المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الخامس الابتدائي

الجزء الثاني من المقرر

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٧ ـ ٢٠٢٥

يوزع مجاناً ولا يباع
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ⓒ المركز الوطني للمناهج ، ١٤٤٧هـ

المركز الوطني للمناهج
العلوم - الصف الخامس الابتدائي - الجزء الثاني من المقرر./
المركز الوطني للمناهج. - الرياض ، ١٤٤٧هـ .
١٩٦ ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم

رقم الإيداع: ١٤٤٧/٢١٢٣
ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥١٤-٢٠٤-٥

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم
www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

موقع مادتي

الوحدةُ السادسةُ

القـــوى والطاقةُ

نستفيدُ منْ هذهِ الآلاتِ في رفعِ الأشياءِ الثقيلةِ إلى ارتفاعاتٍ عاليةٍ جدًّا.

وزارة التعليم
2022 - 1444

مادتي

الفصلُ الثاني عشرَ

الصَّوتُ والضَّوءُ

الفكرة العامة

كيفَ ندركُ الصوتَ والضوءَ بحواسِّنا؟
وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

ما خصائصُ الصوتِ؟

للصوت موجات لها سلسلة من التضاغطات والتخلخلات، تنتقل في أوساط مختلفة ومن خصائصه الحدة التي تحدد ما إذا كان الصوت رفيعاً أو غليظاً.

الدرسُ الثاني

كيفَ ينتقلُ الضوءُ، وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِه؟

الضوء ينتقل على شكل موجات في خطوط مستقيمة، ويسلك أيضاً سلوك جسيمات تسمى جسيمات الضوء الفوتونات ويمكننا أن نغير مسار الذرات وغيرها من الجسيمات الصغيرة.

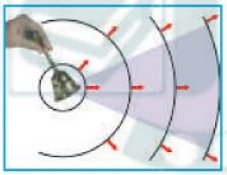
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1444

الفكرة العامة مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

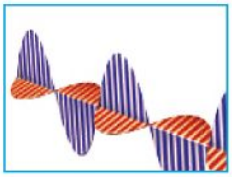
مَوْجَةٌ صَوْتِيةٌ سلسلةُ التضاغُطاتِ والتَّخلخُلاتِ المنتقلةِ خلالَ مادةٍ مَا.

التردُّدُ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ ما خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

حدةُ الصوتِ درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِه، وترتبطُ معَ التردد.



شِدَّةُ الصوتِ كميَّةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا الموجةُ والَّتي تَعبرُ مساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.



الطولُ الموجيُّ المسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.

الطَّيْفُ المَرْئيُّ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِه.

جسم شفاف أجسامٌ تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ خلالَها.

موقع مادتي
رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الصَّـــوْتُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

تتشكَّلُ هذهِ السحابةُ عندَما تخترقُ الطائرةُ النفَّاثةُ حاجزَ الصوتِ مُنتجةً دَوِيًّا هائلًا. ما الذي تشعرُ بهِ إذَا كنتَ قريبًا منهَا؟

سأشعر بترددات عالية جداً قد تؤدي إلى تلف سمعي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ يتكوَّنُ الصوتُ؟

أكوّن فرضيةً

عندَما أضربُ الوترَ المطاطيَّ ينتجُ صوتٌ. كيفَ يعتمدُ هذا الصوتُ على طريقةِ ضربي للوترِ؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ كمَا يلي «إذا ازدادتِ القوةُ التي أضربُ بها الوترَ فإنَّ الصوتَ ....».

أختبرُ فرضيتي

إذا ازدادت القوة التي نضرب بها الوتر، فإن الصوت الناتج يصبح عالياً وصاخباً.

الخطوات:

١ ⚠ **أحذرُ.** أرتدي نظارةَ .أكوّن موجاتٍ صوتيةٍ مستخدمًا وترًا مطاطيًّا، كما هوَ مبيَّنٌ في الشكلِ أدناهُ. أعملُ ثَقبًا صغيرًا في أسفلِ الكأسِ باستعمالِ عودِ أسنانٍ. أربطُ أحدَ طرفَي الوترِ بنكاشةِ الأسنانِ، ثم أدخلُ نكاشةَ الأسنانِ إلى الكأسِ منْ خلالِ الثقبِ، وأربطُ الطرفَ الآخرَ للوترِ المطاطيِّ في المسطرةِ، ثم أثبتُ المسطرةَ بالكأسِ مستخدمًا الشريطَ اللاصقَ.

٢ **ألاحظُ.** أُمسكُ الكأسَ بإحدَى يديَّ، بينَما أضربُ الوترَ باليدِ الأخرَى. ماذَا أسمعُ وألاحظُ؟ أسجلُ ملاحظاتي.

نسمع صوتاً ونشاهد اهتزازاً.

٣ أضربُ الوترَ برفقٍ، ثم بقوةٍ. أسجّلُ كيفَ تغيَّرَ الصوتُ الناتجُ؟ أكرّرُ الخطوةَ للتأكُّدِ منْ نتائجي.

ضرب الوتر بقوة كبيرة ينتج صوتا أعلى من ضربه بقوة قليلة.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** بناءً على ملاحظاتي، هل كانتْ فرضيَّتي صحيحةً؟

نعم، فعندما نضرب الوتر بقوة ينتج صوتاً عالياً.

٥ **أستنتجُ.** كيفَ يحدثُ الوترُ المطاطيُّ الصوتَ؟ أستخدمُ ملاحظاتي التي حصلتُ عليها في الخطوةِ الثانيةِ لمساعدتي على الإجابةِ.

تنتج الآلة الوترية الصوت من خلال نقل اهتزازات الوتر المطاطي إلى الكأس التي تحرك بدورها الهواء الموجود حولها.

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تؤثّرُ قوةُ شدِّ الوترِ المطاطيِّ، أو قصَرُه، أو غلَظُه في ارتفاعِ أو انخفاضِ حدةِ الصوتِ؟ أكوّنُ فرضيةً وأصمّمُ تجربةً لاختبارِها.

كلما زاد شد الوتر زادت حدة الصوت، يمكن التأكد من ذلك من خلال عمل التجربة السابقة و لكن مرة يكون الوتر مرتخي، مرة ثانية يكون مشدود، مرة ثالثة يكون الوتر مشدود جداً، نضرب الوتر في كل حالة بقوة متساوية، أسمع الأصوات في كل حالة و أجد أن كلما كان الوتر مشدود كلما زادت حدة الصوت.

أحتاجُ إلى:

- نظارات.
- وترٍ مطاطيٍّ.
- كأسٍ ورقيةٍ.
- عودِ أسنانٍ.
- مسطرةٍ خشبيةٍ أو بلاستيكيةٍ.
- شريطٍ لاصقٍ.

2022 - 1444

موقع مادتي

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما خصائصُ الصوتِ؟

الْمُفْرَدَاتُ:

التذبذبُ
موجةٌ صوتيةٌ
الوسَطُ
شدَّةُ الصَّوتِ
عُلوُّ الصَّوتِ
الفراغُ
الامتصاصُ
الانعكاسُ
الصَّدَى
التردُّدُ
حدَّةُ الصوتِ

مَهارةُ القراءةِ ✓

حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقةٌ	رأيٌ

ما الصَّوْتُ؟ وكيفَ يَنتجُ؟

عندَ ضربِ وترٍ مشدودٍ فإنَّه يهتزُّ ويتحركُ إلى أعلَى وإلى أسفلَ. تسمَّى هذهِ العمليةُ **التذبذُبَ**. ونتيجةً لاهتزازِ الوترِ تتحرَّكُ جزيئاتُه وتحرِّكُ الوسطَ المحيطَ بها، وهوَ الهواءُ. ينقلُ الهواءُ هذهِ الاهتزازاتِ إلى آذانِنا، فنسمعُ الصوتَ؛ فجميعُ الأصواتِ منشؤُهَا اهتزازاتٌ.

هل لاحظتَ اهتزازَ الأجسامِ القريبةِ منْ مِذياعٍ يعملُ بصوتٍ عالٍ؟ ما الذي يسبِّبُ اهتزازَ الأجسامِ إذا كانَ هناكَ صوتٌ عالٍ قريبٌ منهَا؟

عندَما يُصدِرُ جسمٌ ما صوتًا فإنَّه يهتزُّ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ. إنَّ اهتزازَ غشاءِ سمَّاعةِ مكبرِ الصوتِ مثلًا يُسبِّبُ تقاربَ جزيئاتِ الهواءِ بعضِها إلى بعضٍ، ثُمَّ ابتعادَها، ممَّا يؤدِّي إلى تكوينِ مناطقَ في الهواءِ تحتوِي على عددٍ كبيرٍ منَ الجزيئاتِ تسمَّى تضاغُطاتٍ، ومناطقَ أخرَى تحتوِي على عددٍ قليلٍ منَ الجزيئاتِ تسمَّى تخلخلاتٍ. تنتقلُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ عبرَ الهواءِ حاملةً معَها الطاقةَ الصوتيةَ. وكلُّ منطقةٍ منَ الهواءِ تتحرَّكُ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ إنَّما هيَ تهتزُّ

تهتزُّ جزيئاتُ الوسطِ الذي ينقلُ الصوتَ في نفسِ اتجاهِ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

فقط؛ فالصوتُ لايحـرِّكُ جزيئاتِ الهواءِ من مكانٍ إلى آخرَ.

تسمَّى سلسـلةُ التضاغطاتِ والتخلخلاتِ المنتقلةِ خـلالَ مادةٍ مَا **موجةً صوتيةً**. وتسـمَّى المادةُ التي تنتقـلُ خلالَها الموجةُ **وسـطًا**. وتحملُ الموجاتُ الصوتيةُ طاقةً مثلَ جميعِ الموجاتِ الأخرى، تسمى الطاقة الصوتية.

عندَ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ خلالَ وسـطٍ ما تهتزُّ جزيئاتُ الوسطِ في أماكِنِهَا، ولا تنتقلُ معَ الطاقةِ مِنْ مكانٍ إلى آخرَ.

تسـبِّبُ الموجاتُ الصوتيةُ اهتزازَ الوسـطِ في اتجاهِ انتقالِ الطاقةِ نفسـه؛ لذا تسـمَّى موجـاتُ الصوتِ الموجاتِ الطوليةَ.

مَا الَّذي يجعلُ الصَّوتَ عاليًا أو مُنخفضًا؟

هُناكَ صفةٌ للصَّوتِ تُحدِّدُ مَا إذا كانَ الصَّوتُ عَاليًا أو مُنخفضًا، يُمكنُ إصدارُ صوتٍ عَالٍ أو مُنخفضٍ حَسبَ مِقدارِ الطَّاقةِ الَّتي يَكتسبَها الجسمُ الـمُهتزُّ. فعندمَا تَصطدِمُ موجاتُ الصَّوتِ بجسـمٍ مَا يَبدأُ الجِسمُ في الاهْتزازِ، نَتيجةً لِطاقةِ الموجةِ الصَّوتيَّةِ، وَكميةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا المَوجةُ الَّتي تَعبرُ مَساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ تُسـمَّى **شِـدَّةُ الصَّوتِ** إذَا كانتِ الطاقةُ الَّتـي تَحملهَا الموجاتُ الصَّوتيةُ كبيرةً فَإنهَا تُسـبِّبُ اهتزازاتٍ قويةٍ، وَنسـمعُ أصواتًا عاليـةً، قَد تُحدثُ ضَررًا للأُذنِ. وَهذا يُوضِّحُ كَيفَ أَنَّ الأصواتِ الصَّادِرَةَ عن الطَّائراتِ أوْ آلاتِ التَّسـجيلِ عَاليةٌ، وقدْ تُسبِّبُ اهتزازَ الأطباقِ أَمَّـا إذَا كانتِ الطَّاقةُ مُنخفضةً فتكونُ الاهتزازاتُ ضعيفةً والأصواتُ الَّتي نسـمعهَا خافتةٌ.

عُلو الصَّوتِ هُو مَا يُدركهُ الإنسانُ من خلالِ إحساسِه بشدَّةِ الموجاتِ الصَّوتيَّةِ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. ذكر زميلك أن الأصوات عند الإنسان تنشأ عن اهتزاز الأحبال الصوتية، هل ماذكره زميلك حقيقة أم رأي؟

التَّفْكيرُ النَّاقِدُ. مَا الَّذي يُحَدِّدُ شدَّةَ الصَّوتِ الصَّادرِ من الجَرسِ إذَا كانَ الصَّوتُ مُرتفعًا وَإذَا كانَ الصَّوتُ مُنخفضًا؟ أُفَسِّرُ إجَابَتي.

حقيقة: يحدث الكلام عندما يتدفق الهواء من الرئتين أعلى القصبة الهوائية (الرغامي) وعبر الحنجرة. يؤدي ذلك إلى اهتزاز الأحبال الصوتية مما ينتج صوتاً. يتشكل الصوت في هيئة كلمات بواسطة العضلات التي تتحكم في الحنك الرخو واللسان والشفاه.

تتضاغطُ وتتخلخلُ دقائقُ الهـواءِ، فينتقـلُ الصـوتُ.

تَتناقصُ شدَّةُ مَوجَاتِ الصَّوتِ كُلمَا ابْتَعَدَ الصَّوتُ مُبتعدًا عَنْ مَصدرِه، حيثُ تَتوزَّعُ الطَّاقَةُ على مساحةٍ أكبرَ.

وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي

كيفَ ينتقلُ الصوتُ؟

هلْ نستطيعُ سماعَ أصواتٍ في الفضاءِ؟

لا؛ لأنَّ الفضاءَ يتكـوَّنُ منْ فراغٍ، و**الفـراغُ** منطقةٌ لا يوجَدُ فيها جُزيئاتُ مادةٍ تقريبًا. أيْ لا يوجدُ وسَطٌ لينتقلَ الصوتُ خلالَه في الفضاءِ؛ لذا لا تستطيعُ سماعَ أيِّ صوتٍ فيه، حتَّى لو شغَّلْتَ مذياعًا بجانبِك.

ينتقلُ الصوتُ عبرَ الموادِّ الصلبةِ والسَّائلةِ والغازيَّة. وتكونُ سرعةُ الصوتِ أكبرَ مَا يمكنُ في الموادِّ الصلبةِ، وأقلَّ ما يمكنُ في الغازاتِ. تبلغُ سرعةُ الصوتِ في الحديدِ مثلاً ٦٠٠٠ متر في الثانيةِ تقريبًا، في حين تبلغُ سرعتُه في الهواءِ ٣٤٣ متر في الثانيةِ.

ويرجعُ السببُ في اختلافِ سرعةِ الصوتِ في الأوساطِ المختلفةِ إلى المسافاتِ الفاصلةِ بينَ الجزيئاتِ المكوِّنةِ لهَا. وتنتقلُ الطاقةُ الصوتيةُ بسببِ التصادماتِ بينَ جزيئاتِ الوسطِ؛ فالموادُّ الصلبةُ مثلاً تكونُ الجزيئاتُ فيها قريبةً جدًّا بعضُها منْ بعضٍ، وتتصادَمُ بسرعةٍ؛ لذا تنقلُ الصوتَ بشكلٍ سريعٍ. أمَّا في الغازاتِ فتكونُ المسافاتُ بينَ الجزيئاتِ كبيرةً؛ لذا تكون تصادماتُها أقلَّ، ومن ثمَّ تكونُ سرعةُ انتقالِ الصوتِ فيها أقلَّ. تؤثِّرُ درجةُ الحرارةِ أيضًا في سرعةِ انتقالِ الصوتِ. فمثلًا يعملُ الهواءُ الدافئُ على نقلِ الصوتِ بسرعةٍ أكبرَ منَ الهواءِ الباردِ؛ لأنَّ سرعةَ جزيئاتِ الهواءِ الدافئِ أكبرُ، وعددَ التصادماتِ أكثرُ.

حَقِيقَةٌ لا ينتقلُ الصوتُ في الفضاءِ الخارجيِّ.

موقع مادتي

التغيراتُ التي تحدثُ للصوتِ عندَ انتقاله

يُستخدمُ في الغرفِ العازلةِ للصوتِ موادُّ لينةٌ، سميكةٌ وغيرُ منتظمةِ الشكلِ، تعملُ على امتصاصِ الطاقةِ الصوتيةِ. **فالامتصاصُ** هو عمليةُ نقلِ الطاقةِ إلى سطحِ ما عندَ اختفاءِ موجةٍ فيهِ؛ حيثُ تتحوَّلُ الموجاتُ الممتصةُ إلى طاقةٍ حركيةٍ أو حراريةٍ في ذلكَ السطحِ.

هلْ سمعْتَ عنِ الصَّدَى؟

عندَمَا تصطدمُ الموجاتُ الصوتيةُ بسطحٍ مستوٍ صلبٍ أكبرَ من طاقتِها فإنَّها ترتدُّ عنهُ، أيْ تنعكسُ. و**الانعكاسُ** هوَ ارتدادُ الموجاتِ الصوتيةِ عنْ سَطحٍ مَا. أمَّا **الصَّدَى** فهوَ تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ. عندَ حدوثِ انعكاسٍ للموجاتِ الصوتيةِ عنْ سطحٍ مَا فإنَّ جزءًا منها يحدثُ له امتصاصٌ، وتعتمدُ كميةُ هذا الجزءِ على طبيعةِ السطحِ؛ لذا لا يكونُ علوُّ الصَّدَى بنفسِ علوِّ الصوتِ الأصليِّ.

نَشَاطٌ

ناقلاتُ الصوت

أتوقع أن أسمع الصوت أفضل خلال الخشب.

١ **أتوقعُ.** هلْ أسمعُ صوتَ المذياعِ بشكلٍ أفضلَ عبرَ الهواءِ، أم الماءِ، أم الخشبِ؟

٢ أضعُ المذياعَ على طاولةٍ خشبيةٍ، ثم أضعُ أذني على الجهةِ الأخرَى للطاولةِ وأستمعُ إلى المذياعِ. أسجِّلُ ملاحظاتي.

٣ أملأُ كيسًا بلاستيكيًّا بالماءِ، وأضعُهُ بجانبِ أذني، ثم أضعُ المذياعَ في الجهةِ الأخرَى للكيسِ. هلْ صوتُ المذياعِ عالٍ أم منخفضٌ؟ أُبعدُ الكيسَ عنْ أذني، وأستمعُ إلى صوتِ المذياعِ عبرَ الهواءِ. هلْ صوتُ المذياعِ الآنَ عالٍ أم منخفضٌ؟ أسجلُ ملاحظاتي.

صوت المذياع مع وجود كيس الماء أكبر من صوته عند إبعاد الكيس.

هواء، ماء، خشب.

٤ أُرتبُ الأوساطَ التاليةَ بحسبِ قدرتِها على نقلِ الصوتِ، من الرديءِ إلى الجيدِ: الخشبَ، الهواءَ، الماءَ.

٥ **أستنتجُ.** كثافةُ الفلِّينِ أقلُّ منْ كثافةِ الخشبِ أو الماءِ، ولكنَّها أكبرُ منْ كثافةِ الهواءِ. ما ترتيبُ الفلينِ منْ حيثُ قدرتُه على نقلِ الصوتِ؟

يكون الفلين بين الماء والهواء من حيث قدرته على نقل الصوت.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يقولُ صديقُك إنَّ الصدَى مخيفٌ؛ لأنَّه أخفضُ منَ الصوتِ الأصليِّ. أيُّ جزأيِ العبارةِ حقيقةٌ، وأيُّهما رأيٌ؟

الحقيقة: الصدى أخفض من الصوت الأصلي.
الرأي: الصدى مخيف.

التَّفكيرُ النَّاقدُ. عندَما أضعُ أذني على الأرضِ أستطيعُ سماعَ صوتِ ما بسرعةٍ أكبرَ منْ سماعِي لهُ في الهواءِ. أفسرُ ذلكَ.

سرعة الصوت في المواد الصلبة أكبر من سرعته في الغازات، لذا فإن استماعك للصوت من خلال الأرض الصلبة يمكنك من سماع الصوت بسرعة أكبر من سرعة سماعك له من خلال الهواء.

وزارة التعليم
2022 - 1444

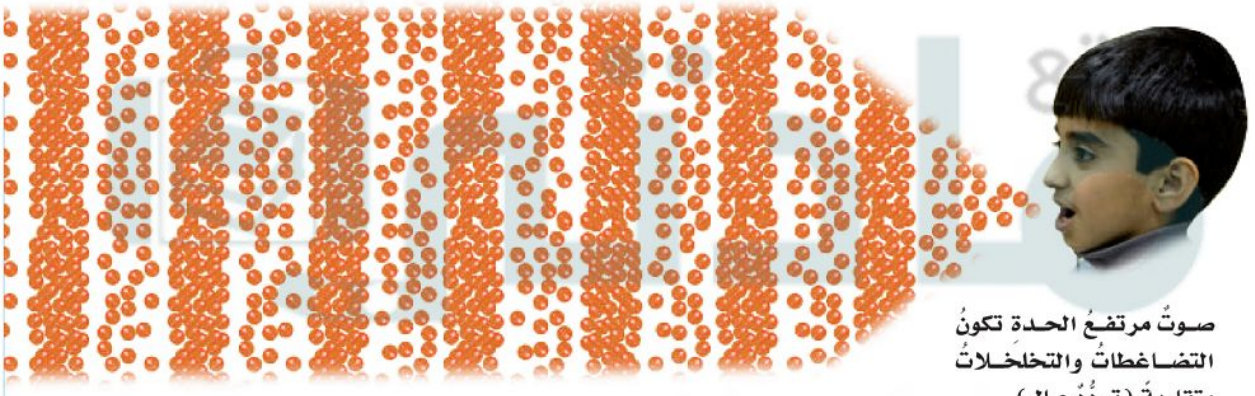
موقع مادتي

ما حدَّةُ الصوتِ؟

عندما تسمعُ صوتَ امرأةٍ أوْ رجلٍ، تجدُ اختلافًا بينهما. ما الذي يميزُ صوتَ المرأةِ عنِ الرجلِ؟

الموجاتُ الصوتيةُ التي تَصِلُ إلى أذنِك تختلفُ في الحالتيـنِ. في الحالةِ الأولَى تقتـربُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ بعضُها مـنْ بعضٍ، أيْ يزدادُ تردُّدُها. **والتردُّدُ** هوَ عددُ مراتِ اهتزازِ جسـمٍ مَا خلالَ ثانيةٍ واحـدةٍ، وَوحدةُ قياسِـه الهرتز. ويتـمُّ التمييزُ بينَ الأصواتِ منْ خلالِ حدَّتِهـا. و**حدةُ الصوتِ** صفةٌ للصـوتِ تحدِّدُ مـا إذا كانَ رفيعًـا أَمْ غليظًا، وهي تعتمدُ على تردُّدِ الصـوتِ؛ فالصوتُ الرفيعُ تردُّدهُ عالٍ، أمَّا الصوتُ الغليظُ فتردُّدُه منخفضٌ.

حـدَّةُ الصوتِ وتردُّدُه طريقتـانِ مختلفتانِ لوصفِ الصوتِ. فحـدةُ الصوتِ هيَ طريقـةُ تمييزِ الأذنِ للتـرددِ. وترتبـطُ بعـددِ التضاغطاتِ فـي موجةِ الصوتِ، ولكنَّها تختلفُ عنِ التردِ.



صوتٌ مرتفعُ الحدةِ تكونُ التضـاغطاتُ والتخلخـلاتُ متقاربةً (تردُّدٌ عالٍ)

صوتٌ منخفضُ الحدةِ تكونُ التضـاغطاتُ والتخلخـلاتُ متباعدةً (تردُّدٌ منخفضٌ)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

الحقيقة: الأصوات العالية [illegible]
الرأي: الأصوات العالية مزعجة.

تغيُّرُ حِدَّةِ الصَّوت

لزيادةِ حدةِ الصوتِ نعملُ على زيادةِ عددِ الاهتزازاتِ التي يعملُها في الثانيةِ الواحدةِ. نستطيعُ زيادةَ ترددِ الصوتِ بالتحركِ في اتجاهِه. كيفَ؟ إذا تحرَّكْنَا في اتجاهِ الموجةِ فإنَّنا نسمعُ التضاغطاتِ بسرعةٍ أكبرَ ممَّا لَو بقينَا ثابتينِ دونَ حركةٍ. وإذا تحرَّكْنَا مبتعدينَ عنها فإنَّ التضاغطاتِ تصلُ إلى أذنِكَ أبطأَ ممَّا لوْ بقينَا ثابتِينَ.

يُسمَّى التغيُّرُ في التردُّدِ بسببِ حركتِنا مقتربينَ أو مبتعدِينَ عنِ الموجةِ تأثيرَ دوبلرَ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رأيٌ. يقولُ زميلُك إنَّ الأصواتَ العاليةَ مزعجةٌ؛ وذلكَ لأنَّها تجعلُ الأذنَ تهتزُّ بسرعةٍ كبيرةٍ.أيُّ جزءٍ في الجملةِ حقيقةٌ، وأيُّها رأيٌ؟

التَّفْكيرُ النَّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ تغييرُ حدَّةِ صوتِكَ؟

يمكنني تغيير حدة صوتي من خلال شد أحبالي الصوتية أو إرخائها، عندما تشد الأحبال الصوتية فإن حدة الصوت تزداد أما عند إرخائها، فإن حدة الصوت تقل.

أقرأُ الصورةَ

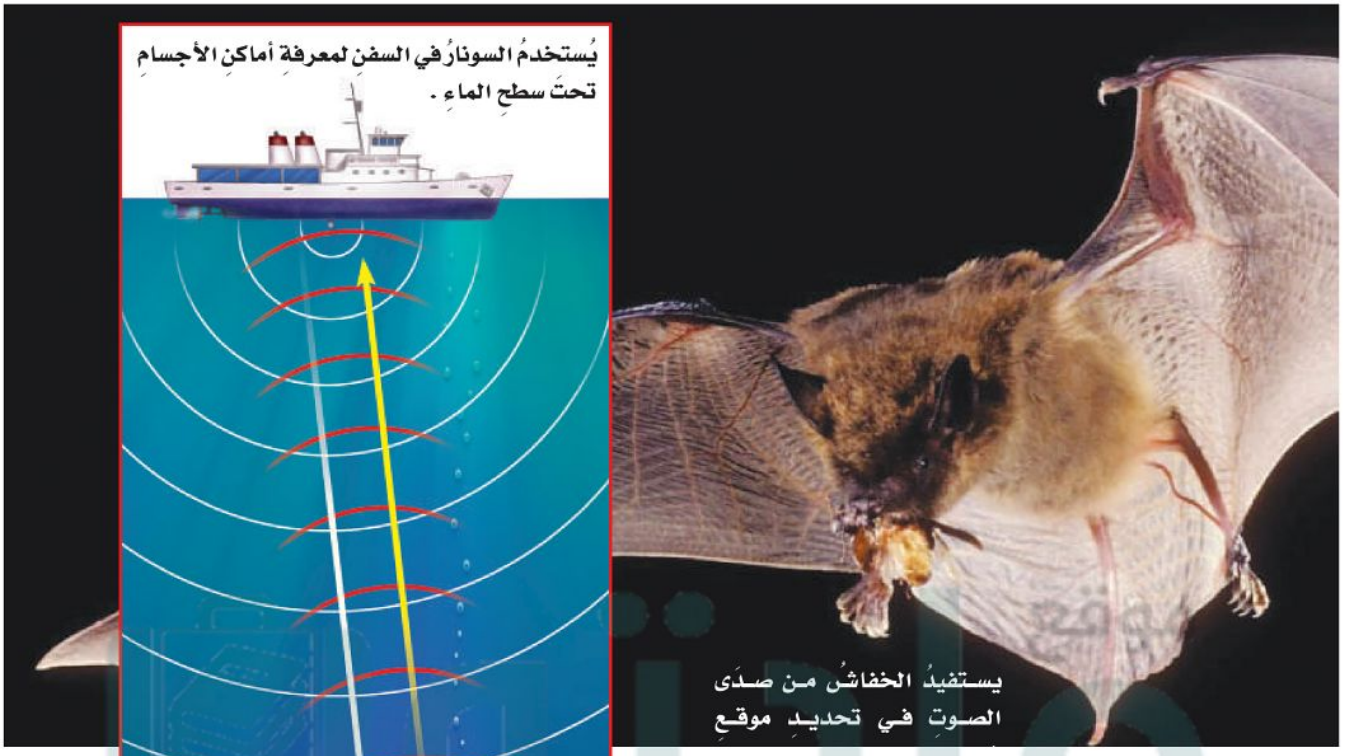
هلْ حدَّةُ صوتِ صافرةِ القطارِ أعلَى أم أخفضُ من حدَّتِها الطبيعيةِ؟

إرشادٌ. هلْ يتحرَّكُ القطارُ مقتربًا منكَ أم مبتعدًا عنكَ؟

بسبب حركة القطار في اتجاهك فإن حدة صوت صافرة القطار أعلى من حدتها الطبيعية وهذا مثال على تأثير دوبلر.

تأثيرُ دوبلر

موقع مادتي



يُستخدمُ السونارُ في السفنِ لمعرفةِ أماكنِ الأجسامِ تحتَ سطحِ الماءِ.

يستفيدُ الخفاشُ من صدَى الصوتِ في تحديدِ موقعِ

ما فائدةُ الصَّدَى؟

للصَّدَى فوائدُ مهمةٌ. فالخُفَّاشُ مثلًا يرسلُ أصواتًا ترتدُّ عنْ فريستِه، فيرشدُه الصدَى إلى مكانِها. تسمَّى عمليةُ إيجادِ الطعامِ أوْ أشياءَ أخرَى بهذِه الطريقةِ تحديدَ الموقعِ باستخدامِ الصدَى. تَستخدمُ الحيتانُ والدلافينُ أيضًا هذِه الطريقةَ لتحديدِ طريقِها والحصولِ على الغذاءِ. وقد طوَّرَ العلماءُ أجهزةَ (السُّونَارَ) التي تَستخدمُ هذِه الطريقةَ لتحديدِ مواقعِ الأجسامِ تحتَ الماءِ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟ تستخدمُ الدلافينُ والحيتان صدَى الصوتِ لتحديدِ المواقعِ. الدلافينُ والحيتانُ أذكى من المخلوقاتِ البحريةِ الأخرى. أيُّ هاتينِ العبارتينِ حقيقةٌ وأيُّهما رأيٌ؟

العبارة الأولى حقيقة.
العبارة الثانية رأي.

التَّفْكيرُ النَّاقِدُ. هلْ يمكنُ استخدامُ السُّونارِ على اليابسةِ؟ أفسرُ إجابتي.

نعم، تنتقل الموجات الصوتية خلال اليابسة كما تنتقل أيضا في الماء، لذا يمكن استخدام السونار على اليابسة. ويستخدم جهاز الموجات الصوتية في الطب، ومبدأ عمله مشابه لعمل السونارا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تُنتجُ الأجسامُ المهتزةُ موجاتٍ صوتيةً تنتقلُ عبرَ الأوساطِ.

تزدادُ حدَّةُ الصوتِ بازديادِ تردُّدِ الموجاتِ الصوتيةِ.

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المُفرداتُ.** يُسمَّى عددُ التضاغطاتِ في وحدةِ الزمنِ ..... **تردد** ..... الموجاتِ الصوتيةَ.

٢ **حقيقةٌ أم رأيٌ؟** هلْ هناكَ ضرورةٌ لوضعِ سداداتِ الأذنِ عندَ استخدامِ مكنسةٍ كهربائيةٍ؟ أدعمُ رأيي بحقائقَ.

حقيقةٌ	رأيٌ

الحقيقة: لا يكون الصوت الناتج عن المكنسة الكهربائية عالياً إلى درجة تدمر سمعك.
الرأي: استخدام سدادات الأذن غير ضروري عند تشغيل المكنسة الكهربائية.

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يُمكنُكَ إصدارُ أصواتٍ مختلفةٍ باستخدامِ قطعةِ مطاطٍ واحدةٍ فقطْ؟

يمكنك إصدار أصوات مختلفة، وذلك من خلال شد قطعة المطاط وإرخائها، أو تغيير قوة الضرب على القطعة المطاطية.

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** في أيٍّ ممَّا يلي تكونُ سرعةُ الصوتِ أكبرَ؟

أ. الماءِ. ب. الحديدِ.
ج. الزيتِ. د. الهواءِ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** يُعدّ الصَّدَى مثالاً على أنَّ موجاتِ الصوتِ:

أ. تتحولُ. ب. تُمتصُّ.
ج. تنعكسُ. د. تنكسرُ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما خصائصُ الصوتِ؟

المَطْوِيَّاتُ أَنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ الصَّـــوْتِ.

موجات الصوت سلسلة من التضاغطات والتخلخلات تنتقل في أوساط مختلفة، ومن خصائصه الحدة التي تحدد ما إذا كان الصوت رفيعاً أو غليظاً ولها علاقة بالتردد.

العلومُ والرياضياتُ

أحسبُ العمقَ

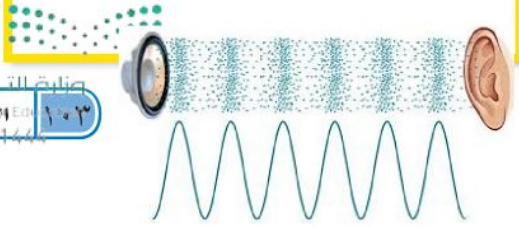
يستغرقُ الصوتُ ثانيةً واحدةً ليرتدَّ عن جسمٍ موضوعٍ على عمقِ ٧٠٠ م تحتَ سطحِ الماءِ. ما عمقُ الجسمِ الذي نسمعُ صوتَ الصدَى المنعكسِ عنهُ بعدَ ٤ ثوانٍ؟

العمق = ٧٠٠ × ٤ = ٢٨٠٠م.

العلومُ والفنُّ

أرسُمُ وألوِّنُ

أرسمُ جزيئاتِ الهواءِ في حالتَيْ التخلخلِ والانضغاطِ، وألوِّنُهما.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

كتابةٌ علميةٌ

صوتٌ من أعماقِ البئرِ

في يومٍ ربيعيٍّ رائعٍ ذهبتُ معَ زملائي في المدرسةِ لزيارةِ بعضِ المواقعِ التاريخيةِ في المملكةِ. وفي أثناءِ الاستراحةِ في أحدِ المواقعِ أخبرَني صديقي أَحمدُ عنْ شيءٍ لفتَ انتباهَهُ وقالَ لي: "هناكَ أصواتٌ غريبةٌ تَصدرُ عنْ هذهِ البئرِ القريبةِ!".

اندهشتُ منْ ذلكَ، ولكنّني استجمعتُ شجاعتي، وقلتُ لهُ: "هذا غيرُ معقولٍ، هيَّا بنا نستأذنِ المدرسَ ونذهبْ لنرَى".

ذهبْنا معًا، نسيرُ بخطواتٍ بطيئةٍ، وكانَ المدرسُ يراقبُنا حتَّى وصلْنَا إلى البئرِ، فناديتُ بأعلَى صوتِي: "مرحبًا".

فسمعتُ صوتًا يقولُ: "مرحبًا، مرحبًا". أصابَني الخوفُ، ثم قلتُ مرةً أخرى: "هلْ أنتَ بخيرٍ؟ كيفَ يمكنُني المساعدة؟"

فسمعتُ الصوتَ يقولُ: "المساعدة، المساعدة". وفي هذهِ اللحظةِ، تبسَّمَ صديقي ضاحكًا، وقالَ: "لا تخفْ، إنَّهُ الصَّدَى. إنّهُ صوتُكَ يصطدمُ بسطحِ الماءِ عندَ قاعِ البئرِ فينعكسُ مرةً أخرى إليكَ".

القصة الشخصية

للقصةِ الشخصيةِ الجيدةِ سماتٌ منها:

- استخدامُ ضميرِ المتكلمِ في سردِ أحداثِ القصةِ.
- أنّها تتكونُ منْ مقدمةٍ ووسطٍ ونهايةٍ.

أكتبُ عن

هل سمعتَ صدًى لصوتٍ ما؟ أَكتبُ قصةً تصفُ تجربةً مررتُ بها تتعلقُ بسماعِ الصّدَى.

نعم، سمعت صدى الصوت من قبل و كنت في مكان جبلي و تكلم أخي بصوت عالي و سمعته مره أخرى نتيجة لانعكاس الصوت خلال الجبل.

موقع مادتي
رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الدرسُ الثانِي

الضَّـــوءُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

الشمسُ مصدرُ الضوءِ الرئيسُ على الأرضِ.

تُرَى، ما نوعُ المسارِ الذي يسلكُه ضوءُ الشمسِ للوصولِ إلى الأرضِ؟

الضوء يصل من الشمس في خطوط مستقيمة دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس يغير ميل أشعة الشمس الواصلة إلى الأرض.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما المسارُ الذي يسلُكُه الضَّوْءُ عندَ انعكاسِه؟

أكوّنُ فرضيةً

عندَما أنظرُ إلى المرآةِ أرَى الضوءَ الذي سقطَ عليهَا ثمَّ انعكسَ عنهَا في اتجاهِ عينيَّ .....

مَا العلاقةُ بينَ الزاويةِ التي سقطَ بهَا الضوءُ على المرآةِ والزاويةِ التي انعكسَ بها عَنها إلى عينيَّ؟ أكتبُ إجابتي علَى هيئةِ فرضيةٍ "إذا نقصت الزاويةُ التي يسقطُ بها الضوءُ على المرآةِ فإنَّ الزاويةَ التي ينعكسُ بها الضوءُ إلى عينيَّ ..".

أحتاجُ إلى:

- شريط لاصق
- مرآة مستوية
- قلمَيْ رصاص
- ممحاتين

أختبرُ فَرْضيَّتي

إذا زاد قياس الزاوية التي يسقط بها الشعاع على المرآة، فسيزداد قياس زاوية انعكاسها في اتجاه العين.

الخطوات:

١ ألصقُ قطعتينِ منَ الشريطِ اللاصقِ إحداهُما بالأخرَى لتكوينِ الشكلِ T، وأضعُ إشارةً عندَ التقاءِ القطعتينِ، ثم أضعُ المرآةَ رأسيًّا (عموديًّا) فوقَ الحافةِ العليا للشكلِ T. أثبتُ الطرفَ المدببَ لكلِّ قلمِ رصاصٍ في ممحاةٍ، بحيثُ يأخذُ كلٌّ منهما شكلًا رأسيًّا على الممحاةِ.

٢ **أجرِّبُ.** أثبتُ أحدَ القلمينِ أمامَ المرآةِ عنْ يَسارِ الشكلِ T وأضعُ رأسي عن يمينِ الشكلِ T، وأحركُ رأسي بحيثُ أرَى صورةَ القلمِ في وسطِ المرآةِ الموضوعةِ فوقَ حافةِ الشكلِ T، ثمَّ أثبتُ القلمَ الثانيَ، بحيثُ يحجبُ رؤيتي لصورةِ القلمِ الأولِ في المرآةِ تمامًا.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أقيسُ.** أثبتُ المنقلةَ مكانَ المرآةِ فوقَ الشكلِ T بحيثُ يكونُ منتصفُ المنقلةِ عندَ العلامةِ التي وضعتُها، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكلِ T والقلمِ الأولِ. وهذَا هو المتغيِّرُ المستقلُّ، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكلِ T والقلمِ الثاني. وهذَا هوَ المتغيِّرُ التابعُ.

٤ أكرِّرُ الخطواتِ ٢ و٣ ثلاثَ مراتٍ أخرَى مبعدًا القلمَ الأولَ أكثرَ في كلِّ مرةٍ.

٥ **أفسرُ البياناتِ.** أنظرُ إلى الزاويتينِ اللتينِ قمتُ بقياسِهما. هلْ فرضيَّتي صحيحةٌ؟ أفسرُ إجابَتي.

أستكشفُ أكثرَ

مَاذَا يحدثُ إذا كانَ أحدُ القلمينِ ملامسًا للمرآةِ بينَما الآخرُ بعيدًا عنهَا؟ هلْ تتغيَّرُ الزوايَا؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أختبرُها.

تغيير موقع الأقلام لا يغير من الزوايا حيث أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

موقع مادتي

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

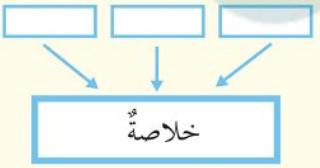
كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِه؟

المفرداتُ

الكَهرومغناطيسيةُ
طولُ الموجةِ
الفوتونُ
أجسامٌ معتمةٌ
أجسامٌ شفافةٌ
أجسامٌ شبهُ شفافةٍ
انعكاسُ الضوءِ
انكسارُ الضوءِ
الطيفُ المرئيُّ
المنشورُ

مهارةُ القراءةِ ✓

التلخيصُ

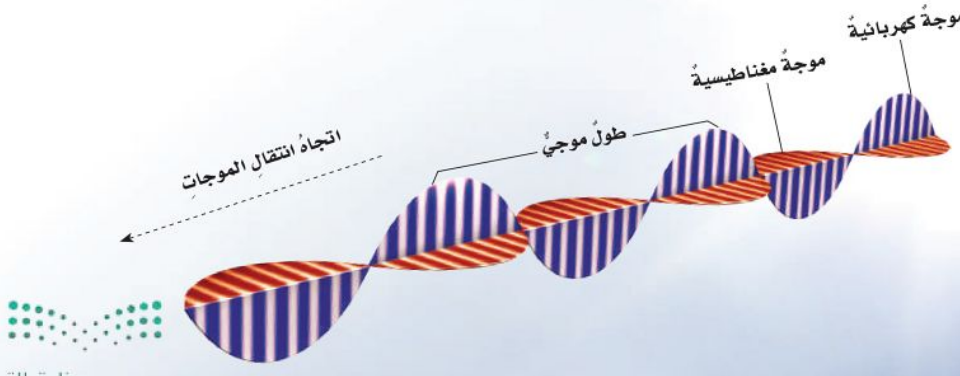


ما الضوءُ؟

الضوءُ شكلٌ من أشكالِ الطاقةِ نحسُّ بهِ بالعينِ. للضوءِ مصادرُ متعدّدةٌ، منهَا الشمسُ والمصابيحُ الكهربائيةُ وغيرُها. والضوءُ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ، وينتشرُ على شكلِ موجاتٍ، لا تعتمدُ في انتشارِهَا على التضاغُطاتِ والتخلخلاتِ، كما في الصوتِ. يقطعُ ضوءُ الشمسِ مسافةً تقدَّرُ بحوالَيْ ١٥٠ مليونَ كم للوصولِ إلى الأرضِ مستغرقًا زمنًا يقدَّرُ بحوالَيْ ٨ دقائقَ. والضوءُ عبارةٌ عنْ موجاتٍ كَهْرُومِغناطيسيةٍ؛ حيثُ يسمَّى تداخلُ طاقةِ القوَى الكهربائيةِ وطاقةِ القوَى المغناطيسيةِ **الكَهْرُومِغْناطيسيَّةَ**.

ينتشرُ الضوءُ بسرعةٍ كبيرةٍ جدًّا؛ حيثُ تقدَّرُ سرعتُه في الفراغِ بحوالَيْ ٣٠٠ ألف كم في الثانية تقريبًا، بينَما تقلُّ سرعتُه في الأوساطِ الماديَّة، مثلِ الهواءِ و الماءِ و الزجاجِ. ويعتقدُ بعضُ العلماءِ أنهُ لايوجدُ شيءٌ في الكونِ يسيرُ بسرعةٍ أكبرَ منْ سرعةِ الضوءِ.

يمكنُ التعرُّفُ على موجاتِ الضوءِ منْ خلالِ الطولِ الموجيِّ لهَا؛ حيثُ يُعرَّفُ **طولُ الموجةِ** بأنَّه المسافةُ بينَ قمَّتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الموجةِ بضربِ طولِها الموجيِّ في تردُّدِها.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

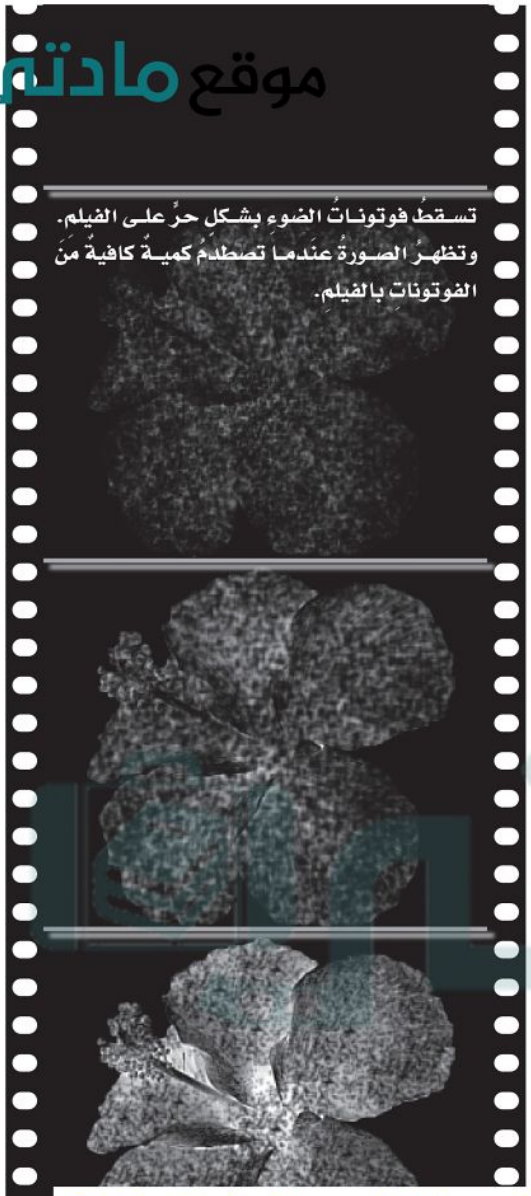
الضوءُ جُسَيْماتٌ

مع أنَّ الضوءَ موجاتٌ من الطاقةِ إلَّا أنَّه جسيماتٌ أيضًا. لكنْ كيفَ يمكنُ لشيءٍ أنْ يكونَ موجاتٍ وجسيماتٍ في الوقتِ نفسِه؟ تحيَّرَ العلماءُ في هذا السؤالِ سنواتٍ طويلةً، وصمَّمُوا العديدَ مـنَ التجاربِ حتَّى توصَّلُوا إلى أنَّ للضوءِ خصائصَ الموجاتِ وبعضَ خصائصِ الجسيماتِ. وجسيماتُ الضوءِ ليسَ لها كتلةٌ، وتسمَّى **فُوتُوناتٍ**. والفوتونُ أصغرُ جزءٍ مـن الطاقةِ الضوئيةِ يوجدُ بشكلٍ مستقلٍّ.

ويسلكُ الضوءُ سلوكَ الجسيماتِ بطرائقَ متعددةٍ؛ فهوَ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ تسمَّى أشعةً ضوئيةً، وعندَما يسـقطُ على جسـم وينعكسُ عنهُ فهوَ يسلكُ سلوكَ الجسيماتِ الصغيرةِ.

يشبهُ الضوءُ الجسـيماتِ في مجموعةٍ منَ الصفاتِ. ومنْ ذلكَ أنَّ الضوءَ يغيِّرُ اتجاهَ الجسـيماتِ الصغيرةِ عندَ الاصطدامِ بها، كالذراتِ وغيرِها.

وعندَمَا تصطدمُ جسـيماتُ الضوءِ بفيلمٍ كاميرا تتركُ أثرًا يظهرُ فيه على شـكلِ نقاطٍ صغيرةٍ، تشـكِّلُ هذهِ النقاطُ معًا صورةَ الجسمِ الأصليِّ.



تسـقطُ فوتونـاتُ الضوءِ بشـكلٍ حرٍّ علـى الفيلمِ. وتظهـرُ الصـورةُ عنـدمـا تصطدمُ كميـةٌ كافيةٌ مِنَ الفوتوناتِ بالفيلمِ.

يسلك الضوء سلوك الجسيمات بطرائق متعددة، فهو يسير في خطوط مستقيمة تسمى أشعة ضوئية، وعندما يسقط على جسم وينعكس عنه يسلك سلوك الجسيمات الصغيرة.

أختبرُ نفسي

ألخصُ. ما خصائصُ الضوءِ الجُسَيْمِيَّةُ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ حسابُ الطولِ الموجيِّ للضوءِ إذا علمتَ سرعتَه وتردُّدَه؟

سرعة الضوء تساوي تردده مضروباً في طوله الموجي، لذلك يمكنك حساب الطول الموجي للضوء إذا قسمت سرعته على تردده.

موقع مادتي

كيفَ يتكوَّنُ الظلُّ؟

لا نستطيعُ رؤيةَ الأجسامِ خلفَ البابِ المغلقِ، وكذلكَ خلفَ الجُدْرانِ؛ لأنها تَحجبُ الرؤيةَ. تُرَى، لماذَا يكونُ الضوءُ كذلكَ؟ الضوءُ ضروريٌّ للرؤيةِ؛ حيثُ نرَى الأجسامَ عندَما ينعكسُ الضوءُ عَنْها إلى أعيننا. وتقسَّمُ الأجسامُ منْ حيثُ مرورُ الضوءِ عبرَهَا إلى ثلاثةِ أنواعٍ يمكنُ تميزُها في الصورِ أدناهُ.

أجسامًا معتمةً؛ هيَ الأجسامُ التي لا ينفذُ الضوءُ من خلالِها؛ لأنها تمتصُّ الضوءَ الساقطَ عليها ولا ينفذُ الضوءُ من خلالِهَا. ومن هذهِ الأجسامِ الحديدُ والخشبُ والكتابُ. وهناكَ أجسامٌ أخرَى تسمَّى **أجسامًا شفافةً** وهيَ الأجسامُ الشفافةُ التي تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ عبرَها، ومنها الزجاجُ.

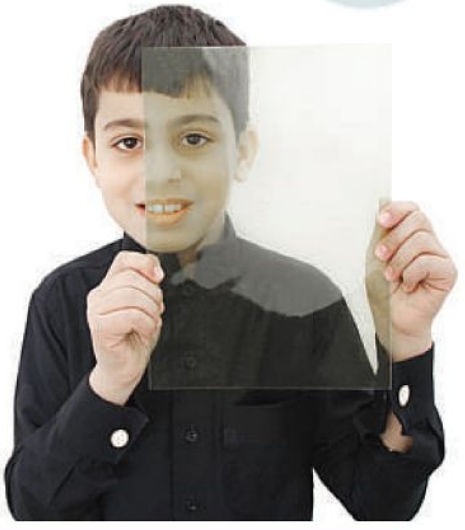
أجسامًا شبهَ شفافةٍ وهي الأجسامُ التي تشتِّتُ أغلبَ الضوءِ الساقطِ عليهَا، ولكنَّها تُنفذُ جزءًا يسيرًا منهُ، ومنها البلاستيكُ.

عندَما يسقطُ الضوءُ على جسمٍ معتمٍ أو شبهِ شفافٍ فإنَّ هذَا الجسمَ يحجبُ الضوءَ - أو جزءًا منه - عنِ المنطقةِ الواقعةِ خلفَه، فيتكوَّنُ له ظلٌّ. والظلُّ هوَ مجرَّدُ انحجابٍ للضوءِ.

وعندَما يقعُ جسمٌ بينَ مصدرِ ضوءٍ وجسمٍ آخرَ يتكوَّنُ ظلٌّ للجسمِ الأولِ علَى الجسمِ الثانِي.

هلْ ألاحظ طولَ ظلِّي صباحًا عندَما أقفُ أمامَ أشعةِ الشمسِ في أوقاتٍ مختلفةٍ من النهارِ؟ هلْ يبقَى ظلِّي بالطولِ نفسِه طوالَ النهارِ؟ لماذَا؟

الأجسامُ المعتمةُ والشفافةُ



الجسمُ الشفافُ يمرِّرُ معظمَ الضوءِ.

الجسمُ شبهُ الشفافِ يمرِّرُ جزءًا يسيرًا منَ الضوءِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

يمكنُني تحديدُ حجمِ وشكلِ ظلِّ الجسمِ عنْ طريقِ تتبُّعِ مسارِ الأشعةِ الضوئيـــةِ الساقطـةِ عليـهِ.

يتغيَّرُ مَيْلُ أشـــعةِ الشمسِ الســاقطةِ عليَّ خلالَ النهارِ، فيتغيَّرُ تبعًا لذلكَ طولُ ظلِّي. يعتمدُ طولُ الظلِّ إذًا علَى ميلِ الأشعةِ الساقطةِ على الجسمِ، كمَـا أنَّه يعتمدُ عَلَى بُعدِ الجســمِ عــنِ المصدرِ الضوئيِّ. ويعتمدُ أيضًا على المسافةِ بينَ الجسمِ والســطحِ الذي يتكوَّنُ عليهِ الظلُّ. ألاحظُ كيفَ يتغيَّرُ طولُ ظلِّي في أوقاتٍ مختلفةٍ منَ النهارِ؟ ثمَّ أسجِّلُ ملاحظاتي.

الجسمُ المعتمُ لا يمرِّرُ الضوءَ.

أختبرُ نفسي

ينفذ كلياً من خلال الأجسام الشفافة، وينفذ جزئياً من الأجسام شبه الشفافة، ويمتص من الأجسام المعتمة.

الخُصُ. ما الطُّرقُ التي يتفاعلُ بها الضوءُ معَ المادةِ؟

التَّفكيرُ النَّاقدُ. كيفَ يمكنُني توقُّعُ الوقتِ عندَ لحظةٍ مَا في أثناءِ النهارِ باستخدامِ الظلِّ؟

أنظر إلى طول ظل جسم، وأقارنه مع طول الجسم، وأحدّد اتجاه الظل.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

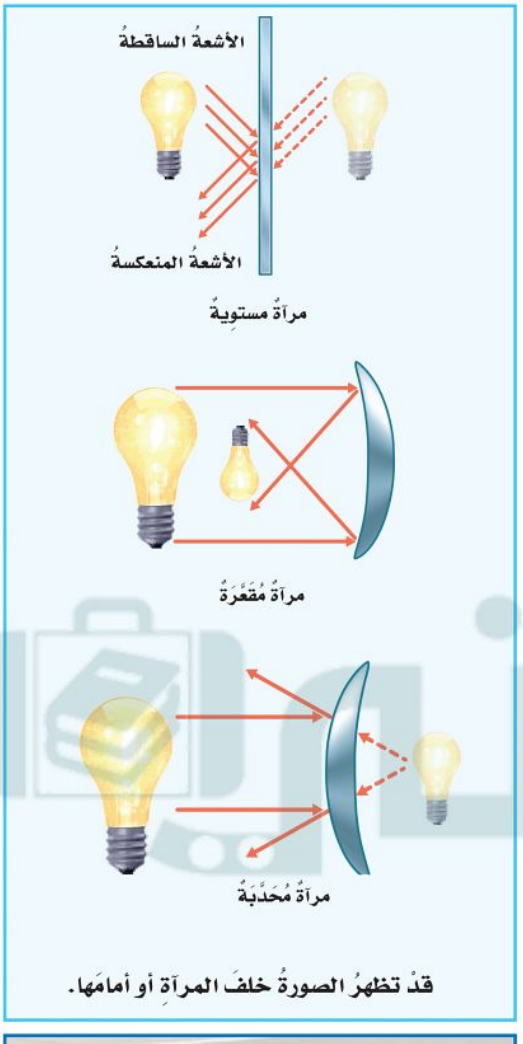
كيفَ ينعكسُ الضوءُ؟ وكيفَ ينكسرُ؟

عندَما أنظرُ إلى المرآةِ المستويةِ أشاهدُ صورتي. تتكوَّنُ الصُّورُ في المرآةِ نتيجةَ انعكاسِ الضوءِ عنْ سطحها المصقولِ، فموجاتُ الضوءِ تنعكسُ عنِ السطوحِ، كمَا ينعكسُ الصوتُ. وانعكاسُ الضوءِ هوَ ارتدادُه عنِ السطوحِ. وأغلبُ الضوءِ الذي يصلُ إلى أعينِنَا هوَ ضوءٌ منعكسٌ عنِ الأجسامِ. ونحنُ نرَى الجسمَ عندَما ينعكسُ الضوءُ عنهُ إلى أعينِنَا. والأجسامُ التي لا تعكسُ الضوءَ لا نستطيعُ أنْ نراهَا. وليسَ منَ الضروريِّ أنْ يكونَ السطحُ صلبًا ليعكسَ الضوءَ؛ فسطوحُ السوائلِ والغازاتِ كذلكَ تعكسُ الضوءَ.

تظهر الصورة في المرآةِ المستويةِ واضحًا؛ لأنَّ معظمَ موجاتِ الضوءِ تنعكسُ عنْ سطحِها المصقولِ.

وعندَما يسقطُ الضوءُ على المرآةِ فإنَّ زاويةَ سقوطِهِ علَى المرآةِ تساوِي زاويةَ انعكاسِه عنهَا. وهذَا يسمَّى قانونَ الانعكاسِ. صورة الجسمِ في المرآةِ المستويةِ يظهرُ كأنَّه خلْفَها، ويكونُ بُعدُه في المرآةِ مساويًا بُعْدَ الجسمِ عنهَا.

قَد تكونُ المرايَا جزءًا منْ سطوحٍ كرويةٍ. وعندَما يكونُ سطحُها العاكسُ إلى الداخلِ تسمَّى مرايَا مُقَعَّرَةً، أمَّا إذا كانَ سطحُها العاكسُ إلى الخارجِ فتسمَّى مرايَا مُحَدَّبَةً. وهذهِ المرايَا تكوِّنُ أشكالًا كثيرةً للصورِ؛ فقدْ تكونُ الأخيلةُ مكبَّرةً أو مصغَّرةً، معتدِلةً أو مقلوبةً.



قدْ تظهرُ الصورةُ خلفَ المرآةِ أو أمامَها.

تبدو الأشياءُ في المرآةِ الجانبيةِ للسيَّارةِ أصغرَ ممَّا هيَ عليهِ في الحقيقةِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

انكسارُ الضوءِ

هلْ قلمُ الرصاصِ في الشكلِ المجاورِ مكوَّنٌ منْ قطعتَيْنِ؟ الإجابةُ: لَا. لقدْ تأثَّرَ القلمُ بظاهرةِ انكسارِ الضوءِ. **انكسارُ الضوءِ** هوَ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِه. وهيَ ظاهرةٌ طبيعيةٌ تحدثُ للضوءِ عندَ انتقالِهِ بينَ وَسَطَيْنِ شفَّافينِ مختلفينِ في الكثافةِ، مثل الهواءِ والماءِ. فانكسارُ الضوءِ عندَ انتقالِهِ منَ الهواءِ إلى الماءِ جعلَ القلمَ يظهرُ كأنَّه قطعتانِ.

انكسارُ الضوءِ هو الذي سبَّبَ ظهورَ القلمِ مكسورًا.

العدساتُ

العدسةُ أداةٌ شفافةٌ تكسرُ الأشعةَ الضوئيةَ. والعدساتُ نوعانِ: عدسةٌ محدَّبةٌ (لامَّةٌ) تعملُ علَى تجميعِ الأشعةِ الضوئيةِ المنكسرةِ في نقطةٍ واحدةٍ تسمَّى البؤرةَ. وهذا يجعلُ الأجسامَ القريبةَ منهَا تبدُو أكبرَ. وعدسةٌ مقعَّرةٌ (مفرِّقةٌ) تعملُ على تفريقِ الأشعةِ المنكسرةِ، فتباعدُ بينَها. لذلك تستخدَمُ العدساتُ في كاميراتِ التصويرِ والتلسكوبِ والنظاراتِ وغيرِها. النظاراتُ التي تساعدُنا على رؤيةِ الأجسامِ بوضوحٍ هيَ عدساتٌ.

النظاراتُ الطبيةُ تساعدُ على تركيزِ الضوءِ لتوضيحِ الرؤيةِ.

أختبرُ نفسي

أصغر من الجسم الموضوع أمام العدسة ومعتدل.

أُلخصُ. ما خصائصُ أخيلةِ الأجسامِ التي توضَعُ أمامَ عدسةٍ مقعرةٍ؟

التَّفكيرُ النَّاقدُ. كيفَ يكونُ ارتدادُ كرةِ القدمِ عنِ العارضةِ نموذجًا لكيفيةِ انعكاسِ الضوءِ عنِ السطوحِ؟

عندما ترتد الكرة تكون زاوية ارتدادها مساوية للزاوية التي أرسلت بها، وهذا يشبه انعكاس الضوء، حيث تكون زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس.

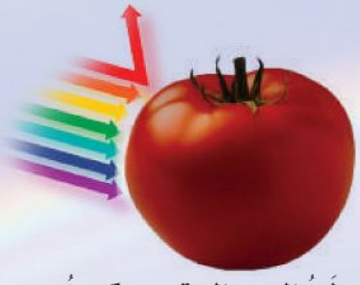
أنواعُ العدساتِ

وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي

لماذا نرَى الألوانَ؟

يظهرُ قَوْسُ المطرِ في السماءِ عندَما تسقطُ الأشعةُ الضوئيةُ على قطراتِ المطرِ. فمنْ أينَ جاءتْ ألوانُه السبعةُ الجميلةُ؟ في الواقعِ إنَّ ضوءَ الشمسِ المرئيَّ يتكوَّنُ من سبعةِ ألوانٍ، هي: الأحمرُ- البرتقاليُّ - الأصفرُ - الأخضرُ - الأزرقُ - النيليُّ - البنفسجيُّ. وهذهِ الألوانُ تسمَّى الطيفَ المرئيَّ.



لَونُ الجسمِ المعتمِ يكونُ لونَ الضوءِ الذي ينعكسُ عنهُ.

الطيفُ المرئيُّ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المختلفةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ. وقد تمكَّنَ العالمُ إسحاقُ نيوتن عامَ ١٦٦٠م منْ تحليلِ الضوءِ عندَما أسقطَ أشعةَ الشمسِ في يومٍ مشمسٍ على **منشورٍ** زجاجيٍّ، فلاحظَ تحلُّلَ الضوءِ المرئيِّ إلى ألوانِهِ السبعةِ. وإذَا مُزِجَتْ هذهِ الألوانُ السبعةُ معًا ينتجُ اللونُ الأبيضُ.

لونُ الجسمِ شبهِ الشفافِ هوَ لونُ الضوءِ الذي ينفذُ منهُ.

ولكنْ كيفَ نرَى الأجسامَ بألوانٍ محددةٍ؟ نرَى الجسمَ المعتمَ بلونِ الضوءِ الذي ينعكسُ عَنه، بينَما نرَى الجسمَ الشفَّافَ بلونِ الضوءِ الذي ينفذُ منهُ.

تحلُّلُ الضوءِ بالمنشورِ

أقرأُ الصورةَ

أيُّ ألوانِ الطيفِ المرئيِّ أكبرُ انكسارًا في المنشورِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى الشعاعِ الذي ينحرفُ بزاويةٍ أكبرَ في المنشورِ.

اللون البنفسجي

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

ترَى عيونُنا موجاتِ الضوءِ بأطوالٍ موجيةٍ مختلفةٍ، وكلُّ لونٍ منْ ألــوانِ الطيفِ المرئيِّ له طولٌ موجيٌّ وطاقــةٌ خاصةٌ بهِ؛ حيثُ تتــدرَّجُ الأطوالُ الموجيةُ للضوءِ المرئيِّ منَ اللونِ الأحمرِ الذي لَه أكبرُ طولٍ موجيٍّ،وأقلُّ طاقةٍ، إلى اللونِ البَنَفْسَــجيِّ الذِي لَه أقلُّ طولٍ موجيٍّ وأكبرُ طاقةٍ. والطيفُ المرئيُّ جزءٌ صغيرٌ مــنَ الطيفِ المرئيِّ، لكنَّا لا نســتطيعُ رؤيةَ الضوءِ الذِي طولُ موجتِه أكبرُ منْ طولِ موجةِ اللونِ الأحمرِ أو أقصرُ منْ طولِ موجةِ اللونِ البنفسَــجيِّ. ويمكــنُ رؤيةُ ألوانٍ مختلفةٍ عنــدَ تداخُلِ مجموعةٍ منَ الألوانِ معًا؛ فلوْ ســلطتُ ثلاثَ حزمٍ منَ الضوءِ الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ، بحيثُ تتقاطعُ معًا عندَ ســقوطِها علَى سطحٍ أبيضَ فســوفَ تتكونُ ألوانٌ جديدةٌ في مناطقِ تقاطعِ هذهِ الحزمِ.

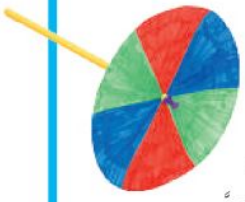
أختبرُ نفسي

الخُصُ. ما اللونُ الَّذي يظهرُ عندَ مزجِ لونَيْ ضوءٍ : أحمرَ- وأخضرَ، وأحمرَ - وأزرقَ؟

التَّفْكيرُ النَاقِدُ. ماذَا يحدثُ عندَما تُسقِطُ ضوءًا أصفرَ على جسمٍ معتمٍ لونُه أزرقُ؟

نَشَاطٌ

مزجُ الألوانِ



١ أستخدمُ قلمَ رصاصٍ لتقسيمِ طبقٍ ورقيٍّ دائريٍّ إلى ستةِ أقسامٍ، وألوِّنُ كلَّ قسمينِ متقابلينِ باللَّونِ نفسِه.

٢ أثبِّتُ الطبقَ على قلمِ رَصاصٍ باستخدامِ دَبوسٍ.

٣ **ألاحظُ.** أديرُ القلمَ بيدي فيدورُ الطبقُ معَهُ.

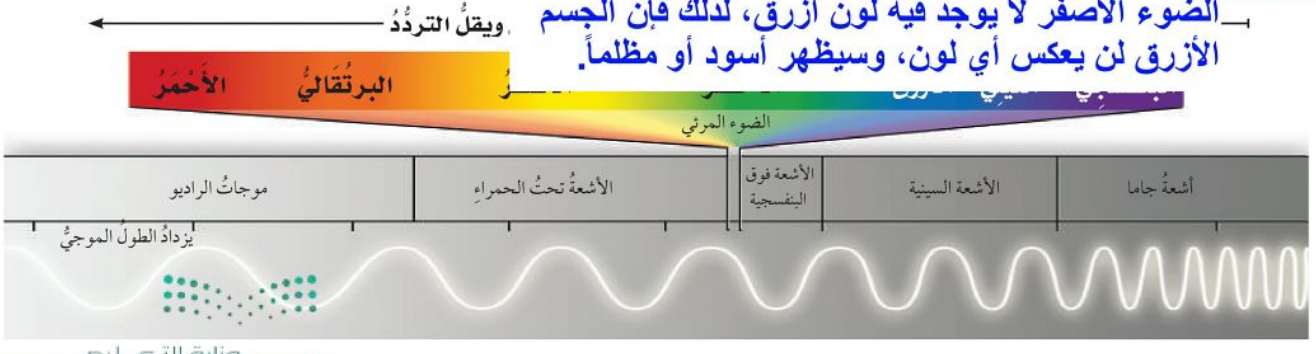
ما اللَّونُ الذي أراهُ؟ لماذَا؟

تمزج الألوان لتكون لوناً أبيض، الضوء الأبيض تكون من مزج الأطوال الموجية الأخرى للضوء.

أحمر + أخضر ينتج لون (أصفر)، بينما ينتج لون (أرجواني) إذا مزجت الأحمر والأزرق.

إذا سلطت ثلاث حزم من الضوء الاحمر والاخضر والأزرق، بحيثُ تتقاطعُ معًا عندَ سقوطِها علَى سطحٍ أبيضَ فسوفَ تتكوَّنُ ألوانٌ جديدةٌ.

الأجسام الزرقاء المعتمة تعكس فقط الضوء الأزرق، الضوء الأصفر لا يوجد فيه لون أزرق، لذلك فإن الجسم الأزرق لن يعكس أي لون، وسيظهر أسود أو مظلماً.



وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

في كلتا الحالتين يغير الضوء اتجاهه. في الانعكاس يسقط الضوء على السطح وينعكس عنه، أما في الانكسار فينحرف الضوء عن مساره عندما ينتقل من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر.

أعمل مطوية، ألخص فيها ما تعلمته عن الضـــوء.

الفكرة الرئيسة	ماذا تعلمت؟	رسوم
يحدث الانعكاس عند		

الضوء ينتقل على شكل موجات في خطوط مستقيمة، ويسلك أيضاً سلوك جسيمات تسمى جسيمات الضوء الفوتونات.

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المُفْرَدَاتُ.** الأجسامُ التي تحجبُ مرورَ جميع الضوءِ خلالَها تُسمَّى **الأجسام المعتمة**.

٢ **ألخِّصُ.** كيفَ يسلُكُ الضوءُ سلوكَ الموجاتِ؟

خلاصة

٣ **التَّفْكيرُ النَّاقِدُ.** كيفَ يتغيَّرُ سلوكُ الضوءِ عندَما ينتقلُ من وسطٍ إلى آخرَ؟

٤ **أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** حسب قانون الانعكاس فإن الضوء الساقط على جسم ينعكس

أ. بالزاوية نفسها.
ب. بزاوية أكبر.
ج. بزاوية أقل.
د. تختلف الزاوية حسب لون الجسم.

٥ **أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** أيُّ ألوانِ الضوءِ لهُ طولٌ موجيٌّ أكبرُ؟

أ. الأحمرُ.
ب. البنفسجيُّ.
ج. الأصفرُ.
د. الأزرقُ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

العلومُ والرياضياتُ

أَرْسُمُ طَيْفًا مُلَوَّنًا

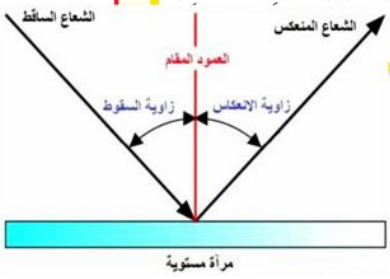
أرسمُ مُخَطَّطًا يبيِّنُ كَيْفَ يحلِّلُ المنشورُ الضَّوءَ الأبيضَ. أُضَمِّنُ جميعَ ألوانِ الطيفِ المَرئيِّ.

المنشور يحلل الضوء

العلومُ والفنُّ

رَسْمُ الزَّوَايَا

أستعملُ المنقلةَ لرَسم مَجموعَة منْ أشعة الضوءِ المُنْعَكِسَة عَنْ مرآة بزوايا مختلفة، وَأتذكَّرُ تَطبيقَ قَانُون الانْعكاس، وَأَضعُ عنوانًا عَلَى الانْعكَاس.



الرسمُ البيانيُّ للأطوالِ الموجيّةِ للضوءِ

كمْ هيَ جميلةٌ ألوانُ قوسِ المطرِ! لماذا تظهرُ دائمًا بالترتيبِ نفسِه؟ لأنَّها تظهرُ مرتبةً بحسبِ أطوالِها الموجيةِ. أطولُ الموجاتِ تظهرُ على الطرفِ الخارجيِّ للقوسِ.

أستخدمُ المعلوماتِ في الجدولِ لمعرفةِ الطولِ الموجيِّ لكلِّ لونٍ منْ ألوانِ قوسِ المطرِ.

أعملُ رسمًا بيانيًّا

لأعملَ الرسمَ البيانيَّ أتبعُ الخطواتِ التاليةَ:

- أجعلُ كلَّ محورٍ في الرسمِ يمثّلُ متغيّرًا.
- أقسمُ محورَ الأرقامِ إلى مسافاتٍ متساويةٍ، مثلِ ٤٠٠، و٤٥٠، و٥٠٠، وهكذا.
- أضعُ ألوانَ قوسِ المطرِ على المحورِ الآخرِ، وأكتبُ الطولَ المَوجيَّ لكلٍّ منهَا.

الفرق بين الطولين الموجيين = ٦٠٠ ـ ٥٧٥ = ٢٥ جزءاً من البليون من المتر.

أجدُ الحلَّ

الأحمر ٦٧٥ جزءاً من البليون من المتر.

١- أيُّ لونٍ له أكبرُ طولٍ موجيٍّ؟ ما طولُهُ الموجيُّ؟

٢- ما الفرقُ بينَ الطولينِ الموجيَّيْنِ للونينِ الأصفرِ والبرتقاليِّ؟

٣- أضَعُ إشارةَ عندَ الطولِ الموجيِّ لكلِّ لونٍ وأرسمُ شريطًا باللونِ نفسِه.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

المُفْـرَدَاتُ

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

انعكاس الضوءِ — التردُّدَ
أجسامٌ معتمةٌ — الصَّدَى
موجةُ الصوتِ — أجسامًا شفافةً
انكسارَ الضوءِ — الطيفَ المرئيَّ

١ تتكـوَّنُ موجة الصوت مـنْ سلسـلةِ التضاغُطـاتِ والتخلخُلاتِ خلالَ انتقالِها في الأوساطِ الماديةِ.

٢ نشاهدُ خيالَنَا في المرآةِ بسببِ انعكاس الضوء.

٣ انعكاسُ الموجـاتِ الصوتيةِ في اتجـاهِ المتكلمِ يسمَّى الصدى.

٤ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ مَا خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ يسمَّى التردد.

٥ الأجسامُ التي تسـمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ منْ خلالِها تسمَّى أجسام شفافة.

٦ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ يسمَّى انكسار الضوء.

٧ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ يسمَّى الطيف المرئي.

٨ لا يمكنُ رؤيةُ الأشياءِ الموضوعةِ في صناديقَ خشبيةٍ لأنَّ الصناديقَ أجسام معتمة.

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدّرسُ الأوّلُ

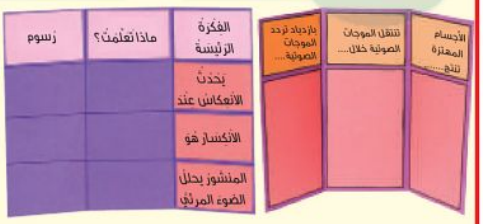
تَنْتُجُ الأصواتُ عنِ اهتزازِ الأجسامِ.

الدّرسُ الثّاني

ينتقلُ الضوءُ على شكلِ موجاتٍ، إلا أنَّ لَه خصائصَ الجسيماتِ.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطويَّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



نشاط أسري

شَارِكْ طفلَكَ/ طفلتَكَ في التعرفِ علَى نوعِ العدساتِ التي يستخدمهَا كبارُ السنِ أثناءَ القراءةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتنا

رأي: إن الأصوات الصادرة عن منبه السيارة تزعج الناس في الشوارع والبيوت المجاورة.
حقيقة: الأصوات تسبب اهتزاز طبلة الأذن.

٩ **حقيقةٌ أمْ رأيٌ.** هلْ منَ اللائقِ استعمالُ منبِّهِ السيارةِ دونَ سببٍ داخلَ المدنِ؟ أدعمُ رأيي بالحقائقِ.

١٠ **ألخصُ.** كيفَ تتكوَّنُ ألوانُ قوسِ المطرِ؟

١١ **أكونُ فرضيةً.** أطفأتُ مصادرَ الضوءِ الموجودةَ في غرفتِي لأنامَ في الليلِ، ولكنِّي لا أزالُ أشاهدُ نورًا فيها. أكوِّنُ فرضيَّتي، ثم أختبرُها.

١٢ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يكونُ ارتدادُ كرةِ السلةِ إلى زميلِك نموذجًا لانعكاسِ الضوءِ عنِ السطوحِ؟

١٣ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ فقرةً أبيِّنُ فيها كيفَ يتكوَّنُ الظلُّ؟

١٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** تعتمدُ النظاراتُ الطبيةُ على مبدأِ:

أ. انعكاسِ الضوءِ.
ب. انكسارِ الضوءِ.
ج. اختلافِ الطولِ الموجيِّ للألوانِ.
د. امتصاصِ الضوءِ.

١٥ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** جميعُ أنواعِ العدساتِ تعملُ علَى تجميعِ الأشعةِ الساقطةِ عليها. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة، بعض العدسات تعمل على تجميع الأشعة الساقطة عليها، وبعضها تعمل على تفريقها.

الفكرة العامة

١٦ كيفَ ندركُ الصوتَ والضوءَ بحواسِّنا؟ وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

الصوت والضوء [illegible] الطاقة، ندرك الصوت بحاسة السمع، ونعرف به بعض الأحداث التي تدور حولنا، ونتواصل به مع الآخرين وندرك الضوء بحاسة البصر، و يساعد الضوء على الرؤية.

عندما ينزل المطر، تعمل قطرات الماء على انكسار الضوء الأبيض في السماء، فتتشتت ألوان الطيف التي يتكون منها الضوء الأبيض (قوس المطر).

انعكس الضوء من أماكن اخرى في المنزل. أختبر الفرضية: أطفئ جميع مصادر الإضاءة الأخرى في المنزل، فإذا اختفى الضوء تكون الفرضية صحيحة، وإذا وجدت غير ذلك، فإنك تكون فرضية جديدة.

ارتداد الكرة انعكاس، وتكون الزاوية التي ترتد بها الكرة مساوية للزاوية التي أرسلت بها، وانعكاس الضوء هو ارتداده عن السطح العاكس، وتكون الزاوية التي انعكس بها الضوء مساوية للزاوية التي سقط بها على السطح.

يتكون الظل عندما يقع جسم معتم بين مصدر الضوء وجسم آخر، فيحجب الجسم المعتم الأشعة الضوئية عن سطح الجسم الآخر.

٢. أرسمُ رسمًا بيانيًّا للمقارنةِ بينَها. يجبُ أنْ تشتملَ المقارنةُ علَى الطولِ الموجيِّ، والترددِ، ونقطتَي اختلافٍ، معَ ذكرِ أمثلةٍ لكلِّ نوعٍ منهَا.

تحليلُ النتائجِ

◄ أكتبُ فقرةً عنْ نتائجي مبنيةً علَى المخططِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ الصـوتُ الأصليُّ يَكونُ أعلَـى مِنَ الصدَى؛ لأنَّ جزءًا مِنْ طاقةِ موجاتِ الصوتِ الأصليِّ:

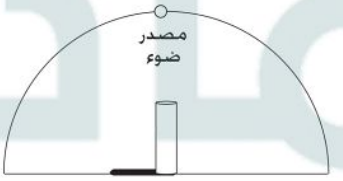
أ. انعكس.

ب. تضاغط.

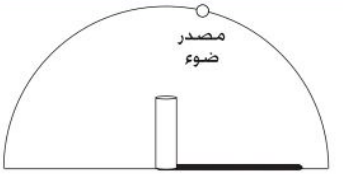
ج. امتُصّ.

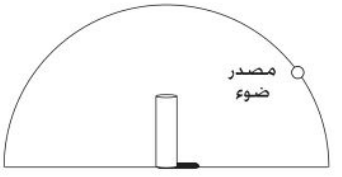
د. تضاعف.

٢ أيُّ الأشكالِ الآتيةِ تُعبّرُ عنْ الظّلِّ وموقعِ الظِّـلِّ بصورةٍ صحيحةٍ؟

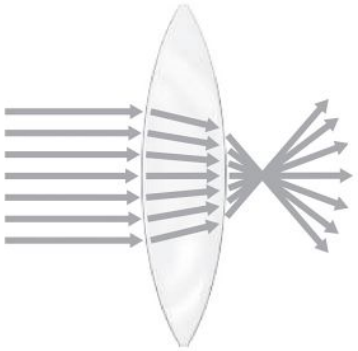
أ.


ب.

ج.


د.


٣ يمثِّلُ الشـكلُ أدناهُ سلوكَ الضوءِ عندَ سقوطِهِ على عدسةٍ محدَّبةٍ.



كيفَ تؤثّرُ العدسةُ المحدبةُ في الضوءِ؟

أ. تنفذُ الأشـعةُ مِنَ العدسـةِ في خطوطٍ مستقيمةٍ ولا تَنْحرفُ عنْ مسارِها.

ب. تنكسِـرُ الأشـعةُ عندَ مرورِها بالعدسةِ وتتشتّتُ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ.

ج. تنكسـرُ الأشـعةُ عندَ مرورِها بالعدسةِ وتتجمعُ في نقطةٍ واحدةٍ خلفَ العدسةِ.

د. تنعكسُ الأشـعةُ عنْ سـطحِ العدسـةِ وتتجمّعُ في نقطةٍ واحدةٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

٤ الضوآن الأحمرُ والبنفسجيُّ جزآن مِنَ الطيفِ المرئيِّ. ما الصّفةُ المشتركةُ بينَهما؟

أ. لهما الطولُ الموجيُّ نفْسُهُ.

ب. ينتقلانِ في الفراغِ بالسرعةِ نفْسِها.

ج. يُمكنُ للأجسامِ مِنْ جميعِ الألوانِ امتصاصُهما.

د. ينحرفانِ عندَ سقوطِهما على المنشورِ بالزاويةِ نفْسِها.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٥ يبيّنُ الجدولُ سرعةَ الصوتِ في عددٍ مِنَ الأوساطِ. أدرسُ الجدولَ وأُجيبُ عَنِ السؤالِ الذي يليه.

سرعةُ الصوتِ في أوساطٍ مختلفةٍ	
الوسطُ	السرعةُ متر في الثانيةِ
الزجاجُ	٤٥٤٠
الفولاذُ	٥٢٠٠
ماءُ البحرِ	١٥٣١
الهواءُ	٣٤٠
الخشبُ	٤١١٠
* سرعةُ الصوتِ مقيسةٌ بدرجةِ حرارةِ ٢٥° سلسيوس	

ما الوسطُ الذي سرعةُ الصوتِ فيه أعلى، وما الوسطُ الذي سرعةُ الصوتِ فيه أخفضُ؟

سرعة الصوت أعلى في الوسط الفولاذي و أقل في الهواء.

٦ ما السببُ في اختلافِ سرعةِ الصوتِ في الأوساطِ (الصلبةِ، السائلةِ، الغازيةِ)؟

سرعة الصوت تختلف باختلاف المسافة بين الجزيئات المكونة لكل مادة ففي المادة الصلبة تكون المسافة بين جزيئاتها صغيرة وسرعة الصوت عالية بعكس بقية المواد.

٧ أوضحُ لماذا نرَى البرقَ وبعدَ فترةٍ قصيرةٍ مِنْ رؤيتِهِ نسمعُ صوتَ الرعدِ معَ أنَّهما حدثا في الوقتِ نفْسِه؟

ينتقل البرق بسرعة عالية جداً مقارنة بسرعة انتقال الموجات الصوتية لذلك نرى البرق قبل سماعنا صوت الرعد.

٨ أفسّرُ لماذا يَختلفُ طولُ الظلِّ في أثناءِ النهارِ؟

ميل الشمس يتغير خلال النهار وتبعاً لذلك يتغير طول الظل.

أتدَّربُ

من خلالِ الإجابةِ على الأسئلةِ؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ مِن مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهاراتٍ.

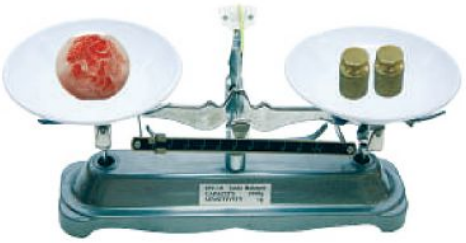
أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

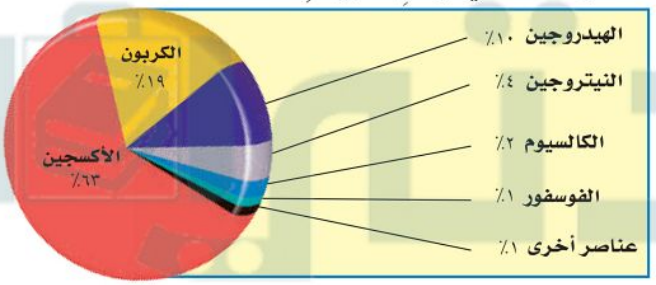
مَرْجِعِيَّاتُ الطالبِ

• القياسُ

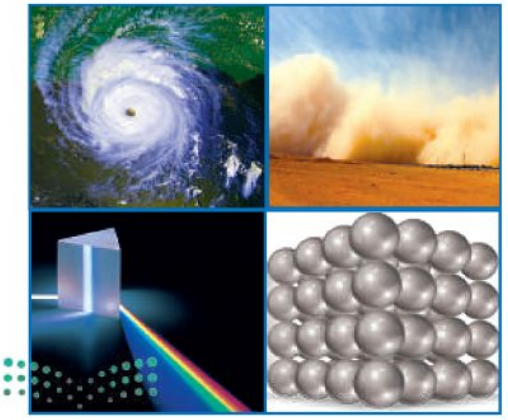


• البياناتُ

العناصرُ الشائعةُ في أجسامِ الحيواناتِ



• المصطلحاتُ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

وحداتُ القياسِ

بعضُ وحداتِ النظام العالميّ (Si)	
درجةُ الحرارةِ درجةُ تجمُّدِ الماءِ ٠°س تقريبًا، ودرجةُ غليانه ١٠٠° س تقريبًا.	
الطولُ والمسافةُ ١٠٠٠ متر (م) = ١ كيلومتر (كم). ١٠٠ سنتمتر (سم) = ١ متر (م). ١٠ ملمتر (مم) = ١ سنتمتر (سم).	
الحجمُ ١٠٠٠ مللتر (مل) = ١ لتر. ١ سنتمتر مكعب (سم^{٣}) = ١ مللتر (مل).	
الكتلةُ ١٠٠٠ جرام (جم) = ١ كيلوجرام (كجم).	
الوزنُ ١ كيلوجرام (كجم) = ٩,٨ نيوتن.	

موقع مادتي

موقع مادتي

القيـــــاس

أخذُ القياساتِ

درجةُ الحرارةِ

تقاسُ درجةُ الحرارةِ باستعمالِ مقياسِ الحرارةِ (الترمومتر). وهو أداةٌ مصنوعةٌ من أنبوبٍ زجاجيٍّ رفيعٍ يحتوي على سائلٍ ملونٍ باللونِ الأحمرِ غالبًا.

فعندَما يسخنُ السائلُ داخلَ الأنبوبِ يتمدَّدُ، فيرتفعُ إلى أعلى، وعندَما يبردُ ينكمشُ، فينخفضُ إلى أسفلَ.

١ أنظرُ إلى صورةِ مقياسِ الحرارةِ أدناه. إنه مدرّجٌ بالتدريجِ المئويِ (سلسيوس).

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةِ في المقياسِ؟

الطولُ

١ إذا نظرتُ إلى المسطرةِ أدناه فسألاحظُ أنَّ كلَّ سنتمترٍ (سم) مقسّمٌ إلى عشرةِ ملمتراتٍ (ملم). هل تستطيعُ أن تخمنَ طولَ مشبكِ الورقِ؟

٢ طولُ مشبكِ الورقِ حوالي ٤ سنتمترات و٩ ملمترات. يمكنُك كتابةُ الرقمِ على الشكلِ (٩ , ٤ سم).

أحاولُ تقديرَ أطوالِ بعضِ الأشياءِ الموجودةِ في غرفةِ الصفِّ. أقارنُ تقديراتي بالطولِ الحقيقيِّ بعدَ قيامي بقياسِهَا بالمسطرةِ.

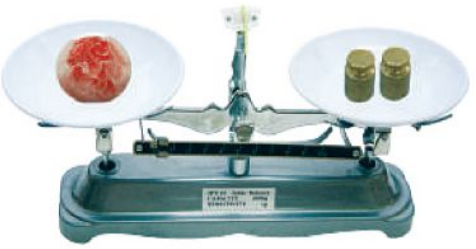
الوقتُ

تستعملُ ساعةُ الإيقافِ لمعرفةِ الوقتِ الذي يستغرقُهُ حدوثُ عملٍ ما.

تقيسُ ساعةُ الإيقافِ كلًّا منَ الساعاتِ والدقائقِ والثواني وأجزاءِ الثانيةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

قياسُ الكتلةِ، والوزنِ، والحجمِ



الكتلةُ

الكتلةُ هي كميةُ المادةِ الموجودةِ في الجسمِ. يمكنُك قياسُ الكتلةِ باستعمالِ الميزانِ ذي الكفتينِ، ولمعرفةِ كتلةِ جسمٍ ما فإنَّني أقارنُهُ بكتلةِ جسمٍ آخرَ معروفِ الكتلةِ.

١ أجعلُ الميزانَ في وضعِ الاتزانِ بحيثُ تكونُ كفّتا الميزانِ على مستوًى واحدٍ.

٢ أضعُ الجسمَ المرادَ معرفةُ كتلتِهِ على الكفةِ اليُسرَى، سألاحظُ أنّها انخفضتْ.

٣ أضيفُ كتلاً صغيرةً معروفةً في الكفةِ اليمنى حتى تتعادلَ الكفّتانِ. الكتلُ الصغيرةُ تساوي تمامًا كتلةَ الجسمِ في الكفةِ اليسرى.

الوزنُ

١ لقياسِ الوزنِ نستعملُ الميزانَ النابض (الزُّنبركيَّ). الوزنُ مقدارُ قوةِ جذبِ الأرضِ للجسمِ. يقاسُ وزنُ الجسمِ بوحدةِ النيوتن.

٢ لقياسِ وزنِ جسمٍ معيَّنٍ أعلِّقُ الجسمَ في الميزانِ، وآخُذُ القراءةَ التي يتوقَّفُ عندَها المؤشرُ على تدريجِ الميزانِ، فتكونُ هيَ وزنَ ذلكَ الجسمِ.

الحجمُ

١ أستطيعُ قياسَ حجمِ سائلٍ معينٍ باستعمالِ الكأسِ المدرّجةِ.

٢ كذلكَ يمكنُني قياسُ حجمِ جسمٍ غيرِ منتظمِ الشكلِ كالحجرِ مثلاً بالطريقةِ التاليةِ: أضعُ كميةً كافيةً منَ الماءِ في كأسٍ مدرجةٍ، وأسجّلُ ارتفاعَ الماءِ فيها.

٣ أضعُ الحجرَ برفقٍ في الكأسِ، وأسجّلُ الارتفاعَ الجديدَ للماءِ. فيكونُ حجمُ الحجرِ مساويًا الفرقَ بينَ القراءتينِ الأولى والثانيةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

تنظيمُ البياناتِ

استعمالُ الرسومِ البيانيّةِ

عندما أُجري تجربةً علميةً فإنّني أجمعُ المعلوماتِ أو البياناتِ. ومن طرقِ الاستفادةِ منْ هذهِ البياناتِ أنْ أنظّمَها على شكلِ رسومٍ بيانيةٍ. وهناكَ أنواعٌ متعددةٌ ومختلفةٌ منَ الرسومِ البيانيةِ. يمكنُني اختيارُ نوعِ الرسمِ البيانيِّ الذي ينظّمُ بياناتي في أفضلِ صورةٍ، ويسهلُ عليَّ وعلى الآخرينَ فَهْمُ البياناتِ الممثلةِ فيهِ.

التمثيلُ البيانيُّ بالأعمدةِ

هنا تُستعملُ الأعمدةُ لتمثيلِ البياناتِ. وكمثالٍ على ذلكَ، إذا قمتُ بتجربةٍ تهدفُ إلى معرفةِ علاقةِ عددِ اللفّاتِ حولَ مسمارٍ بالقوةِ المغناطيسيةِ الكهربائيةِ في مغناطيسٍ كهربائيٍّ فإنَّ الشكلَ المجاورَ يبينُ أنَّ قوةَ المغناطيسيةِ الكهربائيّةِ تزدادُ بزيادةِ عددِ اللفّاتِ.

التمثيلُ البيانيُّ بالدوائرِ

يوضحُ التمثيلُ بالدوائرِ كيفيةَ توزيعِ مجموعةٍ كاملةٍ منَ البياناتِ إلى أجزاءٍ. يوضحُ التمثيلُ توزيعَ العناصرِ الشائعةِ في أجسامِ الحيواناتِ. ألاحظُ أنَّ مجموعَ النسبِ المئويةِ يجبُ أنْ يساويَ ١٠٠ ٪ .

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

استعمالُ الجداولِ والخرائطِ

الجداولُ

تساعدُني الجداولُ على تنظيمِ البياناتِ خلالَ التجاربِ. تتكوَّنُ معظمُ الجداولِ منْ صفوفٍ وأعمدةٍ، تشيرُ عناوينُهَا إلى نوعِ البياناتِ. يبيِّنُ الجدولُ الآتي تسجيلاً لقيمِ التوصيلِ الحراريِّ.

تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِ الشائعةِ		
اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٣٨° س	٢٥٦٧° س
النيتروجين	٢١٠° س تحت الصفر	١٩٦° س تحت الصفر
الماءُ	صفر° س	١٠٠° س
ملحُ الطعامِ	٨٠١° س	١٤٦٥° س
الحديدُ	١٥٣٨° س	٢٨٦١° س

الخرائطُ

الخريطةُ رسمٌ يوضّحُ تفاصيلَ مساحةٍ ما. وتساعدُ الخرائطُ على تعرُّفِ المواقعِ، فخرائطُ الطرقِ مثلاً توضّحُ كيفيةَ الانتقالِ من مكانٍ إلى آخرَ، وهناكَ أنواعٌ منَ الخرائطِ توضّحُ معالمَ سطحِ الأرضِ، كالمرتفعاتِ والأوديةِ وغيرِها. ومنْ ميزاتِ الخريطةِ الجيدةِ احتواؤُها على مقياسِ رسمٍ مناسبٍ، وعلى رمزٍ يشيرُ إلى اتجاهِ الشمالِ، وهناكَ خرائطُ تحتوي على رموزِ الاتجاهاتِ الأخرى أيضًا .

خرائطُ المفاهيمِ

يوضِّحُ هذا النوعُ منَ الخرائطِ كيفيةَ ارتباطِ الأفكارِ والمفاهيمِ بعضِها ببعضٍ. وتساعدُني خرائطُ المفاهيمِ على تنظيمِ المعلوماتِ المرتبطةِ بموضوعٍ ما. وتوضّحُ الخريطةُ الآتيةُ كيفيةَ ارتباطِ أفكارٍ مختلفةٍ حولَ الصّخورِ.

وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي

المصطلحاتُ

أ

الآلةُ البسيطةُ	أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ اللازمةِ واتجاهِها لإنجازِ الشغلِ.
الآلةُ المركَّبةُ	آلتانِ بسيطتانِ أوْ أكثرُ تعملُ إحداهُما معَ الأخرىَ كآلةٍ واحدةٍ .
الأجسامُ شبهُ الشفافةِ	أجسامٌ تمرِّرُ جزءًا منَ الضوءِ، وتشتّتُ جزءًا آخرَ.
الأجسامُ الشفَّافةُ	أجسامٌ تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ خلالَها.
الأجسامُ المعتمةُ	أجسامٌ لا ينفذُ الضوءُ خلالَها.
الاحتكاكُ	قوةٌ تنشأُ بينَ سطحَيْ جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ حركةِ أحدِهما.
الإلكترونُ	جسمٌ شحنتُهُ سالبةٌ يدورُ حولَ النواةِ.
الامتصاصُ	عمليةُ تحوُّلٍ للطاقةِ عندَ اختفاءِ الموجةِ في السطحِ، حيثُ تتحوَّلُ الموجاتُ الممتصَّةُ إلى طاقةٍ حركيةٍ أو حراريةٍ .
الانعكاسُ	ارتدادُ الموجاتِ الصوتيةِ والضوئيةِ عنْ سطحٍ ما.
انكسارُ الضوءِ	انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ عندَ انتقالِهِ بينَ وسطينِ شفَّافينِ مختَلفينِ في الكثافةِ.
الانكماشُ الحراريُّ	نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيُّرِ في درجةِ حرارتِها.

ب

البروتونُ	جسيمٌ يحملُ شحنةً موجبةً، ويوجدُ في نواةِ الذرةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

ت

التآكلُ تلفٌ جُزئيٌّ أو كُليٌّ للموادِّ المصنوعةِ منَ الفلزَّاتِ؛ بسببِ تفاعُلِها معَ اللافلزَّاتِ.

التذبذبُ اهتزازُ جزيئاتِ المادةِ إلى أعلى وإلى أسفلَ.

التردُّدُ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

التَّسامي عمليةٌ يتمُّ فيها تغيرُ حالةِ المادةِ مباشرةً منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ دونَ المرورِ بالحالةِ السائلةِ.

التغيُّرُ الفيزيائيُّ تغيرٌ في حجمِ المادةِ أو شكلِها أو حالتِها دونَ التغيُّرِ في تركيبِها.

التغيُّرُ الكيميائيُّ تغيُّرٌ يحدثُ في المادةِ عندَما ترتبطُ ذرّاتُها بطريقةٍ أُخرَى مكوِّنةً مادةً جديدةً تختلفُ عنِ المادةِ الأصليةِ.

التمدُّدُ الحراريُّ زيادةُ حجمِ المادةِ؛ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها.

ج

الجاذبيةُ قوةٌ تجذبُ الأجسامَ كلَّها بعضَها إلى بعضٍ.

الجزيءُ جسيمٌ يتكوَّنُ منَ ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ.

الجهدُ (القوة المبذولة) قوةٌ تُبذَلُ عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ.

ح

حدةُ الصوتِ درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِه، وترتبطُ معَ التردد .

الحركةُ تغيُّرُ موضعِ الشيءِ بمرورِ الزمنِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

المصطلحاتُ

د

درجةُ الانصهارِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحوُّلِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ.

درجةُ التجمدِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحوُّلِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ.

درجةُ الغليانِ درجةُ الحرارةِ التي يبدأُ عندَها غليانُ المادةِ .

ذ

الذَّرَّةُ أصغرُ جزءٍ منَ العنصرِ له صفاتُ ذلكَ العنصرِ.

ر

الراسبُ مادةٌ صلبةٌ تتكوَّنُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ للمحاليلِ.

الرافعةُ قضيبٌ ينقلُ القوةَ منْ خلالِ الدورانِ حولَ نقطةِ الارتكازِ.

ش

شبهُ الموصلِ مادةٌ تكُونُ قدرتُها على نقلِ الحرارةِ والتيارِ الكهربائيِّ أقَلَّ منَ الفلزَّاتِ.

شدة الصوت كميَّةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا الموجةُ والَّتي تَعبرُ مساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

الشُّغلُ القوّةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةٍ معينةٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

ص

الصدأ طبقةٌ تغطِّي سطحَ الفلزِّ على نحوٍ تدريجيٍّ نتيجةَ تفاعُلِهِ معَ لافلزٍّ منَ البيئةِ.

الصَّدى تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ.

ط

الطَّاقةُ هي المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ ما أو إحداثِ تغيُّرٍ في الجسمِ.

طاقةُ الوضعِ الطَّاقةُ المُختزنةُ في الجسمِ عندَ ارتفاعٍ معينٍ.

طاقةُ الحركةِ هي الطَّاقةُ النَّاتجةُ عنْ حركةِ الجسمِ.

الطول الموجي المسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.

الطيف المرئي جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ.

ع

العنصرُ مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

علو الصوت هُو مَا يُدركهُ الإنسانُ من خلالِ إحساسِه بشدَّةِ الموجاتِ الصَّوتيَّةِ.

ف

الفائدةُ الآليةُ عددُ المراتِ الَّتي تُضاعفُ أو تُقلِّلُ فيها الآلةُ القوةَ المؤثرةَ فيها.

الفراغُ منطقةٌ لا يوجدُ فيها جزيئاتٌ تقريبًا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

المصطلحات

الفلزّاتُ أيُّ مجموعةٍ منَ العناصرِ توصلُ الحرارةَ والكهرباءَ، وتتميَّزُ بالمطاوعةِ واللمعانِ.

الفوتونُ أصغرُ جزءٍ منَ الطاقةِ الضوئيةِ يوجدُ بشكلٍ مستقلٍّ.

ق

القابليةُ للسحبِ قابليةُ المادةِ للتشكيلِ في صورةِ أسلاكٍ دونَ تكسُّرِها.

القابليةُ للطَّرقِ قابليةُ المادةِ للثني أو الانضغاطِ أو التشكُّلِ بأشكالٍ جديدةٍ دونَ تكسُّرِها.

القوةُ أيُّ عمليةِ دفعٍ أو سحبٍ منْ جسمٍ إلى آخرَ.

القوةُ الناتجةُ القوةُ التي تنتجُهَا الآلةُ البسيطةُ

قانونُ حفظِ الطاقةِ الطاقةُ لا تفنَى ولا تستحدثُ من العدمِ -إلا بقدرة الله تعالى-، ولكنّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ.

ك

الكهرومغناطيسيةُ تداخلُ طاقةِ القوى الكهربائيةِ معَ طاقةِ القوَى المغناطيسيةِ.

م

المادةُ الناتجةُ المادةُ المتكوِّنةُ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المادةُ المتفاعلةُ المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المركّبُ مادةٌ تكوّنتْ نتيجةَ الاتحادِ الكيميائيِّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

المنشورُ جسمٌ شفافٌ يحلِّلُ الضوءَ الأبيضَ الساقطَ عليه إلى ألوانِه السبعة.

موجةُ الصوتِ سلسلةُ التضاغُطاتِ والتخلخُلاتِ المنتقلةِ خلالَ مادةٍ ما.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

ن

نقطةُ الارتكازِ محورُ دورانِ الآلةِ البسيطةِ.

النواةُ مركزُ الذَّرَّةِ الذي يتركَّزُ فيهِ معظمُ كتلةِ الذرّةِ.

النيوترونُ جُسيمٌ غيرُ مشحونٍ كهربائيًّا يوجدُ في نواةِ الذرّةِ.

و

الوزنُ مقياسٌ يشيرُ إلى قوةِ جذبِ الأرضِ لجسمٍ ما.

وسطٌ ناقلٌ المادةُ التي تنتقلُ خلالَها الموجةُ.

موقع مادتي

موقع مادتي

رؤية VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444