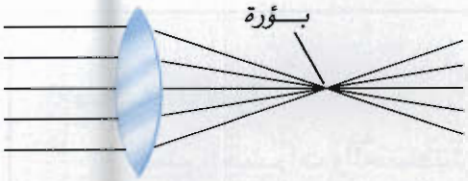
الرؤية بالضوء



عدسة محدبة تُجمِّع الأشعة في بؤرة

عدسة مقعرة تجعل الأشعة تنتشر .

تشترك العين والكاميرا والعدسة المكبرة في أنها جميعاً تعمل بشكل جيد في وجود الضوء، وفي كل منها عدسة محدبة، وهي في شكل منثن نحو الخارج (راجع صفحة ٨ في الكتاب)، وعندما يدخل من خلالها ضوء تتكون صورة صغيرة مقلوبة، وتتسبب العدسة المحدبة في انحناء أشعة الضوء، ومن ثم يتجمع الضوء مع بعضه. يمكن مشاهدة ذلك في الشكل التالي، ويعرف الموضع الذي يلتقي فيه الضوء بالبؤرة. يوضح الشكل التالي ذلك تماماً. وتتشتت الصورة في الأماكن التي لا تلتقي فيها الأشعة .

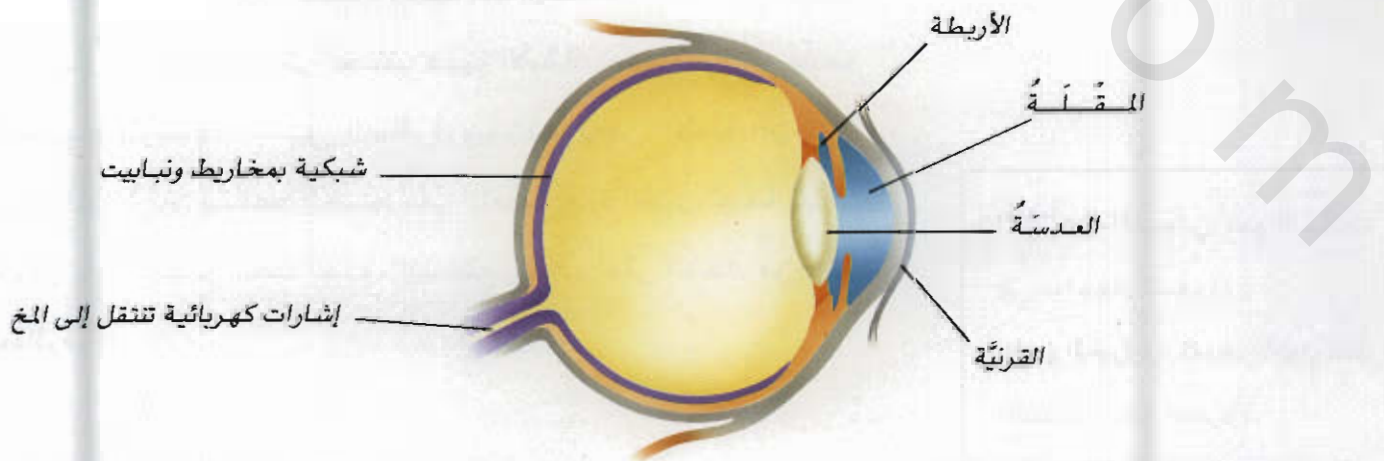
العين

إن عيون الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات في الغالب تكون مستديرة، وتحتوي على طبقات متعددة من الخلايا. وتستطيع عدسات العين أن تغير شكلها، ويساعدها ذلك على التركيز على الأجسام القريبة والبعيدة. انظر إلى رسم العين لترى كيف تعمل العين.

ب

يستطيع المصابون بقصر النظر رؤية الأجسام البعيدة وذلك لأن الصورة تسقط أمام الشبكية. ما شكل العدسة التي يمكنها أن تعدِّل ذلك ؟

إن الضوء ينحني عند مروره بالقرنية، وتساعد القرنية على رؤية الضوء من خلال العدسة، وينحني الضوء عند مروره بالعدسة مرة أخرى، ويؤدي ذلك إلى تجمع الضوء بصورة حادة على الشبكية، والشبكية طبقة خلف العين ذات حساسية شديدة نحو الضوء، وإذا تجمع الضوء بصورة حادة فستكون صورة الجسم قد اكتملت.



obeikandl.com

ويجب أن تغير العدسات شكلها لرؤية الأجسام على مسافات مختلفة، فإذا كانت العين تنظر إلى جسم بعيد فإن العدسة بحاجة إلى أن تحني الضوء بدرجة قليلة؛ لذا يجب أن تكون العدسة طويلة ورقيقة، وإذا كانت العين تنظر إلى جسم قريب فإن العدسة تحتاج إلى أن تحني الضوء بصورة أكبر؛ لذا يجب أن تكون العدسة قصيرة وسميكة، ويتم التحكم في شكل العدسة بواسطة العضلات والأربطة المطاطية المتصلة معها.

تستطيع الأرانب أن تنظر إلى جميع الجوانب بسبب وجود عينيها على جانبي رأسها، وذلك لأنها تحتاج للاحتراس من الثعالب. ويعتبر طائر البوم من الطيور القادرة على الصيد حيث توجد عيناه في مقدمة الرأس ويساعده ذلك في رؤية الحيوانات الصغيرة بوضوح.

كيفية رؤية جسم ما

يتجمع الضوء من خلال العدسات، ثم ينتقل إلى الشبكية، وللشبكية - وهي الطبقة الحساسة نحو الضوء - نوعان من الخلايا؛ وهما السيقان والمخاريط، وهناك العديد من السيقان التي تمكننا من الرؤية بالأبيض والأسود في الظلام، بينما توجد مخاريط أقل، وهي التي تساعدنا على رؤية الأشياء بالألوان. فعندما يسقط الضوء على الشبكية فإنه يثير المخاريط والسيقان، فترسل إشارات للمخ، ويتم تكوين صورة مقلوبة على الشبكية إلا أن المخ يعدلها فوراً.

تبدو عيون العنكبوت أكثر حساسية للضوء بصورة مضاعفة (١٩) مرة لعين الإنسان.

رؤية الألوان

تعدّ الخلايا المخروطية الموجودة في الشبكية حساسة نحو الأضواء الحمراء والخضراء والزرقاء، وعندما تعمل هذه الخلايا معاً

تجـــربة

التحكم في الضوء داخل العين

إن وصول كمية هائلة من الضوء للعين يتسبب في إتلاف الشبكية؛ لذلك يتم التحكم في كمية الضوء عن طريق مقلة العين وهي فتحة صغيرة داخل العين، يمكنك رؤيته في الشكل الموجود في صفحة (٣٠) في الكتاب. فعندما يكون هناك كمية كبيرة من الضوء، فإن مقلة العين تصغر بحيث تسمح بدخول كمية أقل من الضوء.

وعندما يكون الضوء معتماً فإن مقلة العين تكبر بحيث تسمح بدخول كمية أكبر من الضوء، فيساعد ذلك العين كي ترى في الضوء المعتم. الآن شاهد مقلة عينك، وهي تغير حجمها، سوف تحتاج إلى مرآة صغيرة مسطحة وكشاف ضوئي صغير.

١) ارفع المرآة لمستوى يمكّنك من مشاهدة العين.

٢) شغل الكشاف، وارفع المرآة من الناحية الثانية . يجب أن يكون الشعاع موجهاً نحو جانب العين، وليس إلى داخلها مباشرة.

٣) لاحظ مقلة عينك في المرآة. ماذا يحدث لحجم المقلة؟ ماذا يحدث عندما تطفئ الكشاف؟.

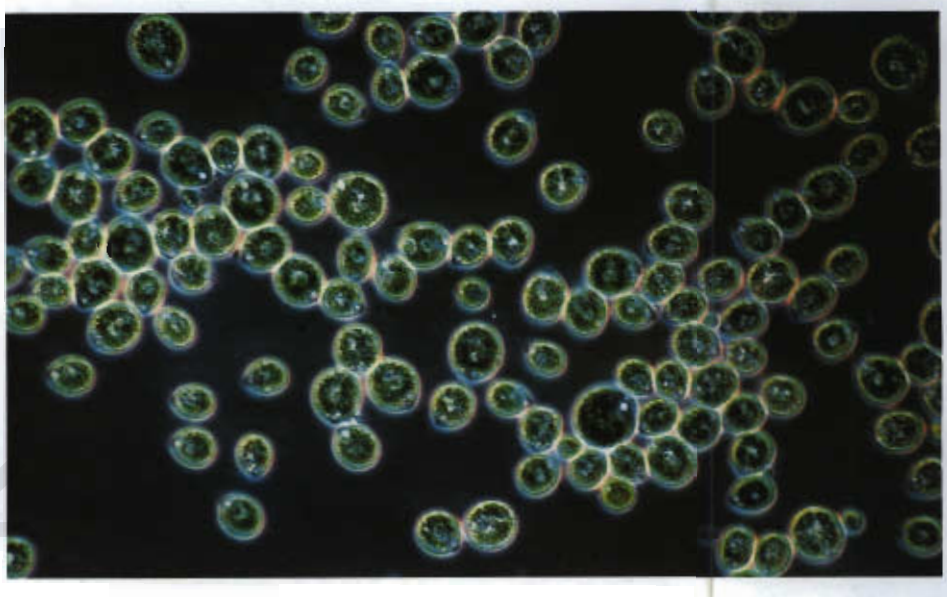
فإن العين ترى جميع ألوان الطيف. (راجع صفحة ٥ في الكتاب). أما المخاريط فإنها تعمل في الضوء فقط، وتعمل السيقان في الليل تلقائيًا؛ لذلك نشاهد الأشياء فقط بالأبيض والأسود.

وتستطيع الطيور أن تشاهد الألوان بطريقة أفضل من بقية الحيوانات حيث توجد لديها خمسة أنواع من المخاريط، وفي كل مخروط توجد مرشحة ضوئية صغيرة من الزيت، وبهاتين الخاصيتين تستطيع الطيور رؤية مجموعة كبيرة من الألوان والظلال.

!

تُعد عيون الضفادع حساسة نحو اللون الأزرق. وعند وجود خطر ما تقفز الضفدع نحو موضعٍ اللون الأزرق؛ لأنه عادة يكون بركة ماء آمنة.

وحتى هذه النباتات الصغيرة التي تسمى الطحالب حساسة نحو الضوء، ويسبح كل نبات منها نحو الضوء بواسطة شعرتين.

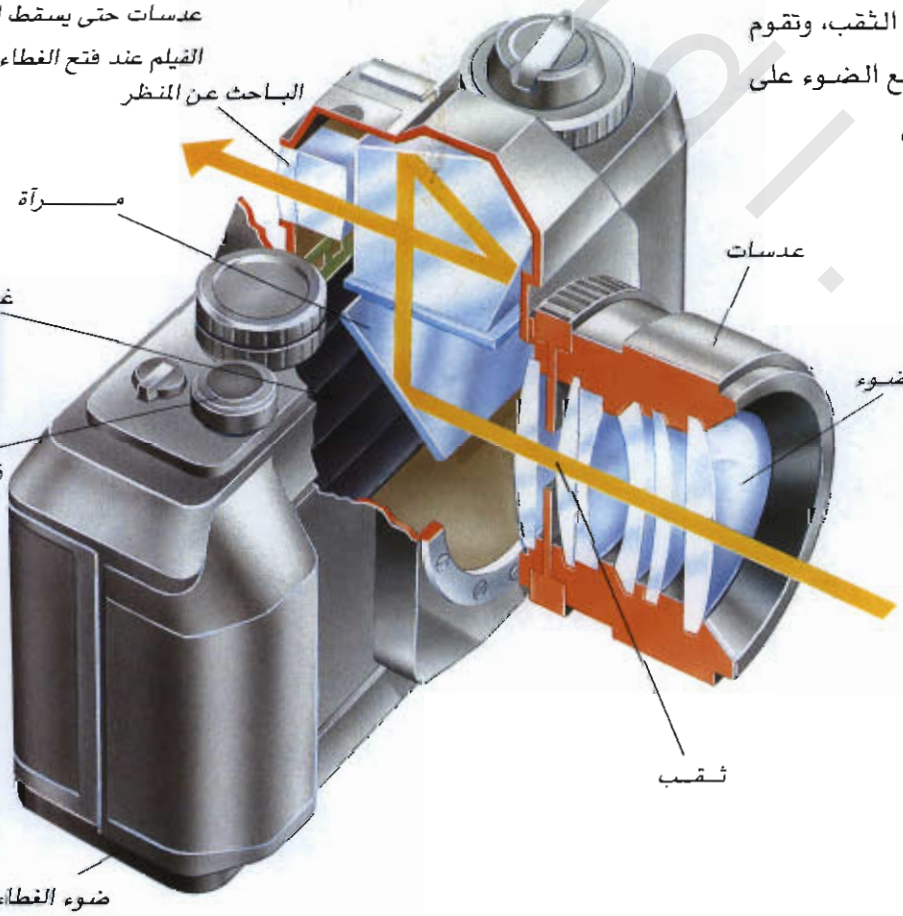


حتى هذه النباتات البسيطة تبدو حساسة نحو الضوء.

؟ *بعض الناس لا يستطيعون التفريق بين الأحمر والأخضر. إلى أي مدى تؤثر هذه المشكلة في حياتهم؟.*

الكاميرات

تعمل الكاميرا مثل العين، حيث يدخل الضوء إلى داخل الكاميرا من خلال فتحة تسمى الثقب، وتقوم العدسة الموجودة أمام الثقب بتجميع الضوء على الفيلم، وكما عرفنا فإن الفيلم حساس نحو الضوء، فيسجل الشكل، ولا تستطيع عدسات الكاميرا إحداث بؤرة مثل عدسة العين، فهي لا تستطيع مثلاً أن تغيِّر شكلها!!. لذلك تحتاج إلى أن ترجع إلى الوراء أو إلى الأمام. وبإمكان بعض الكاميرات أن تفعل ذلك بصورة تلقائية. وفي بعض الكاميرات يقوم المصور الفوتوغرافي بتحريك حلقة التركيز لتوضيح الشكل.



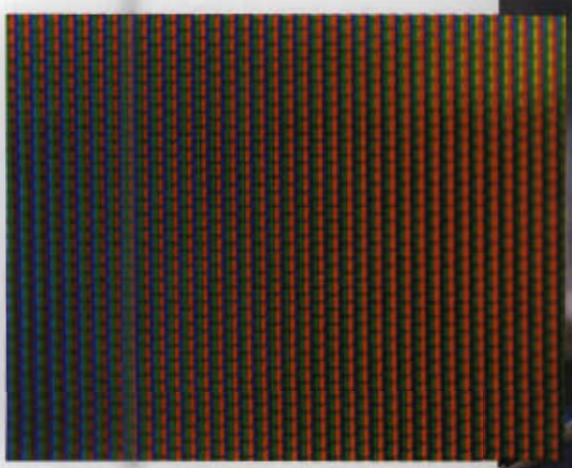
عندئذٍ قد يتلف الفيلم إذا وصل إليه الضوء؛ لذلك هناك غطاء بين الفيلم والثقب.

عند التقاط صورة يسمح الغطاء بمرور كمية ملائمة من الضوء إلى الفيلم، وفي حالة وجود ضوء قوي يتم فتح الغطاء فترة قصيرة، أما في الظلام فيفتح الغطاء فترة طويلة للسماح للضوء بالدخول، يمكنك التعرف على كيفية تحويل الفيلم إلى صورة بالرجوع إلى صفحتي ١٥ و١٦ في الكتاب.

وتوجد في كاميرات التلفزيون آلاف من خلايا استشعار الضوء، وهي خلايا صغيرة للصورة، وعندما يسقط الضوء على هذه الخلايا فإنه يحدث إشارة كهربائية في كل خلية، حينئذٍ تقوم وحدة مسح موجودة داخل الكاميرا بقراءة الإشارات، وترسل رسالة خلال سلك طويل.

!

تشتمل شاشة التلفزيون على حوالي نصف مليون من خلايا بكسل.



تغطى شاشة التلفزيون بصفوف في النقاط الدقيقة أو خلايا بكسل. وكل صف إما أن يكون أحمر أو أخضر أو أزرق.

تستخدم الكاميرات التلفزيونية خلايا بكسل حيث تتسبب الإضاءة في إحداث إشارات كهربائية في الخلايا يتم بثها إلى جميع أنحاء العالم.

؟

كيف تتم الاستفادة من العدسات المحدبة والعدسات المقعرة؟

تجـــربة

كيفية عمل كاميرا بثقب إبرة.

حاول صنع هذه الكاميرا حيث يمكنك مشاهدة صورة من خلالها، إلا أنه لا يوجد فيلم لتسجيل الصورة.

سوف تحتاج إلى أنبوب من الورق المقوى لا يزيد قطره عن ١٠ سم، وإبرة وورق واق من الدهون، ورقائق ورق الألمنيوم، ورباط مطاطي، ومقصين.

١) اربط رقيقة الألمنيوم حول إحدى فتحات الأنبوب، واربط الورقة الواقية من الدهون على فتحة الجانب الآخر. ثبتهما تماماً بواسطة الأربطة المطاطية.

٢) اثقب رقاقة الألمنيوم بواسطة إبرة.

٣) ضع الجسم الذي ترغب في تصويره على النافذة، أطفئ مصابيح الغرفة، وجه جانب رقاقة الألمنيوم نحو النافذة.

٤) ثبت الكاميرا في مكان واحد، وانظر إلى الطرف الآخر في الأنبوب، ماذا تشاهد؟ في أي وضع ترى الصورة؟.

٥) الآن أجر التجربة مرة ثانية، اجعل الثقب أوسع في هذه المرة، ماذا يحدث للصورة؟

ويتم استخدام جميع الرسائل لتكوين الصورة، ويمكن التقاط إشارات الصورة عن طريق جهاز تلفزيون، حيث توجد في كل جهاز تلفزيوني خلايا صورية صغيرة، مثل الموجودة على الكاميرا، ويمكن السماح لكل خلية بالإضاءة إلا أن العين قد تتوه أمام الألوان العديدة. وإذا أضاءت خلية حمراء بالقرب من خلية خضراء فإن العين سترى لوناً أصفر. (راجع صفحة ١٢ في الكتاب). وعندما تضيء خلية زرقاء بالقرب من خلية خضراء فإن العين سوف ترى لوناً أزرق داكناً وهكذا؛ لذا يتم عمل مسح سريع لخطوط الخلايا. ويمكن تقديم العديد من الصور على الشاشة خلال كل ثانية مما ينتج مشاهدة صورة متحركة باستمرار.

!

النوتي من القواقع البحرية، وله عين مثل كاميرا بفتحة صغيرة مثل ثقب الإبرة، ولا توجد بها عدسة، وإنما ثقب وشبكية فقط.

محدبة: منحنية نحو الخارج كانتفاخ.

مقعرة: منحنية نحو الداخل مثل الأواني.

البؤرة: مكان تجمع الأشعة الضوئية.

العدسات: مادة شفافة مقوسة تتسبب في انحناء الأشعة الضوئية.

obeikandl.com