
3. اترك الورق المقوى لمدة 2-3 أيام. ثم انزعهما. هل هناك أي تغير في العشب أو الورقة؟
4. افحص رقعة العشب والورقة كل يوم. كم يلزم من الوقت حتى يعود اللون الأخضر.
5. تحقق من هذا

تحقق من هذا

النمور لا تأكل الخضار. كيف يمكن للنمور أن تموت من الجوع إذا كانت النباتات تنمو؟!

مصادر الضوء

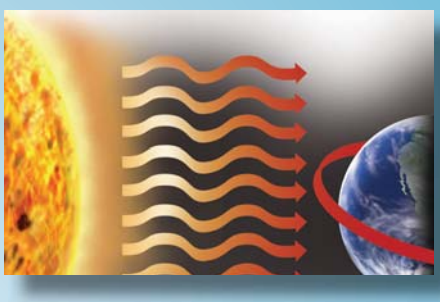
الضوء يجعل رؤيتنا ممكنة. نستطيع رؤية المصباح لأنه يمدنا بالضوء. المصباح مصدر للضوء. لكن جميع الأشياء من حولنا لا تمدنا بالضوء الصادر منها. نستطيع رؤية هذه الأشياء لأن الضوء يسلط عليها ثم يرتد على أعيننا. كم عدد مصادر الضوء التي تميزها في هذه الصورة؟ اكتب قائمة بها.

المصادر الطبيعية للضوء

أهم مصدر للضوء على سطح الأرض هو الشمس. ينتقل الضوء الصادر من الشمس خلال الفضاء بسرعة لا تصدق تصل إلى حوالي 300,000 كيلو متر في ثانية وتصل إلى الأرض خلال 8 دقائق. حقاً سريع ! فكر فقط، أسرع طائرة سوف تستغرق وقت أطول من ثلاث سنوات ونصف لقطع هذه الرحلة!

عندما تغرب الشمس، يأتي الليل ويحل الظلام. يوجد في سماء الليل القمر وعدد لا يحصى من النجوم. مع ذلك، على الرغم من بريقها إلا أن القمر والنجوم يجهدان لطرد الظلام. في الواقع لا يصدر القمر الضوء من تلقاء نفسه. إنه يعكس الضوء الصادر من الشمس. من ناحية أخرى تصدر النجوم الضوء بذاتها. ولكنها بعيدة جداً عن الأرض. لذا ضوء بسيط منها فقط يصل إلينا.

هل تعلم أن الشمس هي نجم أيضاً؟ إنها أقرب نجمة. لذلك تبدو متوهجة وكبيرة بالمقارنة مع باقي النجوم.



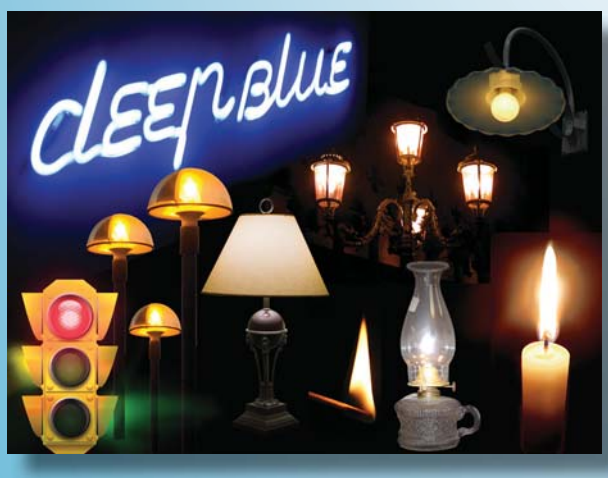
المصادر الصناعية للضوء

صنع الإنسان مصادر اصطناعية للضوء لذلك يستطيع الرؤية والعمل في الظلام. أول مصدر ضوئي من صنع الإنسان هو النار. ثم تعلم استخدام المصابيح الزيتية، الشموع ومصابيح الغاز. الآن معظم المصابيح الصناعية تعمل بالكهرباء. هيا بنا لنتعقب الضوء.

1. انظر إلى الصورة في الأسفل وأشر على مصادر الضوء التي تراها.
2. اكتب قائمة بالمصادر الصناعية للضوء.

ما تحتاج إليه

- قطعة من الورق
- قلم أو قلم رصاص



تحقق من هذا

هل جميع مصادر الضوء التي كتبتها، تصدر الحرارة؟ استنتج إذا كان هناك أي علاقة بين الحرارة والضوء ؟

مسار الضوء

كيف ينتقل الضوء من مكان إلى آخر؟ هل تستطيع رؤية مسار الضوء؟ هيا لنحاول ذلك.

ما تحتاج إليه

- مصباح يدوي
- منفضة الغبار أو سجاد صغير

1. في غرفة مظلمة، ضع المصباح على الطاولة ثم سلط الشعاع على الجدار. هل ترى الشعاع الضوئي بين المصباح والجدار؟ ربما تستطيع فقط رؤية الضوء الصادر من المصباح ومسار الضوء على الجدار.
2. الآن، اضرب على المنفضة أو السجاد حتى يتطاير الغبار في الهواء بين المصباح والجدار. هل تستطيع رؤية الشعاع؟

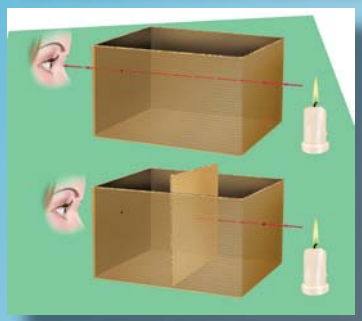
يمكن رؤية مسار الضوء عندما يتواجد الغبار، الدخان أو الضباب (قطرات المياه) في مسار الشعاع. هذه الجزيئات الصغيرة تعكس الضوء إلى أعيننا وترينا مسار الضوء.

أثناء دراسة مسار الضوء هل لاحظت حواف الشعاع ؟ هل هو مستقيم أو منحنٍ؟ ضع علامة على الصورة الصحيحة.

يسير الضوء في خطوط مستقيمة. عادةً لا يستطيع الضوء الانحراف أو الالتفاف حول الأركان. هيا لنتحقق.

ما تحتاج إليه

- صندوق من الورق المقوى أو كرتون
- إبرة خياطة أو قضيب رفيع ومستقيم
- شمعة
- علبة كبريت



1. قص أعلى الصندوق
2. مرر إبرة الخياطة من الجانبين المتقابلين للصندوق. ارفع الإبرة. الآن سيكون هناك ثقبان على الجانبين.
3. ضع الصندوق على الطاولة. أشعل الشمعة وثبتها بجانب الثقب. يجب أن يكون اللهب بنفس ارتفاع الثقب.
4. انظر من خلال الثقب الآخر. هل ترى اللهب؟
5. قص شريطاً من غطاء الصندوق. ضعه في الصندوق بين الثقبين.
6. انظر من خلال الثقب مرةً أخرى. هل ما زلت ترى اللهب؟
7. الورق المقوى سد مسار الضوء المستقيم. إذا كان ضوء الشمعة يستطيع الانحراف، يمكنك عندئذ رؤية اللهب.

لكن لماذا لا يستطيع الضوء المرور من خلال الورق المقوى الذي تم إدخاله؟

لا يستطيع الضوء المرور من خلال كل شيء. عندما يسقط الضوء على الجسم جزء منه يرتد من سطح الأجسام، جزء يمر من خلاله، وباقي الضوء يتم امتصاصه من الجسم. هذا ينطبق على جميع الأجسام، سواء كانت صلبة، سائلة أو غازية. هيا لنتحقق من هذا.

ما تحتاج إليه

- أجسام تستخدمها يومياً
- قلم أو قلم رصاص
- مصباح يدوي أو مصباح

1. امسك كل جسم أمام المصباح اليدوي أو المصباح وحاول رؤية الضوء من خلاله.
2. الجدول بالأسفل يحتوي على ثلاثة أعمدة. رتب المواد في الأعمدة الصحيحة:

يمكن رؤيته بوضوح	يمكن رؤيته جزئياً	لا يمكن رؤيته
هذه المواد لا تسمح للضوء بالمرور وهي غير الشفافة	هذه المواد التي توزع الضوء وهي نصف الشفافة	هذه المواد التي تسمح للضوء بالمرور وهي الشفافة

الضوء والظلال

ما هو الظل؟ هيا لنستكشف ذلك

ما تحتاج إليه

- مصدر قوي للضوء
- جدار

1. في غرفة مظلمة، ضع يدك بين مصدر الضوء والجدار. ماذا ترى؟
2. ما تراه على الجدار هو ظل ليدك.
3. قرب يدك من الجدار. هل هناك أي تغير في حجم الظل؟ ماذا يحدث إذا كان هناك ضوءاين في الغرفة؟
4. حاول تكوين الظلال باستخدام أشياء أخرى.

لماذا تتشكل الظلال؟

يدك غير شفافة. لذا لا يستطيع الضوء الصادر من المصباح المرور من خلاله، ولا يستطيع الالتفاف من حول يدك، لذلك فالجزء من الجدار الذي لا يصل إليه الضوء يبقى مظلماً. هذا يشكل الضوء بحسب شكل يدك.

تحقق من هذا

هل المواد الشفافة والنصف شفافة لها ظلال؟ حاول أن تستكشف ذلك.

دمية الظل

ما تحتاج إليه

- بطاقة رقيقة
- قلم رصاص
- مقص
- مصباح يدوي
- إبرة وخيط
- عصا المكنسة
- صمغ

1. ارسم جسم الدمية على البطاقة. ارسم الرأس والأذرع والأرجل بشكل منفصل. قص جميع القطع.
2. قم بخياطة الأذرع والأرجل والرأس بالجسم بشكل حر حيث تتحرك بسهولة. يمكنك أيضاً استخدام دبابيس أو مشابك الورق النحاسية.
3. الصق العصا خلف الدمية. امسكها أمام الجدار ثم سلط المصباح عليها. قم بهز العصا وحرك الدمية.
4. راقب الظل وهو يتراقص.

تغيير الظلال

تعتمد أشكال وأحجام الظلال على موضع وبعد المصدر الضوئي عن الجسم. هيا معاً لنقوم بتجربة في الخارج.

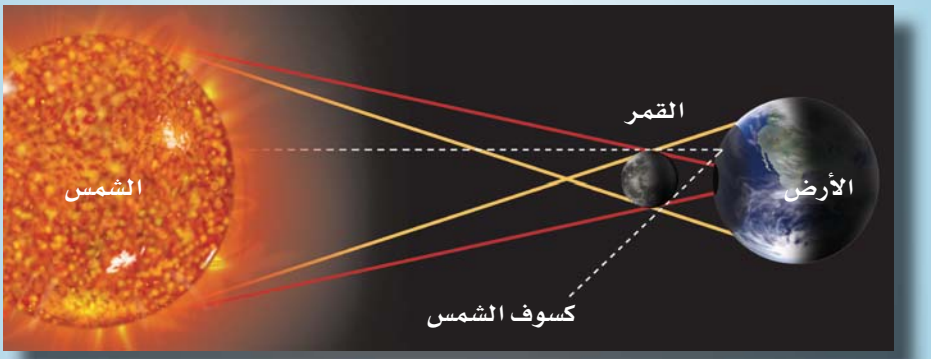
ما تحتاج إليه

- عمود أو شجرة
- حبل
- شريط قياس
- مسمار أو قرميد لرسم خدوش على الأرض
- ساعة
- أوراق وقلم أو قلم رصاص

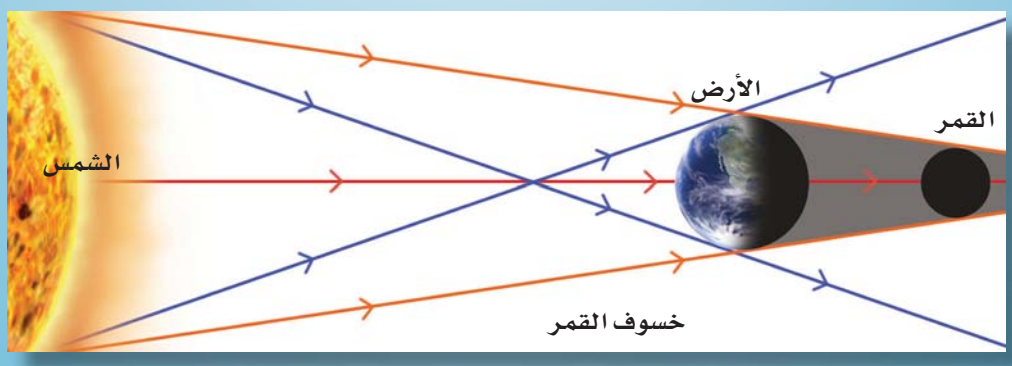
5. في يوم مشمس بحدود الساعة 8 صباحاً، اذهب للخارج وابحث عن شجرة معزولة في الحديقة. هل تستطيع أن ترى ظل الشجرة؟
6. ضع علامة على موضع الظل بالمسمار. قم بقياس طوله باستخدام الحبل وشريط القياس. سجله. سجل أيضاً الوقت في ساعتك.
7. على فترات زمنية لمدة ساعتين (مثلاً، 10 صباحاً، 12 ظهراً، 2 مساءً، و 4 مساءً) اذهب إلى الخارج وكرر الخطوة 2 .
8. هل يغير الظل موضعه؟ ماذا بشأن طول الظل؟
9. بالنظر إلى ظلال الشجرة في الصورة، هل تستطيع تحديد الوقت؟

الكسوف

تدور الأرض حول الشمس بينما يدور القمر حول الأرض. في أثناء حركتها يحدث أحياناً أن الأرض والقمر والشمس تقع جميعها على خط واحد. وبالتالي تبتعد الشمس عن مجال الرؤية، أو يحجبها جزء من الأرض. هذا يسمى كسوف الشمس. لا يستقبل مركز الظل أي ضوء من الشمس فيكون الكسوف كلياً. يمكن لبعض الضوء في حواف الظل أن يصل إلى الأرض ويكون الكسوف جزئياً.



عندما تكون الأرض بين الشمس والقمر، تلقي الأرض ظلها على القمر. يصبح القمر غير ظاهر في الأماكن التي يسقط الظل عليها ويسمى احتجاب القمر أو خسوف القمر؟ هل رأيت خسوف القمر؟ هل يمكنك لصق صورة خسوف القمر؟ ظلل المنطقة من الأرض التي لا يمكن فيها رؤية القمر. استعن بمساعدة الصورة في الأعلى ومما قرأته.



الضوء المنعكس

معظم الأشياء ترد أو تعكس الضوء. تعكس الأسطح المصقولة أو اللامعة معظم كمية الضوء الذي يسقط عليها وهي عاكسات جيدة. بإمكانك رؤية الانعكاسات بوضوح في طاولة زجاجية، والماء الساكن.

انظر إلى الماء في البركة أو البحيرة . إذا لم تكن هناك رياح والماء ساكن، يمكنك أن ترى انعكاسات الأشجار والناس والأشياء الأخرى المحيطة بها.

تحقق من هذا

هل هناك أي مشكلة مع الصور المنعكسة؟ لماذا يبدو كل شيء مقلوباً؟

المرايا

عادةً المرآة هي صفحة مسطحة من الزجاج مع طبقة رقيقة من معدن لامع مثل الفضة أو الألمنيوم خلف الزجاج. المرايا عاكسات جيدة. صممت خصيصاً لتعكس الضوء وذلك لتشكيل الصورة الدقيقة. غير أن الجسم المشاهد في المرآة يبدو مقلوباً. يتم تبديل الجانب الأيمن والجانب الأيسر. هيا لنتحقق من هذا.

ما تحتاج إليه

- مرآة كبيرة

1. قف أمام المرآة وابتسم لصورتك بالمرآة. تبتسم الصورة لك.
2. الآن لوح لصورتك بيدك اليمنى. ماذا تفعل الصورة؟

الرمز السري

هذا الانقلاب في صورة المرآة يمكن استخدامه في ابتكار رمز سري بين الأصدقاء.

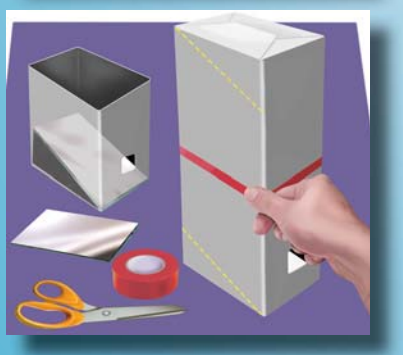
ما تحتاج إليه

- المرآة القائمة
- قطعة من الورق
- قلم أو قلم رصاص
- اكتب اسمك أو أي كلمة بسيطة على الورقة.
- ضع المرآة بقرب الورقة. هل يمكنك قراءة الصورة؟
- الآن من خلال النظر إلى المرآة، انسخ الأحرف المحفوظة على ورقة أخرى.
- التدرب على هذا يعلمك كتابة كلمات بسيطة واسمك بدون مساعدة المرآة.
- استخدم هذا رمزاً سرياً للتواصل مع أصدقائك. لحل شفرة رسالة، ضعها أمام المرآة.

البريسكوب (منظار الأفق)

يستخدم البريسكوب انعكاسات المرآة ليساعدك في رؤية الأجسام من حولك. تستخدم الغواصات البريسكوب لمراقبة سفن العدو بينما تكون تحت سطح الماء.

اصنع بنفسك البريسكوب

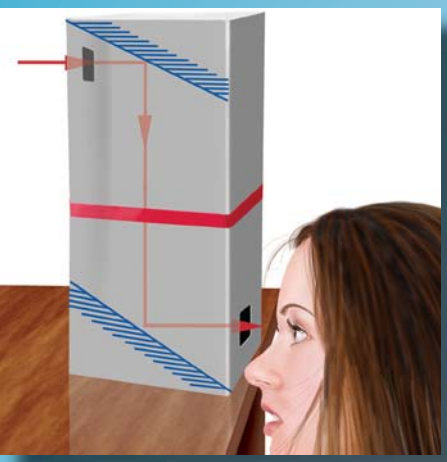


ما تحتاج إليه

- علبتي كرتون
(زيت، حليب، شاي، إلخ، تكون من الورق المقوى)
- مرآتين صغيرتين
- مقص
- شريط لاصق

1. قص أعلى علبتي الكرتون، تقريباً إنش واحد من أسفل كل كرتون، قص فتحة مربعة مقدارها إنش واحد.
2. ضع المرآة بشكل قطري في أسفل العلبتين كما في الشكل. يجب أن تكون المرايا مواجهة للفتحة. عدل من موضع المرايا بحيث يكون لها نفس الميل. الصق المرايا في أماكنها.

3. ضع الكرتون، أحدهما فوق الآخر. يجب أن تكون الفتحة في الجهة المقابلة. الصق العلبتين مع بعضهما.
4. الآن قف خلف حدود الجدار. أمسك بالبريسكوب بحيث تكون الفتحة أعلى الجدار بينما الفتحة السفلية تحته. انظر من خلال الفتحة السفلية كما في الشكل. هل يمكنك رؤية ماذا يوجد في الجهة الأخرى من الجدار؟



كيف يعمل البريسكوب؟

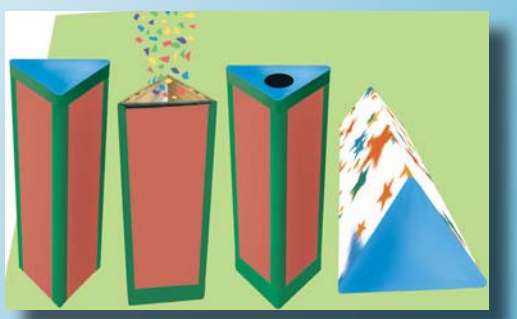
ينعكس الضوء الصادر من الأجسام من المرآة العلوية، يسقط على المرآة السفلية، ينعكس مرة أخرى ويصل لعينيك. وبالتالي أنت في الواقع تنظر إلى انعكاس الانعكاس.

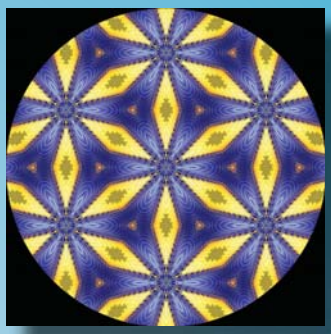
اصنع الكلايديسكوب (مشكال رسم متغير الألوان)

ما تحتاج إليه

- مرآتين طويلتين وضيقتين
- بطاقة
- شريط لاصق
- ورق
- زيت
- ورق رخام ملون
- مصباح يدوي

1. الصق المرايا مع بعضها بشكل طولي.
2. الآن الصق بينهما قطعة من البطاقة، بنفس حجم المرايا، وبذلك تحصل على شكل مثلث.
3. غطِّ إحدى النهايتين بقطعة من الورق والصقها. امسح الورقة بقليل من الزيت واتركها لتجف.
4. الآن قص قطعاً صغيرة من الأوراق الملونة وضعها في الأنبوب.
5. اصنع فتحة صغيرة في ورقة أخرى. غطِّ بها أعلى الأنبوب والصقها كما ترى في الشكل. أصبح الكلايديسكوب جاهزاً.
6. أشعل المصباح من خلال الجانب المدهون بالزيت للورقة، ثم انظر من خلال الفتحة. هل يمكنك رؤية نمط الألوان؟ رج الكلايديسكوب. ماذا ترى؟





المرايا المقعرة والمحدبة

صممت بعض المرايا بطريقة خاصة. المرايا المقعرة تجعل الصورة تبدو أكبر من الجسم. فهي تنحني بعيداً عن المشاهد. المرايا المحدبة تجعل الصورة تبدو أصغر حجماً من الجسم. وهي تنحني باتجاه المشاهد.

هل رأيت من قبل المرايا المقعرة والمرايا المحدبة.؟ تحقق من مرآة السائق والمرآة الجانبية في السيارة. ماذا بشأن المصباح الأمامي؟

امرح مع العاكسات

بإمكان العاكسات المقعرة والمحدبة أن تظهرك مشدود و نحيف أو عشوائي وسمين. هيا لنرى ذلك.

ما تحتاج إليه

- زجاج من الصلب
- ملعقة معدنية كبيرة
- طبق قصدير مرن

7. انظر إلى نفسك في الزجاج. ماذا تلاحظ؟ هل سطح الزجاج مقعر أم محدب.
8. انظر على انعكاس صورتك في الملعقة من الجهتين. هل تبدو الانعكاسات كما توقعت؟
9. امسك طبق القصدير بحرص من الجوانب. يجب أن تكون قادراً على رؤية انعكاس صورتك.
10. اثنِ الورقة باتجاهك، ثم أبعدها عنك ببطء. ماذا يحدث؟

الانكسار

عادةً، ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة. لكن عندما ينتقل من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر، لنقل من الهواء إلى الماء أو الزجاج، تنحني أشعة الضوء على السطح بين مادتين. الضوء، قادماً من الماء في الكأس، ينحني مباشرةً عند سطح الماء. لكن بمجرد دخول الضوء الهواء، فإنه يسير مرة أخرى في خطوط مستقيمة. هذه الظاهرة تسمى انكسار الضوء. هيا لنتحقق من هذا

ما تحتاج إليه

- كأس من الماء
- قلم رصاص

1. ضع قلم الرصاص في كأس من الماء بحيث يكون أسفل الماء جزئياً.
2. انظر إلى قلم الرصاص من أعلى الكأس. ما الذ حصل لقلم الرصاص؟ هل يبدو منحنياً على سطح الماء؟
3. هل تلاحظ أي اختلاف عندما تنظر من الجوانب؟
4. أخرج قلم الرصاص من الماء، هل لا يزال يبدو مكسوراً؟

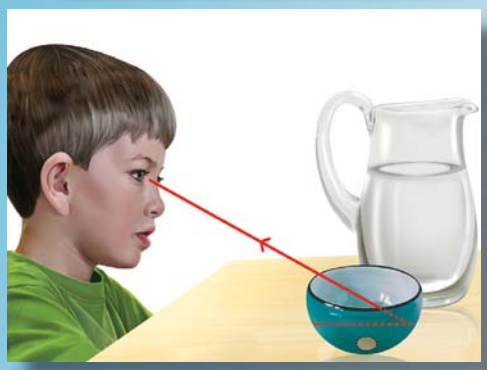
لا توجد مشكلة في قلم الرصاص. ما يحدث هو أن أشعة الضوء القادمة من الجزء الموجود أسفل الماء تنكسر، وبالتالي تعبر الهواء قبل الوصول إلى عينيك. تخطئها عينيك لانحناء قلم الرصاص.

يرى طائر الرفراف السمكة. بسبب الانكسار، يعتقد أن السمكة أبعد من مكانها الصحيح. ماذا ترى السمكة؟

الأوهام

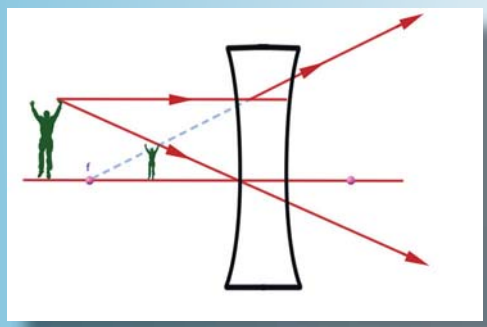
ما تحتاج إليه

- ماء
- كأس (غير شفاف)
- عملة معدنية
- شريط لاصق
- صديق

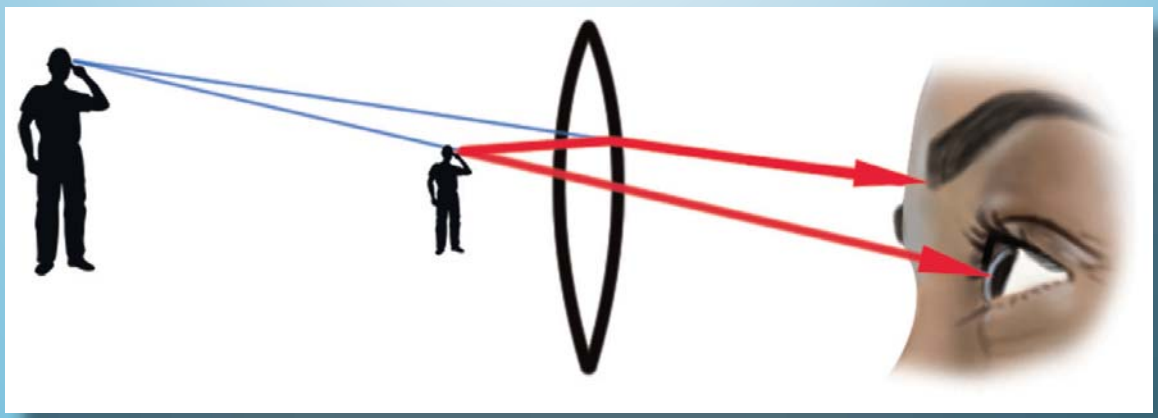


1. الصق العملة في قاع الكأس.
2. ركز عينيك بحيث لا ترى العملة في الكأس كما في الشكل.
3. اطلب من صديقك أن يسكب الماء في الكأس.
4. ماذا ترى؟

العدسات



العدسة تكسر الضوء بالطريقة التي تبدو فيها الأجسام أكبر أو أصغر. تكون العدسات عادةً مصنوعة من الزجاج. العدسة المحدبة تجعل الأجسام تبدو أكبر من حجمها الطبيعي. إنها أكثر سمكاً في المركز من الحواف. العدسة المقعرة أكثر سمكاً في الجوانب من المركز. تكون الصورة المتكونة من العدسة المقعرة أصغر من حجم الجسم. هل رأيت من قبل العدسات المقعرة والعدسات المحدبة. أنا متأكد أنك رأيت ذلك. تحقق من هذا.

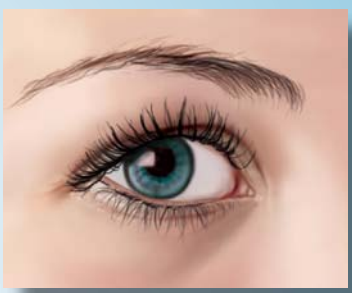


ما تحتاج إليه

- نظارات

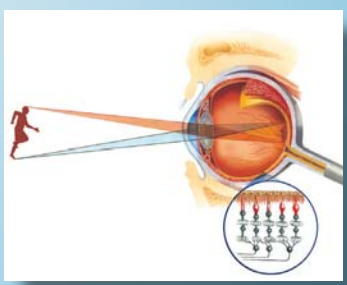
بعد أن تأخذ الإذن من صاحب النظارات، المس العدسات وتحسس انحناءاتها. هل العدسة محدبة أو مقعرة؟ الأشخاص الذين لا يستطيعون رؤية الأشياء القريبة يحتاجون لعدسات محدبة للرؤية بشكل سليم. هؤلاء الذين لا يرون الأشياء البعيدة يستخدمون العدسات المقعرة.

هل تعلم أن عينك عبارة عن عدسة؟

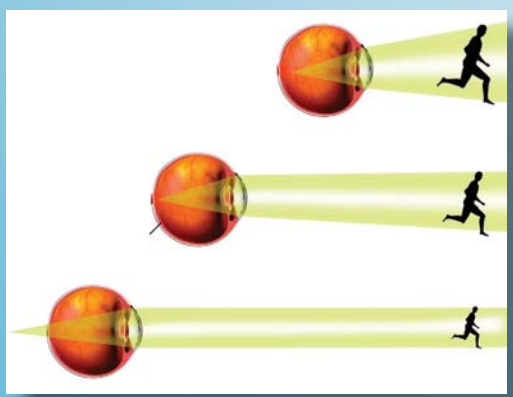


كيف ترى الأشياء؟ عندما يرتد الضوء أو ينكسر من الأجسام، يدخل عينيك من خلال فتحة دائرية سوداء صغيرة. إنها القزحية. إذا نظرت بتمعن ستجد أن البؤبؤ الدائري الأسود يوجد داخل القزحية.

عندما يسقط الضوء على عينيك، يتوسع البؤبؤ أو يضيق ليسمح للكمية المناسبة من الضوء بالدخول. يسقط هذا الضوء على العدسة المحدبة داخل عينيك. تركز العدسة الضوء على الجزء الخلفي من العين، الذي يسمى شبكية العين. تشبه الشبكية الشاشة حيث تتكون صور الأشياء التي تنظر إليها في الشبكية. ثم ترسل هذه الصور إلى الدماغ.



إذا لم تستطيع عينك أن تركز الصورة على الشبكية، سترى الصورة ضبابية. بالاعتماد على تركيز العين سواءً أمام أو خلف الشبكية، تحتاج إلى عدسة مقعرة أو عدسة محدبة.



العدسة المكبرة هي عدسة محدبة والتي تكبر أو تزيد من حجم الأشياء، عندما تظهر من خلالها. قوة العدسة المكبرة هي 4 مما يعني ببساطة أن الأشياء سوف تظهر أكبر 4 مرات في الحجم عندما تظهر من خلالها. أحصل على عدسة مكبرة. يوجد في متجر الألعاب عدسات مكبرة. وإلا يمكنك الحصول عليه من المتاجر التي تبيع الأدوات العلمية.

قرب العدسة من هذه الصفحة. كيف تبدو الأحرف؟ خذها للخارج، وافحص الأوراق والحشرات الصغيرة من خلالها.

بينما تنظر إلى عينات الحشرات، خمن ماذا ترى؟

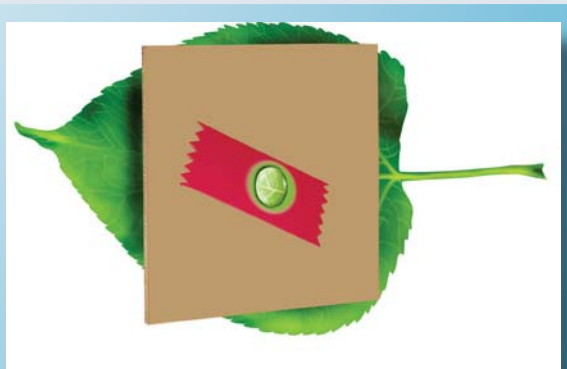
العين ضخمة، حيث تعمل العدسة في كلا الاتجاهين.

اصنع بنفسك مكبراً

بإمكانك صنع مكبر من قطرات الماء.

ما تحتاج إليه

- ورق مقوى
- عملة نقدية معدنية
- قلم رصاص
- مقص
- قطارة أو ماصة
- ماء



1. قص الورق المقوى على شكل مربع أبعاده 3 إنشات. ارسم دائرة في مركز الورقة مستخدماً العملة المعدنية.
2. قص الدائرة. ضع الشريط اللاصق على الفتحة.
3. باستخدام القطارة، بحرص ضع قطرة من الماء على الشريط. تشكل القطرة عدسة دائرية صغيرة.
4. ضع العدسة على الورقة. ماذا ترى؟

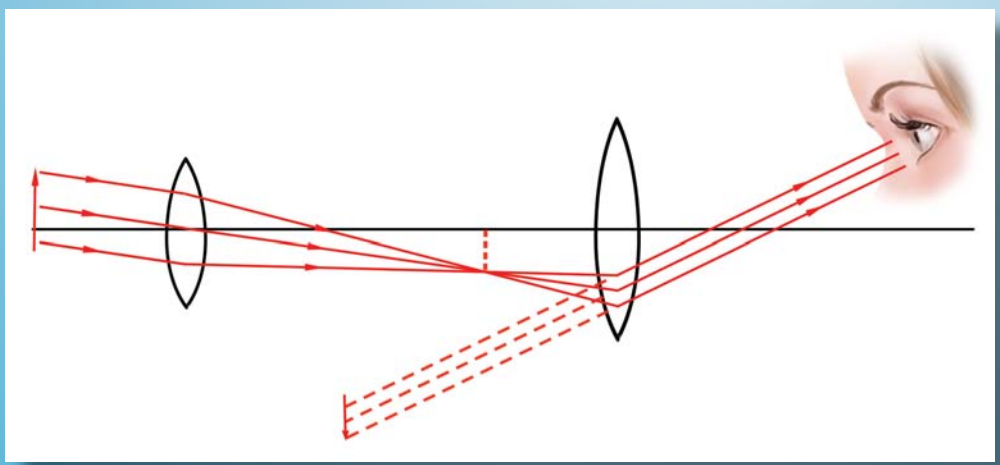
افحص أشياء أخرى صغيرة باستخدامها.

هل تستطيع رؤية خلايا ورقة الشجر باستخدام عدستك المكبرة؟ الأشياء الدقيقة جداً مثل خلايا الورقة، خلايا الجسم، البكتيريا، ..إلخ. لا يمكن رؤيتها حتى بالعدسة المكبرة. يستخدم الميكروسكوب لدراسة أشياء من هذا القبيل ويحتوي الميكروسكوب على عدستين محدبتين تقوم بتكبير الأشياء الدقيقة لعدة مئات من المرات !

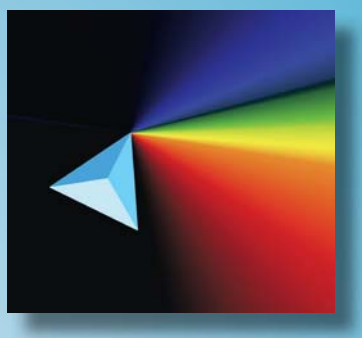
ماذا تعتقد عن ماهية الصورة؟
هل تقول غابة؟ عفواً، إنها صورة لشعرتين بشريتين سليمتين ناميتين من فروة رأس نظيفة كما تبدو من خلال ميكروسكوب قوي جداً.

زوج من العدسات المحدبة تستخدم أيضاً في دراسة الأجسام البعيدة جداً مثل القمر والنجوم. الأداة المستخدمة لهذا السبب تسمى التلسكوب الفلكي.

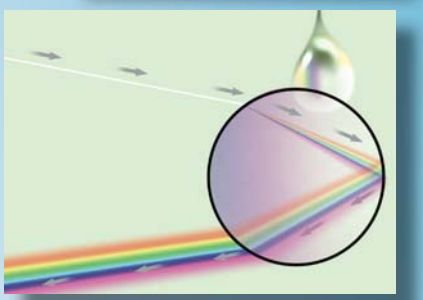
غير أن التلسكوب الذي يحتوي على عدستين محدبتين غير مناسب لمشاهدة الأرض لأنها تكون صور مقلوبة. يستخدم زوج من العدسات المحدبة والمقعرة في مشاهدة الأجسام البعيدة، مثل قمم التلال. يسمى التلسكوب الأرضي. تحتوي المناظير على اثنين من التليسكوب. هل رأيت من قبل الأجسام البعيدة بواسطة اثنين من المناظير.



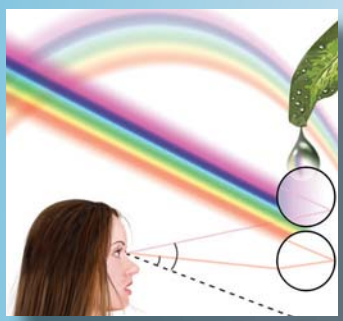
لون الضوء



يسمى الضوء الصادر من الشمس ومن المصابيح العادية ضوءاً أبيض. يتكون الضوء الأبيض من سبعة ألوان : البنفسجي، النيلي، الأزرق، الأخضر، الأصفر، البرتقالي، والأحمر. انكسار هذه الألوان يسمى الطيف.



الموشور هو قطعة زجاج قطعت خصيصاً، لتستطيع تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف. عندما يسقط الضوء على المنشور، ينكسر كل لون بشكل مختلف قليلاً. النهاية البنفسجية للطيف تنكسر بشكل أكبر من النهاية الحمراء. النتيجة هي فصل الألوان.

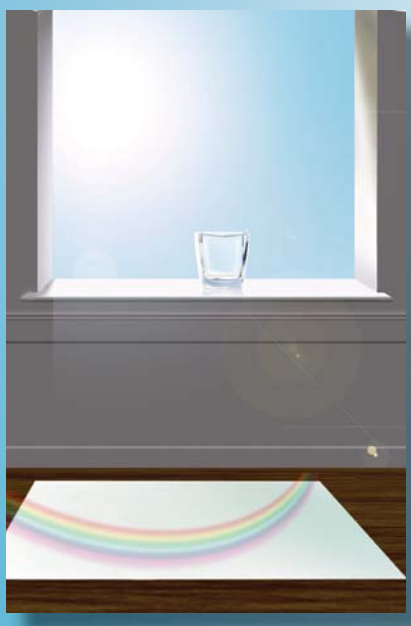


تعمل قطرات المطر مثل موشورات صغيرة. عندما تشرق الشمس خلال هطول المطر، تكسر قطرات المطر الضوء وتحلله إلى ألوانه السبعة. هذا يشكل قوس المطر. هل رأيت قوس المطر من قبل؟

كون بنفسك قوس المطر

ما تحتاج إليه

- كأس
- ماء
- قطعة كبيرة من الورق



1. اختر نافذة تدخل منها أشعة الشمس إلى الغرفة.
2. ضع الكأس على حافة الشباك. املأ الكأس بالماء إلى حافته. راقب الضوء وهو يسقط على الماء.
3. ضع الورقة البيضاء على الأرض واستقبل الضوء المنكسر من الماء. هل تستطيع أن ترى ألوان قوس المطر؟ أي لون ينحني مبتعداً بشكل أكبر؟

الألوان في الفقاعات

ما تحتاج إليه

- محلول صابون
- سلك

1. اثنِ السلك بشكل دائري حتى تكون حلقة.
2. اغمس الحلقة في محلول الصابون ثم انفخ. ستتكون فقاعات. قم بإجراء التجربة في الخارج في يوم مشمس.
3. هل تستطيع رؤية أية ألوان على الفقاعات؟

الألوان الأساسية

الأحمر والأخضر والأزرق هي الألوان الرئيسة التي تشكل الضوء. هذه تعرف بالألوان الأساسية. نستطيع الحصول على اللون الأبيض بخلط الضوء الأحمر، الأزرق، الأخضر. جميع الألوان الأخرى يمكن تكوينها بمزج هذه الألوان بكميات مختلفة. الألوان الناتجة عن مزج لونين من الألوان الأساسية، تسمى ألوان ثانوية. وهي: الأرجواني الذي ينتج عن الضوء الأحمر والأزرق، السماوي وهو ناتج عن دمج الضوء الأخضر والأزرق، أما الأصفر فهو تركيبة من الضوء الأحمر والأخضر. هل توقعت أن الأحمر والأخضر يضيئان ليعطيا الضوء الأصفر؟

تذكر أن خلط الأضواء لا يشبه مزج الألوان. هيا لنتحقق من هذا

ما تحتاج إليه

- 3 مصابيح يدوية
- أوراق سيلوفان من اللون الأحمر، الأزرق، الأخضر
- رباط مطاطي
- علبة ألوان وفرشاة

1. ثبت أوراق السيلوفان على المصابيح اليدوية كلاً على حدة بالرباط المطاطي.
2. اجعل الغرفة مظلمة. ركز على الأشعة الصادرة من المصباحين الأزرق والأخضر على الجدار بحيث تتداخل أجزاء منها. ما هو لون منطقة التداخل؟
3. كرر هذا بتركيبات أخرى. سجل ما ترى.
4. ركز المصابيح الثلاثة وشاهد التداخل الناتج. هل هو تقريباً أبيض؟
5. الآن اخلط الألوان الأخضر والأزرق والأحمر. ما اللون الذي تحصل عليه؟

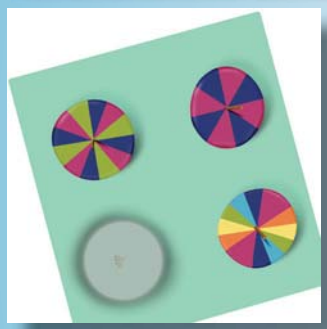
هل خمنت أن فكرة الحصول على جميع الألوان من ثلاثة ألوان تستخدم في صنع ألوان الصور في أجهزة التلفزيون.

عجلة الألوان

ما تحتاج إليه

- بطاقات
- بوصلة
- قلم رصاص
- علبة ألوان وفرشاة
- صمغ
- أعواد أسنان

1. ارسم وقص دوائر من البطاقات. قسم الدوائر إلى أربعة أقسام ولونها باللونين الأحمر والأخضر بالتناوب.
2. أدخل عود الأسنان في مركز الدائرة وثبته بالصمغ.
3. أدر العجلة. ما اللون الذي تشاهده؟
4. بالمثل اصنع عجلات باللونين الأزرق والأحمر، الأزرق والأخضر، الأحمر والأخضر. أدر العجلات لترى التأثيرات الناتجة.
5. الآن اصنع عجلة بألوان الطيف. بإمكانك استبعاد اللون النيلي. تقسيم الدائرة إلى 12 قسماً يكون أسهل. أدر العجلة وشاهد ما يحدث.



ألوان المواد

لماذا تبدو الوردة الحمراء حمراء؟

عندما يسقط الضوء على أي مادة، لقد سبق لنا أن تعلمنا أن جزءاً من الضوء إما أن ينعكس أو يمر من خلالها، بينما يمتص الجزء الباقي. عندما يسقط الضوء على جسم أحمر، جميع ألوان الضوء الأبيض يتم امتصاصها ما عدا اللون الأحمر. ينعكس الضوء الأحمر ويصل عينيك. لذلك تظهر الأجسام حمراء. هذا ينطبق على لجميع الأجسام الملونة.

فكر مرة أخرى

ماذا بشأن الأجسام السوداء؟ متى تبدو الأجسام سوداء؟

هل خمنت أن لون الجسم سيعتمد على لون الضوء الذي نرى فيه الجسم؟ هيا لنتحقق من هذه.

ما تحتاج إليه

- قلم رصاص
- ورق أبيض
- أقلام ملونة أحمر أخضر
- ورق سيلوفان أحمر
- مصباح يدوي

1. ارسم صورة وردة على الورقة البيضاء كما في الشكل، ثم لونها بالأحمر. لون الأوراق بالأخضر.
2. غطِّ المصباح بالسيلوفان الأحمر.
3. ركز المصباح الأحمر على الصورة. كيف تبدو الصورة؟

الذي يحدث هو عندما تتم الرؤية في الضوء الأحمر، كلاً من الورقة البيضاء والوردة الحمراء تعكس الضوء الأحمر. لذا تندمج الوردة مع الخلفية فتشاهد خطوطاً باهتة. من جهة أخرى تمتص الأوراق الخضراء الضوء الأحمر، ولا ينعكس أي ضوء على عينيك. لذلك تظهر الأوراق الخضراء باللون الأسود.

مرشحات اللون

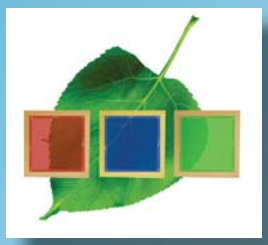
مرشح اللون هو قطعة شفافة من الزجاج الملون، بلاستيك أو ورق يسمح للون محدد من الضوء بالمرور من خلاله. إنه يمنع أو يصفي الألوان الأخرى. تستخدم مرشحات اللون في إضاءة المسرح والتصوير الفوتوغرافي.

اصنع بنفسك مرشح اللون

ما تحتاج إليه

- ورق مقوى
- أوراق سيلوفان ملونة (أخضر، أحمر، أزرق، أصفر)
- مقص
- صمغ
- قلم أو قلم رصاص

1. قص بطاقات على شكل مربع أبعاده 4 إنشات من الورق المقوى. ارسم مربع بمقدار 3 إنشات داخل كل بطاقة ثم قصها. ستحصل على أربعة إطارات.
2. قص مربعات بمقدار 4 إنشات من السيلوفان الملون ثم الصقها على الإطارات. المرشحات الخضراء والحمراء والزرقاء والصفراء جاهزة.
3. اذهب للخارج تحت الشمس واختر جسماً ملوناً. لاحظ الألوان المختلفة.



4. الآن امسك بالمرشح الأحمر أمام عينيك. ماذا تلاحظ؟ هل تبدو الأجسام بأطياف من الأحمر والأسود؟
5. أثناء رؤية الأجسام من خلال المرشح الأحمر، ضع المرشح الأخضر بين عينيك والمرشح الأحمر. ماذا يحدث؟ هل يمكن للضوء الأحمر من المرشح الأحمر أن يدخل عينيك؟
6. كرر الخطوة رقم 4 و 5 مع الألوان الأخرى. ما الألوان التي يمررها المرشح الأصفر؟ تذكر أن الضوء الأصفر هو تركيبة من الضوءين الأحمر والأخضر.

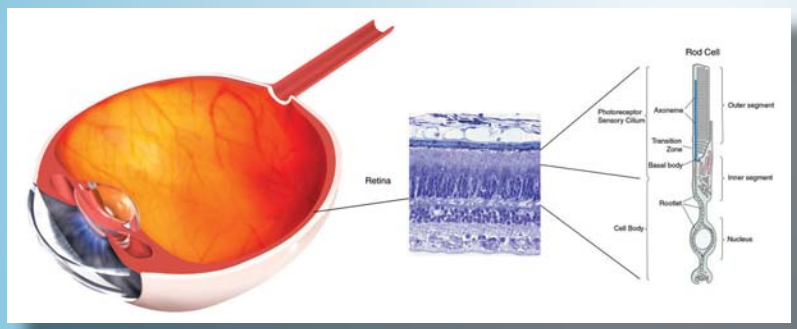
بدون المرشح الأحمر

مع المرشح الأحمر

كيف ترى عيناك الألوان؟

تستطيع أجزاء معينة من شبكية العين أن ترى الألوان. هذه الأجزاء تسمى مخاريط. أجزاء أخرى من الشبكية ترى الضوء والظلام. هذه الأجزاء تسمى قضبان. تخبرك القضبان عن أشكال الأجسام.

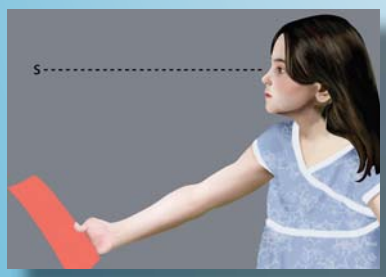
هناك ثلاثة أنواع من المخاريط في عينيك. كل نوع حساس لمدى معين من الألوان حول الأحمر والأخضر والأزرق. تحتاج المخاريط لضوء أكثر من القضبان لتعمل. لذا يمكنك رؤية أشكال الأجسام في ضوء القمر، ولكن ليس ألوانها. جرب ذلك في الليل.

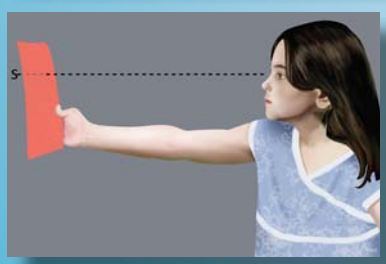


اختفاء الألوان

ما تحتاج إليه

- قطعة من الورق الأحمر

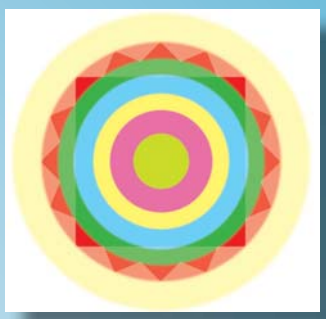


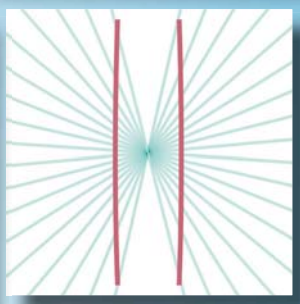


1. امسك بالورق الأحمر أمامك. ثبت عينيك على بقعة خلف الورقة.
2. ببطء حرك ذراعك على الجانب، مبقياً عينيك ثابتة على البقعة أمامك. هل هناك بقعة يمكنك فيها رؤية الورقة، وليس لونها؟ في الواقع، يوجد عدد قليل من المخاريط في جانب عينك. لذلك يختفي لون الورقة.

الأوهام البصرية

أنا متأكد من أنك تصدق عينيك. لكن انتبه، في بعض الأحيان يبدو أن عينيك ترى أشياء غير موجودة أصلاً. هذا يسمى الوهم البصري. في الحقيقة، ترى عيناك بشكل صحيح، لكن دماغك يفسر الرسالة القادمة من عينيك بشكل غير صحيح.



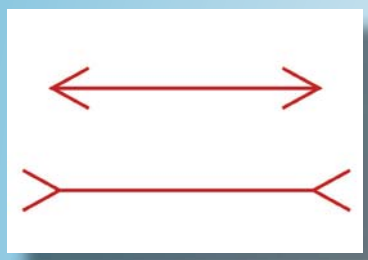


هل هذا مربع كامل؟ انظر إليه من الأعلى. ثم ارفع الكتاب لمستوى عينك وانظر إلى المربع بشكل قطري.

هل الخطان الرأسيان مستقيمان؟ أي من الخطين الأفقيين هو الأطول؟

كم عدد المكعبات التي تراها؟

اقلب الكتاب ثم عد مرة أخرى.



ما هذا؟

هل هذه صورة لكأس، أو شخصين مواجهين لبعضهما؟

انظر إلى هذا المنظر الغريب. بطة ترفع أنفها. انتظر لحظة! أعتقد أنها سيدة أرنب تظهر قرطها.

الأصابع المرحة

1. ثبت إصبعي السبابة أمام عينيك عل بعد ثلاثة إنشات من بعضهما كما في الشكل. انظر أعلى الإصبعين وثبت عينيك على شيء بعيد.
2. الآن أبعد إصبعيك قليلاً عن بعضهما وانظر بينهما.
ماذا ترى؟ قارنه بالشكل أمامك.

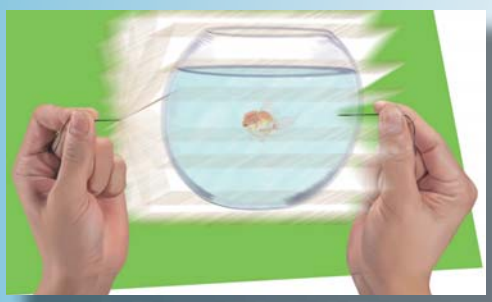
عندما تمسك بإصبعيك أمام عينيك، صورة الإصبع الأيسر في عينك اليسرى وصورة الإصبع الأيمن في عينك اليمنى يلتقيان، وعندها تشاهد إصبعاً مضحك بظفرين في نهايتيه.

سمكة في الوعاء

ما تحتاج إليه

- ورق مقوى مربع مقداره إنشان
- أقلام تلوين
- قلم رصاص
- خيط

1. أحدث ثقبين في الورق المقوى. اربط قطعاً صغيرة من الخيط كما في الشكل.
2. ارسم سمكة زينة كبيرة على جهة واحدة من الورق المقوى وسمكة أخرى صغيرة على الجهة الأخرى.
3. امسك قطع الخيط بين أصابعك. الآن اقلب الورق المقوى بأقصى سرعة بأصابعك. ماذا ترى؟ اقلب الصفحة لتعرف كيف حدث هذا.



يمكن لعينك أن تحتفظ بصورة الجسم لمدة ثانية بعد إبعاده. عندما تقلب الورق بشكل أسرع ترى عينك السمكتين في نفس الوقت، وترى سمكة في الوعاء.

هل تعلم أن هذه هي الفكرة الأساسية للرسوم المتحركة أو الأفلام؟ يتكون الفيلم من سلسلة من الصور، كل واحدة تختلف قليلاً عن التي تسبقها. عندما تعرض بسرعة، نحصل على إحساس بالحركة. يمكنك أن تتحقق من هذا.

ما تحتاج إليه

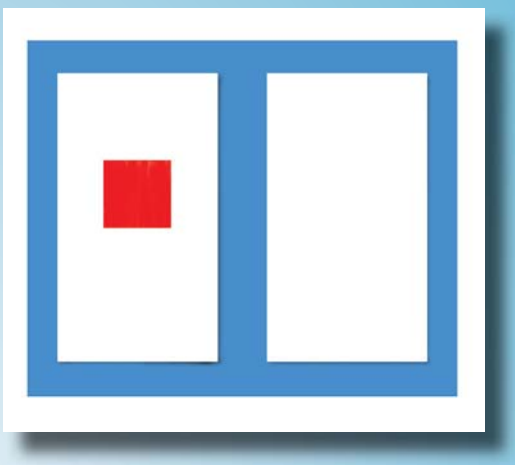
- ورقة وقلم
- كتاب التمارين

1. ارسم شكل 1 في الركن الأعلى لأول صفحة من كتاب التمارين وشكل 2 في الركن العلوي في الصفحة الثانية وهكذا حتى تصل إلى الصفحة 16 .
2. اقلب الصفحات بسرعة. ماذا ترى؟

الأفلام الملونة (النجاتيف)

ما تحتاج إليه

- ورقتين بيضاوين
- قلم ريشة أحمر



1. ارسم مربعاً بمقدار إنش واحد على الورقة الأولى. لونه بالأحمر. انظر إليه بثبات بينما تعد بهدوء إلى 30 . ثم انظر إلى الورقة الأخرى. ماذا تلاحظ؟
2. كرر نفس التجربة مع ألوان أخرى. الصورة الملونة التي رأيتها على الورقة البيضاء تسمى فيلماً ملوناً. عندما كنت تحدق في المربع الأحمر، تصاب المخاريط في عينك بالإرهاق وتكون حساسة للون الأحمر، لذا عندما تبعد نظرك، تعمل المخاريط الخضراء والزرقاء فقط وأنت رأيت مربعاً أخضر مائلاً للزرقة.

تأثير الأفلام الملونة يكون مذهل أكثر في تجربة العصفور داخل القفص.

ما تحتاج إليه

- 4 بطاقات
- ورق رخام أحمر وأخضر وأزرق
- مقص
- قلم أو قلم رصاص
- صمغ

1. ارسم صورة عصفور على جميع الأوراق الملونة. قص العصافير. حدد أعينها بالقلم.
2. الصقها على ثلاثة بطاقات.
3. ارسم على البطاقة الرابعة صورة قفص.
4. ضع البطاقات في مكان جيد الإضاءة. حدق بالعصفور الأحمر لمدة 20 ثانية ثم وبسرعة انظر إلى القفص. ماذا ترى؟
5. كرر العملية مع العصفور الأخضر ثم العصفور الأزرق. هل ترى عصفوراً أصفر بينما تحدق في العصفور الأزرق؟ لماذا؟