الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

عام التسامح

2019-2020

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

الصف 4

Mc Graw Hill

العلوم الفيزيائية

الوحدة 6: المادة وتغيراتها 186

الدرس 1 وصف المادة 188

• استخدام الرياضيات في العلوم 200

الدرس 2 القياس 202

• بناء مهارات الاستقصاء 214

الدرس 3 خواص الماء 218

• بناء مهارات الاستقصاء 230

الدرس 4 المخاليط 232

• التحقق من الاستقصاء 244

الوحدة 6 المراجعة والتحضير للاختبار 246

مهن في العلوم 252

الوحدة 7: الطاقة 254

الدرس 1 الحرارة 256

• بناء مهارات الاستقصاء 268

الدرس 2 الصوت 272

• الرياضيات في العلوم 286

الدرس 3 الضوء 288

• التحقق من الاستقصاء 302

الدرس 4 الكهرباء 306

• التحقق من الاستقصاء 320

الدرس 5 استخدام الطاقة الكهربائية 322

• القراءة في العلوم 330

الدرس 6 المغناطيسية والكهرباء 332

• القراءة في العلوم 348

الوحدة 7 المراجعة والتحضير للاختبار 350

مهن في العلوم 356

حقوق الطبع والتأليف ©

الْوَحْدَةُ 6

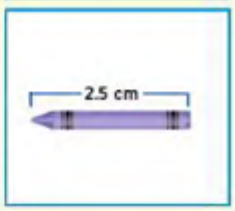
الْمادَّةُ وتغيراتها

الفكرة الرئيسة ما خَصائِصُ الْمادَّة؟

الْمُفْرَدات

الْمادَّةُ: أَيُّ شَيءٍ لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغَلُ حَيِّزًا مِنْ فَراغٍ

الْكُتْلَةُ: هِيَ مِقْدارُ ما يَحْوِيهِ الْجِسْمُ مِنْ مادَّةٍ.



الطُّولُ: الْمَسافَةُ الْمُسْتَقِيمَةُ بَيْنَ نُقْطَتَيِ الْبُعْدِ الْأَطْوَلِ مِنْ أَبْعادِ الْجِسْمِ.

الْمادَّةُ الصَّلْبَةُ: إِحْدى حالاتِ الْمادَّةِ الَّتي لَها شَكْلٌ مُحَدَّدٌ وَحَجْمٌ ثابِتٌ.

الْمادَّةُ السَّائِلَةُ: إِحْدى حالاتِ الْمادَّةِ الَّتي لَها حَجْمٌ ثابِتٌ وَلَكِنْ لَيْسَ لَها شَكْلٌ مُحَدَّدٌ.

الْمادَّةُ الْغازِيَّةُ: إِحْدى حالاتِ الْمادَّةِ الَّتي لَيْسَ لَها شَكْلٌ مُحَدَّدٌ وَلا حَجْمٌ ثابِتٌ.

Chapter sourced from: 6. Matter, Chapter 4, from Elementary Science NY, Grade 4 ©2016 McGraw-Hill Education & Matter and Its Changes, Chapter 5, from Elementary Science NY, Grade 4 ©2016

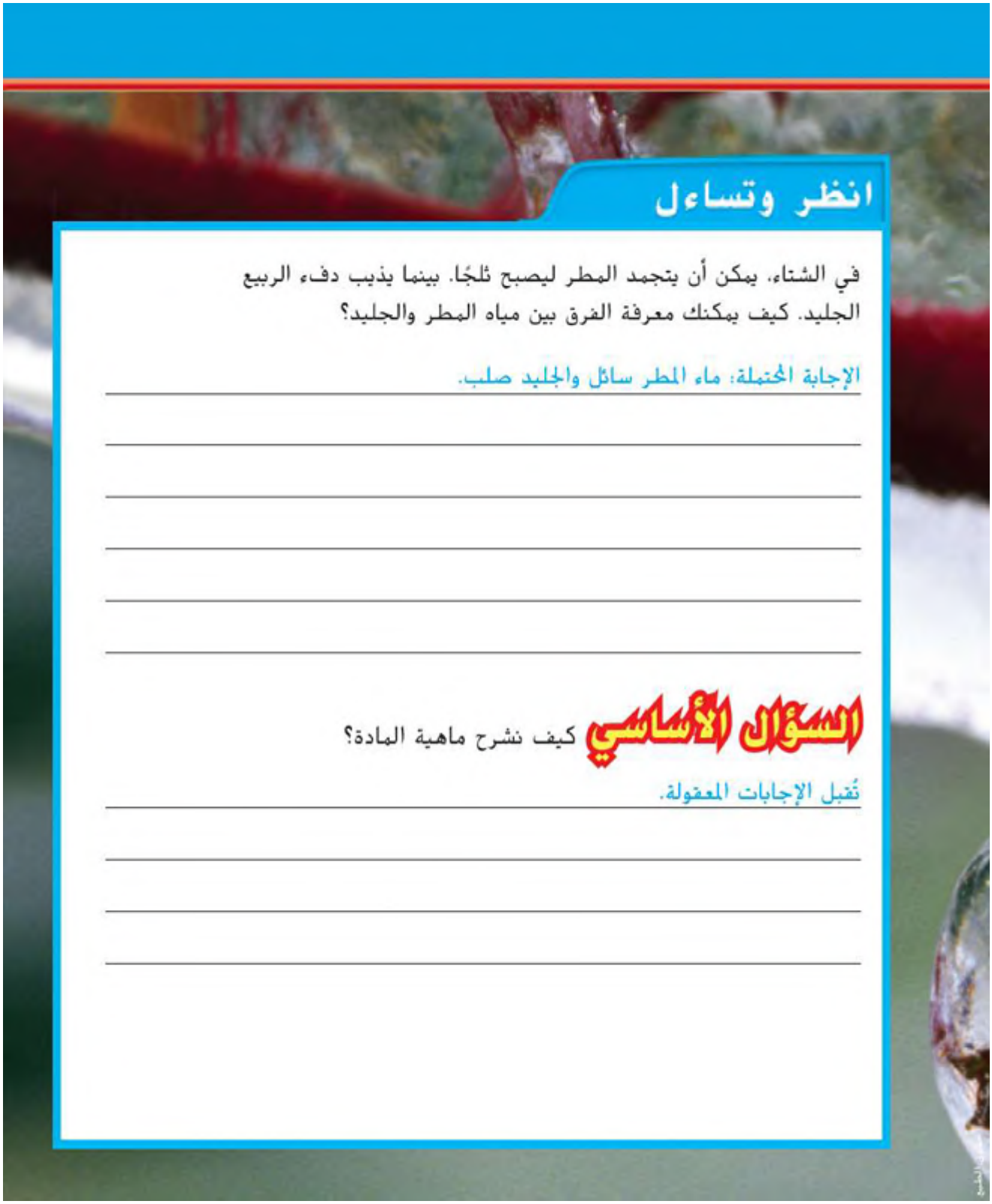
حقوق الطبع والطابعة © محفوظ لصالح مؤسسة

الوحدة السادسة : المادة وتغيراتها ص: 187

قبل قراءة هذه الوحدة، اكتب ما تعرفه بالفعل في العمود الأول. في العمود الثاني، اكتب ما تريد أن تعرفه. بعد إكمال هذه الوحدة، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

المادة		
ما نعرفه	**ما نريد أن نعرفه**	**ما تعلمناه**
يمكن وصف المادة بالعديد من الخصائص المختلفة.	ما الخاصية؟	
تستخدم المسطرة لقياس الطول	ما الأدوات المستخدمة في قياس المادة؟	
الماء يكون في حالة سائلة في درجة حرارة الغرفة.		

الدرس 1
وَصْفُ المادَّةِ
188
المشاركة



انظر وتساءل

في الشتاء، يمكن أن يتجمد المطر ليصبح ثلجًا. بينما يذيب دفء الربيع الجليد. كيف يمكنك معرفة الفرق بين مياه المطر والجليد؟

الإجابة المحتملة: ماء المطر سائل والجليد صلب.

السؤال الأساسي كيف نشرح ماهية المادة؟

تُقبل الإجابات المعقولة.

الاستكشاف

كيف يمكنك أن تفرق بين مادة صلبة ومادة سائلة؟

توقّع

ما هو الصلب؟ وما هو السائل؟ اكتب تعريفا لكل منهما.
إذا مزجت النشا مع الماء، ستحصل على مادة صلبة أم سائلة؟ افترض توقعًا.

ستختلف الإجابات. التوقع المحتمل: سيصبح المزيج

سائلا.

المواد

- 250 g من النشا
- 200 ml من الماء
- وعاء
- عملة
- مناشف ورقية

اختبر توقعاتك

1. صب النشا والماء في وعاء.
2. اخلط النشا والماء معا.
3. **لاحظ** استخدم حواسك لملاحظة المادة الجديدة. كيف تبدو؟ سجّل وصفك.

الإجابة المحتملة: المزيج أنعم من المادة الصلبة ولكنه

أكثر صلابة من السائل.

4. انظر على سطح المادة بإصبعك. هل تنشر رذاذا خارج الوعاء؟

الإجابة المحتملة: لا، لن ينشر رذاذا خارج الوعاء.

5. ضع غرضا صغيرا كعملة مثلًا على السطح. هل تطفو العملة أم تغطس؟

ستغرق العملة ببطء في المزيج.

نشاط استقصائي

استنتج الخلاصات

6 **تفسير البيانات** قارن ملاحظاتك بتعريفاتك. كيف تكون المادة الجديدة في حالتها الصلبة؟ وكيف تكون في حالتها السائلة؟

إنه يبدو كمادة صلبة لأنه يمكن تشكيله في كتل يبدو كسائل لأنه يمكن سكبه ويمكن أن تغرق الأغراض الصغيرة بداخله.

7 **استدل** هل خليط نشاء الذرة والماء صلبا أم سائلا؟ فسّر.

الإجابة المحتملة: سائل لأن له خواص السائل.

8 هل نتائجك تدعم توقعك؟ فسّر؟

الإجابة المحتملة: نعم توقعت أن في حال كانت كمية المياه أكثر من النشا، فسوف يكون الخليط سائلاً وهذا ما حدث.

استكشاف المزيد

ماذا سيحدث لهذه المادة إذا أضفت مزيدًا من الماء؟ ماذا إذا تركتها تجف طوال الليل؟ افترض توقعًا. جربه! ثم سجّل نتائجك وأبلغ عنها.

الإجابة المحتملة: إذا أضيف مزيد من الماء، فسوف ويصبح سائلاً. إذا ترك ليجفّ، سيصبح صلبا.

نشاط استقصائي إضافي

ماذا يحدث للنشا الجاف والماء إذا تم طرقهما بمطرقة مطاطية؟

ستختلف الإجابات.

اقرأ وأجب

ما هي المادة؟

ضع دائرة حول أسماء الوحدات الخاصة بقياس الكتلة

حين تمزج النشا بالماء، تحصل على مادة لزجة سميكة. يمكنك رؤيتها أو لمسها. وهي تشغل حيزًا من الوعاء. كالعديد من الأشياء، هذه هي المادة. **المادة** هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.

معظم الأشياء التي من حولنا هي مواد. مثال الهواء الذي تتنفسه والكتاب الذي تقرأه مصنوعان من المادة. إلا أن الضوء والحرارة ليست موادًا فهما لا يشغلان حيزاً من الفراغ.

أحد الطرق لوصف المادة تكون عبر خصائصها. **الخاصية** هي صفة يمكنك ملاحظتها. اللون، الشكل والحجم أمثلة على خصائص المادة.

المادة لها كتلة

أحد الخصائص الهامة للمادة هي أن لها كتلة. **الكتلة** هي مقدار ما يحويه الجسم من مادة. يتم غالبًا قياس الكتلة بوحدات تسمى جرام أو كيلو جرام. لقياس الكتلة نستخدم أداة تسمى الميزان.

اقرأ صورة

أيهما كتلته أكبر الصخرة أم الريشة؟ كيف تفسر ذلك؟

كتلة الصخرة أكبر لأن كفة ميزانها أرجح.

المادة لها حجم

من خصائص المادة الأخرى الحجم.

الحجم هو مقدار الحيز الذي يشغله الجسم. نقيس الحجم عن طريق تعداد الوحدات المكعبة لجسمٍ ما. كما يمكننا قياس الحجم بأدوات مثل الأسطوانات المدرجة.

بعض الخصائص تكون غير مرئية.

ولكن حتى الخصائص التي لا يمكن رؤيتها. يظل بإمكاننا قياسها. لنأخذ المغناطيسية على سبيل المثال. هي القدرة على جذب المادة لعناصر معدنية محددة.

من الخصائص غير المرئية الأخرى قدرة المادة على التحلل في الماء. عندما تذوب. المادة. فهي تنمو ويبدو أنها تختفي. السكر والملح يذوبان في الماء. بينما لا يذوب الرمل.

فائدة خصائص المادة

تساعدنا معرفة خصائص المادة على اختيار الأنواع الصحيحة من المواد لوظائف مختلفة. حين يكون هناك حاجة لمادة قوية. يكون الحديد خيارا جيدا. يكون الخشب أفضل حين تحتاج لمادة خفيفة يمكن تشكيلها بسهولة.

الطفو أحد الخصائص التي تساعدنا على بناء السفن. **القابلية للطفو** هي قوة دفع السائل أو الغاز على جسم ما. بعض المواد قابلة للطفو. وبعضها قابل للطفو بشدة حتى أنها تطفو على السطح.

المغناطيسية أحد خواص المادة. ◄

الرمل لا يذوب في الماء. ▼

▲ الملح يذوب في الماء.

► بعض الأجسام يمكنها أن تطفو على الماء. بينما تغوص أجسام أخرى.

مراجعة سريعة

1. كيف يمكنك معرفة أن مكتبك مصنوع من مادة؟

للمكتب كتلة وحجم بالإضافة إلى

خصائص أخرى كاللون والصلابة

والشكل.

الغازات

الهيليوم أحد أمثلة الغازات. **الغاز** ليس له شكل محدد وليس له حجم ثابت وبهذه الطريقة يكون مثل السائل.

ولكن على عكس السائل، لا يشغل الغاز حيزا محددا من الفراغ. فهو يملأ شكل ومساحة حاويته. الهيليوم الموجود في البالون يأخذ شكل البالون. إذا انفجر البالون، سينتشر الهيليوم في الغلاف الجوي.

في الحالة الغازية، تتحرك جزيئات المادة بحرية، وتكون بعيدة عن بعضها البعض لتملأ المساحة التي تحيط بها. أما إذا كان الحّيز الذي ترغب في ملئه صغيراً فإن الجزئيات تقترب من بعضها وينتشر الغاز دائما ليملأ حاويته.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد عن حالات المادة، قم بإجراء التجربة السريعة الموضحة في نهاية الكتاب.

مراجعة سريعة

2. ما وجه الشبه بين المواد الصلبة والسائلة والغازية؟ وما أوجه الاختلاف بينها؟

كافة حالات المادة لها كتلة. المواد الصلبة والمواد السائلة لها حجم ثابت بينما ليس للغاز حجم ثابت. تحتفظ المواد الصلبة بنفس الشكل بينما ذلك ليس من خصائص المواد السائلة والغازية. تتحرك الجزيئات في المواد الغازية بحرية.

يوجد غاز داخل هذه البالونات. تتحرك جزيئات الغاز بحرية وتنتشر بعيدا عن بعضها.

3. مزيج النشا والماء له خواص سائلة وصلبة. كيف تصنفه؟

يمكن تصنيفه على أنه الحالتين لأن له خصائص المواد الصلبة وخصائص المواد السائلة.

حقيقة يمكن للجزيئات التي تتكون منها المواد الصلبة أن تتحرك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ماذا يحدث للمادة التي نستخدمها؟

إنك تستخدم المادة طوال الوقت. الطعام الذي تأكله مادة. الكرسي مادة. حتى أنك تتنفس مادة!

بعض المواد كالهواء يمكن استخدامها مرات ومرات. بينما بعض أشكال المادة الأخرى غالبا ما تصبح قمامة في النهاية. فتذهب إلى حاويات القمامة.

يفضّل الكثيرون إعادة استخدام المادة. هذا حين تستخدم شيئا مرة أخرى بدلا من رميه. فيمكن استخدام كرتونة البيض لزراعة الحبوب. هل هناك استخدامات أخرى لأشياء ترميها؟

يمكن أيضا إعادة تدوير المادة أو تحويلها إلى شيء آخر. مثال: العلب والورق والبلاستيك والزجاج. ماذا يمكنك أن تعيد تدويره أيضا؟

استعمالات المادة

أشياء من صنع الأنسان

أشياء طبيعية

اقرأ صورة

كيف يمكن تصنيف هذه العناصر؟ بأي طريقة يمكن تصنيفها أيضا؟

يمكن تصنيفها كأشياء من صنع الناس وأشياء طبيعية. يمكن أيضا تصنيفها بحسب اللون أو الحجم.

مراجعة سريعة

4. ما الفرق بين استخدام المادة وإعادة استخدامها؟

كلاهما يتضمن استخدام المادة مرة أخرى ولكن إعادة التدوير تتضمن تحويل المادة إلى شيء آخر.

الملخص المرئي

استكمل ملخص الدرس بالكلمات الخاصة بك.

خصائص المادة الإجابة المحتملة: كل المواد لها كتلة ومن الخصائص الأخرى للمادة الحجم والمغناطيسية وقابلية الطفو.

حالات المادة الإجابة المحتملة: الحالات الثلاثة للمادة هي الصلبة والسائلة والغازية. كل منهما له خصائص مختلفة.

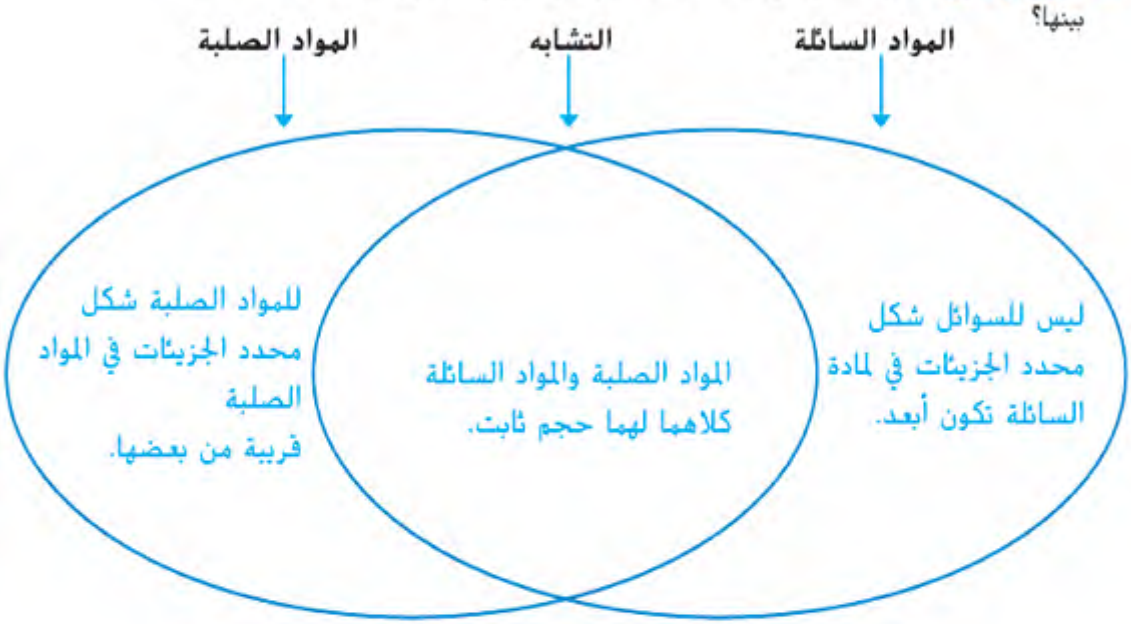
استعمالات المادة الإجابة المحتملة: يمكن أن يستخدم الناس المادة بعدة طرق. يمكن للناس إعادة استخدام المادة وإعادة تدويرها.

الدرس 1
مراجعة الدرس

فكّر، تحدّث، اكتب

1 **المفردات** الصلب والسائل والغازي هي الحالات الثلاثة للمادة.

2 **قارن وقابل** اختر حالتين من حالات المادة. كيف يتشابهان؟ ما أوجه الاختلاف بينهما؟



3 **التفكير الناقد** انظر حول مدرستك أو صفك. ضع أمثلة للمواد الصلبة والسائلة والغازية.

ستختلف الإجابات. أقبل الإجابات المنطقية.

4 **الإعداد للاختبار** أي مما يلي مادة؟

A الحرارة
B الصوت
C الهواء
D الضوء

السؤال الأساسي كيف نشرح ماهية المادة؟

الإجابة المحتملة: المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ.

الوحدة السادسة : المادة وتغيراتها ص: 202

انظر وتساءل

بناء منزل ليس بالعمل البسيط بل يتطلب الأمر بعض التخطيط. يجب قياس أبعاد كل مادة من المواد التي تستخدم في بناء المنزل. كيف يقوم عامل البناء بقياس كل هذه الأبعاد؟

الإجابة المحتملة: يستعين عامل البناء ببعض الأدوات مثل شريط القياس والموازين وأدوات التسوية لحساب القياسات المطلوبة.

السؤال الأساسي ما الأدوات التي يمكننا استخدامها لدراسة المادة؟

ستختلف الإجابات اقبل الإجابات المعقولة.

الاستكشاف

كيف يمكنك مقارنة المواد؟

توقّع

انظر إلى الأشكال A و B و C. توقع كيف يمكنك استخدام المسطرة لتحديد حجم الأشكال من أكبرها إلى أصغرها افترض توقعًا

التوقع المحتمل: يمكنني استخدام المسطرة لقياس

الأشكال ومعرفة أيهما أكبر وأيهما أصغر.

المواد

- 3 أشكال تحمل أسماء A و B و C
- مسطرة
- قلم رصاص

اختبر توقعاتك

1. **قس** استخدم المسطرة لرسم مربعات بطول 2 سنتيمتر على الأشكال A و B.
ارسم عددًا من المربعات يلائم حجم الشكلين.
إذا وصلت للحافة، ارسم مربعا
جزئيا.

2. **استخدم الأرقام** انظر إلى الأشكال A و B. كيف تستخدم المربعات التي قمت برسمها لتعرف أيهما هو الشكل الأكبر؟ والأصغر؟

أكبر الأشكال هو الشكل الذي يحتوي على العدد

الأكبر من المربعات أصغر الأشكال يحتوي على العدد

الأقل من المربعات الأشكال.

3. **لاحظ** كرر الخطوة 1 على الشكل C. ثم قارن الأشكال الثلاثة مرة أخرى. سجل ملاحظاتك.

ملاحظة محتملة الشكل B هو الأكبر لأنه احتوى

معظم المربعات التي مساحتها 2 سنتيمتر.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 ما هو الشكل الأكبر؟ والأصغر؟

الإجابة المحتملة: المربع هو أكبر الأشكال والمستطيل هو أصغرها.

5 **تواصل** كيف استخدمت المربعات ذات المساحة 2 سنتيمتر لمقارنة الأشكال؟

لأن المربعات جميعها كان لها نفس المساحة ولذلك كان بالإمكان عدّها واستخدام هذا العدد لمعرفة أيها الأكبر وأيها الأصغر.

6 هل كان توقعك صحيحا؟ فسِّر.

ستختلف الإجابات.

استكشاف المزيد

هل يمكنك استخدام أداة قياس مختلفة لمقارنة الأشكال *A* و *B* و *C*؟ افترض توقعًا. ثم جربه.

ستختلف الإجابات

نشاط استقصائي إضافي

كيف يمكنك رسم عدة أشكال مختلفة كل منها أكبر من الشكل الذي يسبقها بوحدة واحدة؟

ستختلف الإجابات اقبل الإجابات المعقولة.

اقرأ وأجب

كيف نقيس المادة؟

قياس وحساب المربعات هي أحد طرق مقارنة الأحجام. عند القياس نستخدم وحدات قياسية. الوحدة القياسية هي المقياس المتفق عليها.

يستخدم العلماء الوحدات المترية القياسية. يعتمد **النظام المتري** على وحدات من عشرة. وهو يستعين بكلمات مبدئية مثل كيلو-. سنتي- وميللي-لتحديد حجم القياسات. على سبيل المثال. 1 m مقسم إلى 100 cm. ويوجد 1,000 متر في 1 km.

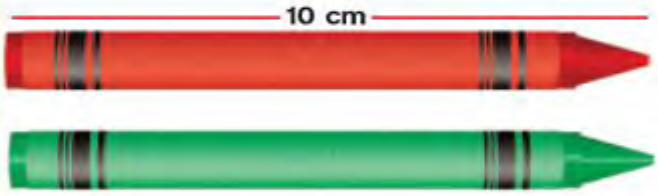
الوحدات المترية	القيمة	الطول المقدّر
1 سنتيمتر (cm)	$\frac{1}{100}$ من المتر	عرض صورتك المصغرة
1 ديسيمتر (dm)	10 cm $\frac{1}{10}$ من المتر	طول قلم تلوين
1 متر (m)	10 dm 100 cm	طول مضرب كرة البيسبول
1 كيلومتر (km)	1,000 m 100,000 cm	المسافة التي تمشيها خلال 10 إلى 15 دقيقة

اقرأ الجدول

كم عدد السنتيمترات في المتر الواحد؟ وفي كيلو متر واحد

يوجد 100 cm/m. يوجد

100,000 cm/km.



يمكنك قياس الطول بالـ cm.

الطول والعرض

طول أي جسم المسافة المستقيمة بين نقطتي البعد الأطول من أبعاد الجسم. العرض هو عدد الوحدات الملائمة عبر الجسم. ما عرض الحقيبة؟ وما طولها؟

المساحة

المساحة Area تصف عدد مربعات الوحدة التي تغطي السطح. من الطرق السهلة لحساب مساحة شكل مستطيل ضرب الطول في العرض. على سبيل المثال، مساحة هذه الصفحة هي 27 cm × 20 cm. أو 540 cm^2.

ماذا لو لم يكن الشكل مستطيلا؟ قسمه إلى مربعات أصغر. احسب مساحة كل مربع صغير. قد تحتاج لتقدير قطع من بعض الأشكال ثم أضف مساحة كل شكل من الأشكال الصغيرة لحساب المساحة الكلية.

بعض ادوات المطبخ مثل هذه تقيس الحجم.

الحجم

يصف الحجم عدد المكعبات التي تتناسب داخل جسم ما. لمعرفة حجم الجسم الصلب المستطيل، اضرب طوله في عرضه في ارتفاعه.

إذا لم يكن الجسم الصلب على شكل مستطيل، يمكن استخدام الماء. أولا، قم بقياس كمية الماء التي في الوعاء. ثم، اغمر الجسم بالكامل تحت الماء. اطرح مستوى الماء الأصلي من مستوى الماء الجديد. تكون نتيجته هي حجم الجسم.

لمعرفة حجم سائل ما، قم بصبه في كوب قياس، دورق أو أسطوانة مدرّجة. ثم اقرأ العلامة الموجودة على كوب القياس أو الدوق أو الاسطوانة المدرّجة.

يقيس الخباز الحجم L أو ml.

مراجعة سريعة

1. كيف يمكن قياس مساحة وحجم غرفتك؟

اضرب طول الغرفة في عرضها لحساب المساحة. اضرب الطول في العرض في الارتفاع لحساب الحجم.

الكثافة والطفو

كثافة الجسم تؤثر أيضا على قابليته للطفو. تذكر. القابلية للطفو هي قوة دفع السائل أو الغاز العامودية على جسم ما.

الطفو والغطس؟

فكّر في الفلّين والماء. كثافة الماء هي $1\ g/cm^3$. كثافة الفلين هي $0.24\ g/cm^3$. هل يطفو الفلّين أم يغطس؟

يطفو الجسم حين تكون كثافته أقل من كثافة السائل أو الغاز الذي يوضع فيه. كثافة الفلين أقل من كثافة الماء. لذا يطفو الفلين على الماء. يمكن أن تطفو بعض السوائل على سطح الماء أيضا.

هل يمكنك أن تغيّر كثافة المادة؟ إذا أضفت حرارة إلى الهواء، ستتحرك جزيئات الهواء بسرعة أكبر وتنتشر أكثر. الهواء الساخن أقل كثافة. وهو يرتفع بينما يجبره الهواء الأكثر برودة وذات الكثافة الأعلى على الانخفاض.

تجربة سريعة

لممارسة مقارنات أكبر بين كثافات السوائل. قم بإجراء التجربة السريعة الموضحة في نهاية الكتاب.

مراجعة سريعة

2. ما هي كثافة مكعب كتلته 8 g وحجمه $1\ cm^3$؟

A. $0.8\ g/cm^3$
B. $2\ g/cm^3$
C. $4\ g/cm^3$
D. $8\ g/cm^3$

3. ماذا يمكن لبالون الهواء الساخن أن يفعل ليرتفع الى الأعلى؟ اشرح.

على صاحب البالون أن يزيد حرارة الهواء في البالون. نظرا لأن كتلة الهواء الدافئ أقل بالنسبة لوحدة الحجم من الهواء البارد في البالون، فإن الهواء الأبرد خارج البالون سيجبر الهواء الدافئ داخل البالون على الارتفاع الى الأعلى.

قراءة رسم تخطيطي

لِمَ يطفو البالون ذو الهواء الساخن؟

الهواء داخل البالون أقل كثافة من الهواء خارجه. يرتفع الهواء الساخن بينما يدفعه الهواء الأكثر برودة وكثافة لأعلى.

ما هو الوزن؟

هل تعرف وزنك؟ الوزن هو طريقة أخرى لقياس المادة. قد يبدو الوزن شبيهًا بالكتلة ولكنهما ليسا نفس الشيء.

الكتلة هي مقدار المادة في جسم. **الوزن** يقيس مقدار الجاذبية بين جسم ما وبين كوكب كالأرض. **الجاذبية** هي قوة جذب أو سحب. بين كل الأجسام.

كيف ترتبط الكتلة والوزن؟ تعتمد قوة الجاذبية، جزئيا على كتلة الجسم. كلما زادت الكتلة زادت قوة الجاذبية. كلما كانت قوة الجاذبية أكبر كان وزن الجسم أكبر.

على عكس الكتلة، يختلف وزن الجسم على الكواكب الأخرى وعلى القمر. قوة سحب الجاذبية على القمر حوالي $\frac{1}{6}$ القوة على الأرض. لذا يكون وزن الجسم على القمر $\frac{1}{6}$ وزنه على الأرض.

هل تزن نفسك بميزان؟ يتم قياس الكتلة بالميزان. يتم قياس الوزن باستخدام الميزان. الأوقيات والأرطال هي الوحدات الإنجليزية للوزن. الوحدة المترية للوزن هي النيوتن (N).

مراجعة سريعة

4. ما هو الاختلاف بين الميزان والميزان المدرج؟

الميزان يقيس الكتلة وبينما الميزان المدرج يقيس الوزن أو قوة الجاذبية على الكتلة.

جسم كتلته 1 kg يزن 9.8 N على الأرض. على القمر، يزن نفس الجسم فقط 1.6 N.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

قياس المادة الإجابة المحتملة: إننا نستعين بوحدات قياسية لقياس الطول والعرض والمساحة والحجم لجسم ما.

الكثافة الإجابة المحتملة: إننا نحسب الكثافة بقسمة كتلة أي جسم على حجمه.

الوزن الإجابة المحتملة: الوزن هو مقياس قوة الجاذبية. نحن نقيس الوزن بآلة تسمى الميزان.

الدرس 2
مراجعة الدرس

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** عدد مربعات الوحدات التي تغطي السطح تصف

المساحة

2 **مسألة وحل** صِف كيف يمكن حساب حجم الهواء في قاعة الدراسة.

المسألة	الخطوات	الحل
أوجد حجم الهواء داخل الصف الدراسي.	قس طول وعرض وارتفاع الصف الدراسي.	اضرب طول الغرفة في عرضها في ارتفاعها لإيجاد حجم الصف الدراسي.

3 **التفكير الناقد** لم يشغل 1 kg من الرغوة مساحة أكبر من 1 kg من الصخور؟

الرغوة أقل كثافة من الصخور. ويتطلب الأمر ليعادل حجم الرغوة حجم كتلة الصخور

الامر يتطلب كمية كبيرة من الرغوة لتضاف على ما هو موجود.

4 **الإعداد للاختبار** تتغير خاصية المادة هذه بناء على قوة الجاذبية.

A الكثافة C الكتلة

B الطول (D) الوزن

السؤال الأساسي ما الأدوات التي يمكننا استخدامها لدراسة المادة؟

الإجابة المحتملة: يمكنك استخدام المساطر وعصي الأمتار وأكواب القياس المدرجة والموازين

متساوية الكفتين.

الوحدة السادسة : المادة وتغيراتها ص: 218

انظر وتساءل

هذه المنحوتة الجليدية ستحافظ على شكلها وحجمها طالما ظلت درجة الحرارة أقل من درجة التجمد. إذا زادت درجة الحرارة عن درجة التجمد، ستفقد المنحوتة شكلها. لِمَ يمكن للجليد أن يحتفظ بشكله؟

الإجابة المحتملة: الجليد مادة صلبة لذا يحتفظ بشكله. إذا ارتفعت درجة الحرارة، يذوب الجليد ويصبح سائلا ويفقد شكله.

السؤال الأساسي كيف يمكنك وصف الخواص الفيزيائية للماء؟

ستختلف الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة.

الاستكشاف

كيف يؤثر الوعاء على خصائص الماء؟

توقّع

ماذا يحدث حين يتغير شكل الوعاء الذي يحمل الماء؟ هل سيتغير حجم الماء وكتلته وشكله؟ افترض توقعًا.

التوقع المحتمل: يتغير شكل وحجم الماء ولكن لن تتغير الكتلة.

المواد

- مكعبات ثلج
- مسطرة
- ميزان مع مجموعة من الكتل
- أسطوانة مدرجة 100 mL
- وعاء
- دورق 150 mL
- وعاء من الألمنيوم
- جرة ماء

اختبر توقعاتك

1 دوّن ملاحظاتك في الجدول الآتي.

	الحجم	الكتلة	الشكل
الماء في الوعاء			
الماء في الدورق			
الماء في المقلاة			
مكعب ثلج في الوعاء			
مكعّب ثلج في الدورق			
مكعّب ثلج في المقلاة			

2 **قِس** احسب حجم مكعّب الثلج عن طريق قياس طوله وعرضه وارتفاعه.

نشاط استقصائي

3 قِس كتلة مكعّب الثلج.

4 ضع مكعّب الثلج في ثلاث حاويات مختلفة. استخدم الجدول لتسجيل التغيرات التي تحدث في الحجم والكتلة والشكل.

5 **قِس** كرر الخطوات 3 و 4 بـ 100 ml من الماء.

استنتاج الخلاصات

6 **فسر البيانات** هل تغيرت أي قياسات؟ فسِّر.

ستختلف الإجابات.

استكشاف المزيد

كيف تلاحظ التغيرات في الكتلة والحجم والشكل لبخار الماء مع تغير الحاويات؟ ضع فرضية وصمم تجربة لاختبارها.

ستختلف الإجابات.

نشاط استقصائي إضافي

هل ستتغير نتائجك إذا استخدمت سائل آخر غير الماء؟ فسِّر.

ستختلف الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة.

الماء النقي لا يمكنه حمل الكهرباء. فهو عازل كهربائي. ولكن الماء الذي نستخدمه بصفة يومية ليس نقيًا. فهو يحتوي على جزيئات ذائبة. مما يجعله موصلا ممتازا للكهرباء. من الخطير للغاية مزج الماء بالكهرباء.

يمكن للصوت أيضًا أن ينتقل عبر الماء. ينتقل الصوت كجزيئات من المادة تتصادم مع بعضها البعض. تكون الجزيئات في الماء السائل أقرب لبعضها البعض من الجزيئات الموجودة في الهواء والغازات الأخرى. نتيجة لذلك، ينتقل الصوت عبر الماء السائل أسرع من انتقاله عبر الهواء.

يصف العلماء الماء بأنه متماسك. **متماسك** تعني *أن جزيئاته تنجذب لبعضها البعض. مما يولّد "غشاء" على سطح الماء.* هذا الغشاء هو ما يسمى التوتر السطحي. إذا انتشر جسم ما على السطح. من الممكن أن يستقر على الغشاء حتى وإن لم يكن قابل للطفو بطبيعته. يتسبب التوتر السطحي في تكوين قطرات الماء. هذه الخاصية تسمح للماء بالانتقال عبر جذور النبات وعبر أوردتنا الدموية.

▲ الخاصية الشعرية تعمل على تحريك الماء لأعلى في ساق الزهرة.

مراجعة سريعة

1. أكمل هذه الجملة: لأن الماء يستطيع أن ___يذيب___ المواد، فيمكنه حمل المعادن والمواد المغذية عبر أجسامنا.

كيف تعتمد خصائص الماء على حالة المادة؟

يتواجد الماء على الأرض في ثلاث صور: صلبة وسائلة وغازية. الماء هو المادة الوحيدة التي لديها هذه الصور.

الجليد هو ماء متجمد. وهو مادة صلبة قاسية ومنزلقة. وهو شفاف أو ذو لون أبيض. تتشابك جزيئات الجليد مع بعضها البعض ولديها قليل من حرية الحركة. للثلج شكل محدد وحجم ثابت. إذا نقلت الثلج من وعاء لآخر لن يتغير شكله أو حجمه. وتظل الكتلة كما هي أيضا.

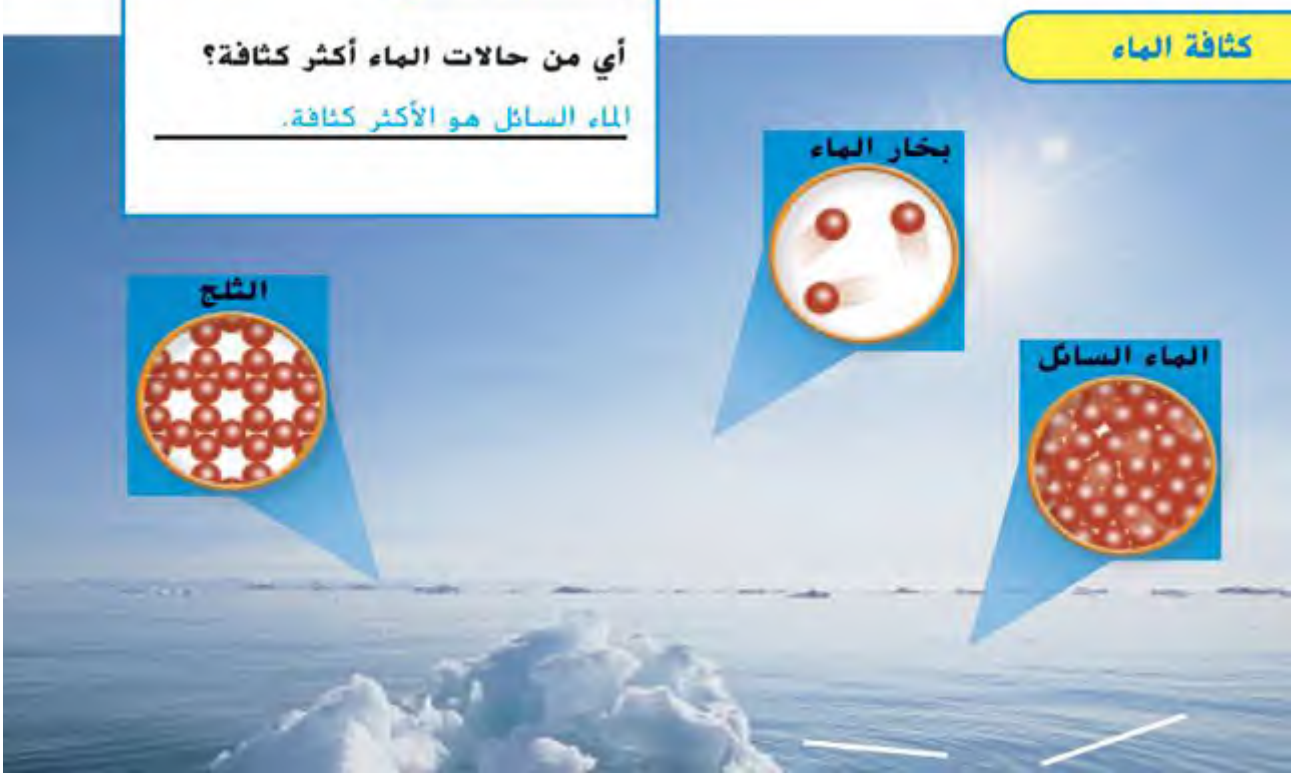
الماء السائل شفاف وليس له لون. والجزيئات قريبة من بعضها ولكن يمكنها التدفق متخطية بعضها البعض. الماء السائل له حجم ثابت ولكن شكله غير محدد. إذا قمت بصبه من وعاء لآخر. سيأخذ شكل الوعاء الجديد ولكن حجمه لن يتغير. ولن تتغير كتلته أيضًا.

بخار الماء هو الصورة الغازية للماء. وهو أيضا شفاف وليس له لون. جزيئات بخار الماء حرة وبعيدة عن بعضها البعض وتتحرك عبر بعضها بسهولة. ليس لبخار الماء شكل أو حجم ثابت. إذا تغير الوعاء. يتمدد بخار الماء ليملأ الوعاء الجديد. وتظل كتلته ثابتة.

اقرأ صورة

أي من حالات الماء أكثر كثافة؟

الماء السائل هو الأكثر كثافة.



كثافة الماء

يختلف الماء عن بقية المواد الأخرى لأنه أقل كثافة في حالته الصلبة مما هو في حالته السائلة. حين يتجمد الماء ليصبح ثلجًا، تتفرق جزيئاته. يزيد الحجم ولكن الكتلة تظل كما هي. نتيجة لذلك، تقل الكثافة. مما يسمح للثلج بالطفو على سطح الماء. إذا لم تكن خاصية الماء هذه موجودة، لكانت البحيرات ستتجمد إلى جليد من أسفل إلى أعلى.

تجربة سريعة

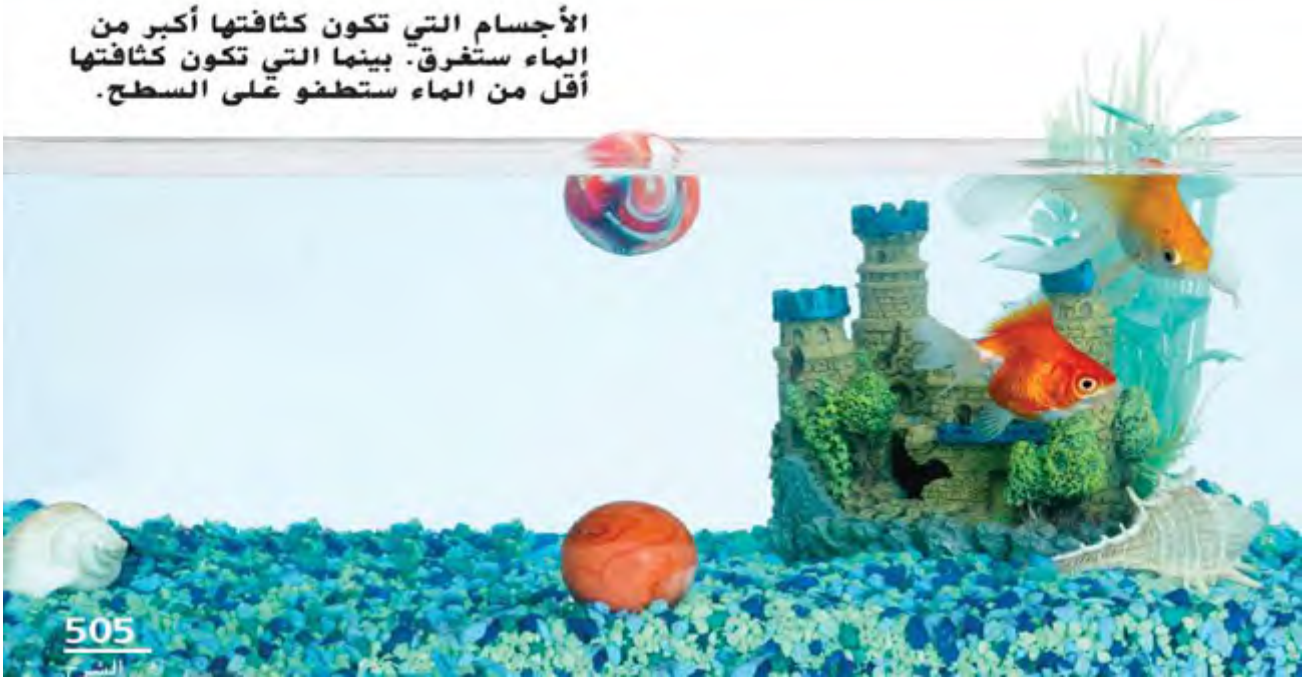
للتعرف على أي الأجسام سيغرق وأيها سيطفو، قم بالتجربة السريعة في آخر الكتاب.

مراجعة سريعة

2. ما هي خصائص الماء التي تعتمد على حالته؟

الشكل، الحجم والكثافة.

الأجسام التي تكون كثافتها أكبر من الماء ستغرق. بينما التي تكون كثافتها أقل من الماء ستطفو على السطح.



ما هي الحرارة النوعية للماء؟

الحرارة النوعية هي مقدار الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من المادة بمقدار 1°C. الحرارة النوعية للماء كبيرة جدا. يتطلب الأمر الكثير من الطاقة لتغيير درجة حرارتها. الحرارة النوعية المرتفعة للماء ناتجة عن الانجذاب القوي بين جزيئاته.

الحرارة النوعية المرتفعة للماء تنظم درجات الحرارة في المسطحات المائية. حتى لو تغيرت درجة حرارة الهواء من يوم لآخر أو من النهار إلى الليل بصورة كبيرة، لا تتغير درجة حرارة الماء في البحيرة أو المحيط سوى قليلا. مع مرور الوقت، إذا ارتفعت درجة الحرارة أو انخفضت، لن تتغير درجة حرارة الماء إلا ببطء كبير. تخضع الكائنات التي تعيش تحت الماء إلى تغيرات تدريجية في درجة الحرارة.

كما أن الحرارة النوعية أيضا تنظم درجات الحرارة حول الكرة الأرضية. المسطحات المائية الكبرى تنظم درجات الحرارة بالقرب منها. تميل المدن الساحلية لأن تتمتع بصيف أكثر برودة وشتاء أكثر دفئا من أي مدن مشابهة لها على البر.

الحرارة النوعية المرتفعة للماء تحمي الكائنات الحية التي تعيش في هذه البحيرة من التغيرات السريعة المفاجئة في درجات الحرارة.

مراجعة سريعة

3. كيف كان العالم سيكون مختلفا إذا كانت الحرارة النوعية للماء أقل؟

كانت درجة حرارة محيطات الأرض ستختلف عبر اليوم وتكون ساخنة خلال النهار وباردة ليلا.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

خصائص المياه الإجابة المحتملة: الماء متماسك ويمكن أن يذيب العديد من المواد.

كثافة الماء الإجابة المحتملة: تعتمد كثافة الماء على حالة المادة الخاصة به.

الحرارة النوعية للماء الإجابة المحتملة: الحرارة النوعية للماء عالية جدا مما يعني أنها تقاوم التغيرات في درجة الحرارة.

الدرس 3
مراجعة الدرس

فكّر وتحدث واكتب

1 **مفردات** حين يكون الماء على هيئة غازية، يسمى

بخار الماء

2 **صنف** أي من حالات الماء يكون لها شكل محدد وحجم محدد؟

حجم محدد	شكل محدد
الثلج	الثلج

3 **التفكير النقاد** كيف لخصائص المياه أن تدعم الحياة على الأرض؟

الإجابة المحتملة: إنها تعادل درجة حرارة الأرض وتنقل المواد المغذية عبر

جسم الإنسان.

4 **التحضير للاختبار** ما هي خصائص الماء السائل التي تتغير حين يتم صبه من كوب قياس في وعاء ضحل؟

A الكثافة والشكل
B الحجم والشكل
C الحجم فقط
D الشكل فقط

السؤال الأساسي كيف يمكنك وصف الخواص الفيزيائية للماء؟

الإجابة المحتملة: يمكنك أن تصف حجمها وكثافتها وكتلتها وقدرتها على ذوبان عناصر أخرى فيها

وحرارتها النوعية.

الوحدة السادسة : المادة وتغيراتها ص: 232

انظر وتساءل

يوجد الكثير من الأجسام الصلبة في هذه البركة.

هل يمكنك عد الأجسام الصلبة المختلفة في هذه البركة؟

الإجابة المحتملة: الأوراق، الصخور

ماذا يحدث عندما تخلط الأجسام الصلبة بالسوائل؟

الإجابة المحتملة: بعضها يذوب، وبعضها يغوص، وبعضها يطفو

السؤال المهم كيف يمكن فصل المخاليط؟

الإجابة المحتملة: سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستكشاف

كيف تختلط الأجسام الصلبة والماء؟

وضع فرضية

ماذا سيحدث عندما تخلط الملح في الماء؟ ماذا عن الرمل والماء؟ والسكر والماء؟ و القطعة الخشبية والماء؟ ضع توقعاتك.

سوف يشكل الملح والماء خليطًا، ولن يذوب الرمل في الماء. وسوف يشكل السكر والماء خليطًا. وسوف تطفو القطعة الخشبية على الماء.

اختبار التوقّع

المواد

- 4 أكواب شفافة
- قلم سبورة
- كوب قياس
- ماء
- ملعقة بلاستيكية
- ملح
- سكر
- رمل
- قطعة خشبية

1. ضع الأكواب ملح، ورمل، وسكر، و قطعة خشبية.
2. **القياس** اسكب 100 mL من الماء في كل كوب. أضف ملعقة واحدة من الملح إلى الكوب المسمّى ملح، وقلب جيدًا. أضف ملعقة من السكر إلى الكوب المسمّى سكر، وقلب جيدًا. ضع ملعقة من الرمل في الكوب المسمّى رمل، وقلّب جيدًا.
3. أضف قطعة خشبية إلى الكوب المسمى قطعة خشبية.
4. لاحظ ادرس محتويات الأكواب بعناية. ماذا حدث لكل مادة؟ سجّل ملاحظاتك.

سوف يذوب الملح في الماء، بينما لن يذوب الرمل.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

مشاركة المعرفة صف أوجه الشبه والاختلاف التي لاحظتها بعد خلط الأجسام الصلبة الأربعة بالماء. هل كانت توقعاتك صحيحة؟

استنتجت أن بعض المواد مثل الملح والسكر تذوب في الماء، في حين أن المواد الأخرى، مثل

الرمل والقطعة الخشبية لن تذوب.

استكشاف المزيد

هل كنت ستحصل على النتائج نفسها إذا كانت درجة أعلى أو أقل؟ اكتب توقعًا يمكنك اختباره.

أقبل الإجابات المناسبة.

سوائل في سوائل

مواد صلبة في مواد سائلة

الاطلاع على الصورة

ما الطرق المختلفة لعمل خليط؟

الطرق الأربع المختلفة لعمل خليط هي مزج مواد صلبة في مواد صلبة، ومواد صلبة في سوائل، ومواد صلبة في مواد غازية، وسوائل في سوائل.

حدود المحلول

عندما يكون هناك القليل من السكر في الماء، فإنه يُسمَّى محلول سكر مخفف. ولا تكون هذه المياه حلوةً جدًا. ويجعل إضافة المزيد من السكر المحلول أكثر تركيزًا وأكثر حلاوة أيضًا. هل يمكنك إذابة المزيد من السكر وتركيز المحلول بدون حد؟ لا. بعد مقدارٍ معين، لن يذوب السكر الإضافي. يمكنك أن تقلب ولكن السكر المُضاف سيترسب بدون أن يُذاب في القاع.

وتتشكل المحاليل عندما تذيب المذيبات، مثل الماء، المواد المُذابة عن طريق إبعاد جزيئاتها.

تمرين سريع

1. كيف ترتبط المحاليل والمخاليط ببعضها؟

جميعها عبارة عن مزيج من نوعين أو أكثر من المادة.

Macgraw-Hill Education ©

كيف يمكنك فصل المخاليط؟

يتطلب عمل المخاليط تغيرًا فيزيائيًا. والتغيرات الفيزيائية مطلوبةٌ أيضًا لفصل المخاليط. تعمل أجزاء الخليط ذات الخواص المختلفة بصورةٍ مختلفة عندما تتغير بالطريقة نفسها.

يمكنك استخدام التغير الفيزيائي لدفع أو شد أو رفع أو بطريقةٍ أخرى فصل جزء من الخليط عن آخر. تُعد الكثافة، والذائبية، وحجم الجزيئات، والمغناطيسية، ودرجات الانصهار، ودرجات الغليان خواص جيدة للاستخدام عند فصل المخاليط. كيف يمكنك فصل خليط من الماء والرمل؟

فصل المخاليط

إذابة السكر في الماء تفصله عن الرمل. تنقية الماء وتبخيره تستعيدان السكر.

لا يمكن لجزيئات الرمل أن تمر من خلال الثقوب في المرشح، ولكن يمكن لجزيئات الماء فعل ذلك بسهولة.

ينجذب الحديد إلى المغناطيس، ولكن الرمل غير مغناطيسي.

في الماء، تطفو نشارة الخشب ذات الكثافة المنخفضة بينما يغوص الرمل ذو الكثافة العالية.

قراءة رسم

ما الخواص الموضحة في هذا الرسم التخطيطي وتساعد على فصل الرمل عن الماء؟

حجم الجزيء، المغناطيسية، الكثافة والذائبية

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمكتبة مكتبة العبيكان

فصل السوائل

ماذا لو احتجت إلى فصل سائلين؟ إذا كان للسائلَين درجتي حرارة مختلفتين. فيمكنك استخدام التقطير. **التقطير** هو عملية فصل السوائل عن طريق استخدام التبخر والتكاثف.

يمكنك أيضًا فصل السوائل أو الجزيئات في السوائل باستخدام *الكروماتوجرافيا*. في هذه العملية، يتحرك السائل أعلى ورق كروماتوجرافي خاص ويحمل مواد صغيرة معه. تتحرك المواد في السائل بسرعاتٍ مختلفة أعلى الورقة. وتظهر شرائط من اللون على الورق عندما تنفصل المواد.

تمرين سريع

2. سائلان يغليان عند درجة الحرارة نفسها تقريبًا. هل سيكون من السهل فصلهما عن طريق التقطير؟ لماذا أو لماذا لا؟

لا. يستخدم التقطير التبخر والتكاثف لفصل خليط سائل. ومن المحتمل أن يتبخر سائلان لهما نفس درجة الغليان ويتكاثفا في الوقت نفسه مما يصعب فصلهما.

الدرس 2
مراجعة على الدرس

ملخص مرئي

المخاليط الإجابة المحتملة: **المخاليط** هي مزيج من نوعين أو أكثر من المادة. والمخاليل والسبائك هما عبارة عن نوعين من المخاليط.

فصل المخاليط الإجابة المحتملة: **يمكن فصل المخاليط** عن طريق خواصها الفيزيائية التي يمكن أن تتضمن الذائبية والكثافة والانصهار ودرجة الغليان.

فصل السوائل الإجابة المحتملة: **يمكن فصل المخاليل** باستخدام التبخر والتقطير.

الدرس 2
مراجعة على الدرس

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** من أجل جمع المياه المتبخرة من محلول من المياه المالحة، سوف نستخدم التكثيف.

2 **صنّف** ما يلي على أنها مخاليط أو محاليل - حساء الخضروات، المياه المالحة، البروتز، الدخان، عصير التفاح والماء، الزيت والماء، مزيج الفواكه والمكسرات.

مخاليط	محاليل
حساء الخضروات، الزيت والماء، مزيج الفواكه والمكسرات	المياه المالحة، عصير التفاح والماء، البروتز

3 **التفكير الناقد** يتكون الدم من الماء وأجسام صلبة وغازات. هل يُعد الدم خليطًا؟ كيف يمكنك فصل الأجسام الصلبة من الدم؟

الدم عبارة عن خليط. يُمكن استخدام الترشيح لفصل الأجسام الصلبة من الدم.

4 **الاستعداد للاختبار** كيف ستفصل الملح من محلول المياه المالحة؟

A الترشيح
C التبخر
B المغناطيسية
D الترسيب

السؤال المهم كيف يمكن فصل المخاليط؟

يمكن فصل المخاليط من خلال الترسيب أو الترشيح أو التغطير أو التبخر.

الوحدة السادسة : المادة وتغيراتها ص: 246

ملخص مرئي

لخّص كل درس بكلمات من عندك.

الدرس 1 يمكن وصف عينات المادة عن طريق خصائصها مثل الكتلة والحجم والحالة.

الدرس 2 يمكن قياس المادة باستخدام الوحدات القياسية للطول والمساحة والحجم والكتلة والكثافة والوزن.

الدرس 3 للماء عدة خصائص فريدة تسمح باستخدامه بعدة طرق.

الدرس 2 يمكن أن تمتزج المواد لتكون الخلائط. ويمكن فصل الخلائط عن طريق خواصها الفيزيائية.

الوحدة السادسة : المادة وتغيراتها ص: 247

المفردات

إملأ كلّ فراغ بأفضل مُصطلَح من القائمة.

كثافة	الجزيء
الجاذبيّة	خاصّيّة
المادّة	بُخار الماء
الكُتلة	الوزن
مَحلولٌ	خليط

1. أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ يسمى المادة
2. مقدار الجاذبية ين جسم ما وبين كوكب هو الوزن.
3. الشكل الغازي للماء يسمى بخار الماء.
4. اللون مثال على الخاصية المادة.
5. لحساب كثافة جسم ما. تقسم كتلته على حجمه
6. الجزيء هو جزيء المادة المكون من أكثر من عدة جزيئات صغيرة مرتبطة معا.
7. كمية المادة التي يتكون منها جسم ما هي الكتلة.
8. قوة السحب بين الأجسام تسمى جاذبية.

4. مزيج فيزيائي من نوعين أو أكثر من المادة يُسمَّى خليط.

5. خليط يُمزَج فيه مادتان أو أكثر مع بعضهما تمامًا يُسمَّى محلول.

المهارات والمفاهيم

أجب عن كل مما يلي بجمل كاملة.

9. **الفكرة الأساسية والتفاصيل** صِف الخصائص الفيزيائية للماء.

الماء شفاف وليس له رائحة. الماء السائل متماسك أيضًا وهو مذيب جيد.

11. **قِس** ترغب في معرفة مساحة قطعة من الورق. كيف تقيسها؟ كيف تحسب المساحة؟

استخدم مسطرة لقياس طول وعرض جوانب الورقة. ثم اضرب الطول في العرض ليجاد المساحة.

12. **التفكير الناقد** كيف يمكن لعنصرين لهما نفس الشكل والحجم أن تختلف كثافتهما؟

يمكن أن تكون كتلتهما مختلفة.

14. **الكتابة الوصفية** صِف خصائص النحاس.

النحاس مادة صلبة وفلز. وهو لامع وقابل للثني. النحاس يوصل الحرارة. وعادة ما يكون لونه برتقالي مائل للبني.

الفكرة الرئيسة

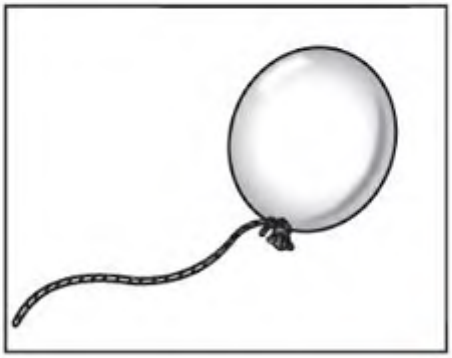
15. ما هي خصائص المادة؟

تتضمن خصائص المادة الكتلة والحجم ولكثافة والحرارة النوعية.

التحضير للاختبار

ضع دائرة حول الإجابة الأفضل.

1. **كيف يمكنك قياس حجم الغاز داخل البالون؟**



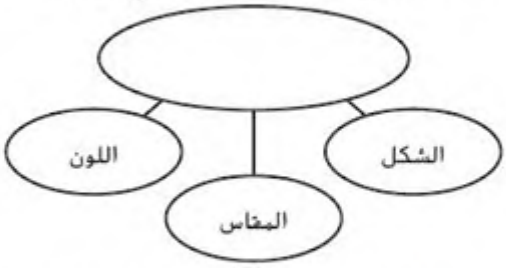
(A) امر البالون في الماء. طرح مستوى الماء الأصلي من مستوى الماء الجديد.

B قس وعرض البالون. اضرب الرقمين

C أفرغ محتويات البالون في دورق. سجل الحجم.

D لا يمكن قياس الحجم.

2. **ادرس الرسم التخطيطي الوارد أدناه.**



ما الكلمة المناسبة للمساحة الفارغة؟

A طفو

(B) خصائص المادة

C الحجم

D وحدات القياس

3. **أي الوحدات يمكن استخدامها لقيس طول مكتبك؟**

(A) الأمتار.

B الجرامات

C السنتيمتر المربع

D g/cm^3

4. **مقدار الجاذبية ين جسم ما وبين كوكب هي**

A الحجم.

B الطول

(C) الوزن

D الكتلة

5. **انظر الجدول أدناه.**

المواد السائلة	الجسم الصلب	الجسم الصلب
القهوة	بخار الماء	كتاب
حليب	هيليوم	مكتب
عصير	فردة حذاء	الورق

أي من الكلمات موجود في العمود الخاطئ؟

A القهوة.

B حليب

C مكتب

(D) حذاء

الوحدة السادسة : المادة وتغيراتها ص: 251

6. أي مما يلي يعد وحدة مترية للقياس؟

A المتر
B الكتلة
C الوزن
D اللون

7. قدرة الجسم على الطفو تعتمد على

A طوله.
B كثافته.
C حجمه.
D وزنه.

8. معدات المعمل التالية يمكن استخدامها لقياس

A الحجم.
B كتلة
C الوزن
D الطول.

9. الكتلة هي قياس

A كمية المادة التي يتكون منها جسم ما.
B وزن جسم ما
C الفراغ الذي يشغله جسم ما.
D كثافة الجسم

10. المادة هي أي شيء

A له كتلة وحجم.
B له كتلة وقابل للطفو
C له حجم وقابل للطفو
D له وزن وقابل للطفو

11. اختر عنصرا يعد مثالا على المادة. اذكر كل الخصائص التي يمكنك أن تصفه بها. صف كيف يمكنك قياس كل خاصية ذكرتها

ستختلف الإجابات.

12. أكمل الجدول أدناه.

حالات المادة	الخاصية	مثال
الغاز	ليس له شكل أو حجم محدد	A. الهواء
المادة الصلبة	B. له حجم محدد شكل محدد	قلم رصاص
C. المادة السائلة	له حجم محدد ولكن ليس له شكل محدد	الحليب

6. A
7. B
8. A
9. A
10. A
11. الإجابات المحتملة: علبة حساء_فضّة، أسطوانة، صفيرة، صلبة، معدنية، خفيفة؛ قلم رصاص نوازن_أصفر، أسطوانة، صفيرة، صلبة، طويلة، خشبية، مطاطية، خفيفة الوزن: مسطرة
12. A. إجابة محتملة : الهواء
B. له شكل محدد وحجم محدّد
C. سائل

الوحدة السابعة : الطاقة

الوحدة 7 المخطّط

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
1 الحرارة المدة: يومان المصدر المصري يوم واحد	■ شرح أن الحرارة تنتقل من المواد الأكثر دفئاً إلى المواد الأقل دفئاً. ■ وصف وتعريف التوصيل والحمل الحراري والإشعاع. مهارة القراءة السبب والأثر	الحرارة heat التوصيل conduction الحمل الحراري convection الإشعاع radiation عازل insulator موصل conductor
2 الصوت المدة: يومان المصدر المصري يوم واحد	■ شرح كيفية إنتاج الصوت وكيفية انتقال الصوت عن طريق وسط. ■ تحديد خصائص الصوت، بما في ذلك التردد وطبقة الصوت وحجم جهارة الصوت وصدى الصوت. مهارة القراءة الاستدلال	الاهتزاز vibration موجة صوتية sound wave الصدى echo طول الموجة wavelength التردد frequency طبقة الصوت pitch سعة amplitude حجم جهارة الصوت volume
3 الضوء المدة: يومان المصدر المصري يوم واحد	■ توضيح أن الضوء ينتقل في خط مستقيم. ■ وصف طرق امتصاص الضوء أو انعكاسه أو انكساره عبر الأجسام. مهارة القراءة الفكرة الأساسية والتفاصيل	المنشور prism مغناطيسي كهربائي electromagnetic الطيف spectrum انكسار refraction انعكاس reflection شفاف transparent مادة نصف شفافة translucent مادة غير شفّافة opaque
4 الكهرباء المدة: يومان المصدر المصري يوم واحد	■ وصف خصائص الأجسام المشحونة كهربائيًا. ■ شرح أوجه الاختلاف بين الكهرباء الساكنة والتيار الكهربائي. مهارة القراءة استنتاج الخلاصات	الكهرباء الساكنة static electricity التفريغ discharge الدارة circuit التيار الكهربائي current electricity دارة التوالي series circuit دارة التوازي parallel circuit
5 استخدام الطاقة الكهربائية المدة: يومان المصدر المصري يوم واحد	■ شرح أن الطاقة الكهربائية تتحول إلى حرارة وضوء وحركة. ■ توضيح كيفية انتقال الكهرباء من المولد إلى المستهلك. مهارة القراءة التسلسل	تحويل الطاقة الكهربائية electrical energy conversion المتوهج، والفلوري incandescent, and fluorescent
6 المغناطيسية والكهرباء المدة: يومان المصدر المصري يوم واحد	■ وصف المجال المغناطيسي وتأثير المسافة على القوة المغناطيسية. ■ فهم كيفية عمل المغناطيس الكهربائي والمحرك الكهربائي والمولّد. مهارة القراءة المشكلة والحل	الكهرباء الساكنة static electricity التفريغ discharge الدارة circuit التيار الكهربائي current electricity دارة التوالي series circuit دارة التوازي parallel circuit

الوحدة 9

الطاقة

الفكرة الرئيسة

كيف نستخدم الطاقة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

_____

_____

_____

_____

_____

المفردات

الحرارة تدفق الطاقة الحرارية من الأجسام الأدفأ إلى الأبرد

الصدى تكرار الصوت الذي يصدره انعكاس موجة الصوت

طبقة الصوت ارتفاع أو انخفاض الصوت

الانعكاس ارتداد موجات الضوء أو الصوت قبالة سطح

الذارة مسار كامل من خلاله تتدفق الكهرباء

القطب إحدى نهايتي المغناطيس عندما يكون شد المغناطيس هو الأقوى

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 255

قبل قراءة هذه الوحدة اكتب ما تعرفه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما ترغب في تعلمه. وبعد إكمال هذه الوحدة، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

الطاقة		
ماذا أعرف	**ماذا أريد أن أعرف**	**ماذا تعلمت**
نستخدم الطاقة لإضاءة وتدفئة منازلنا.	ما مصادر الكهرباء؟	يمكن أن تسبب الحرارة تمدد المادة أو انكماشها أو تغير حالتها أو حرقها
نحتاج إلى الطاقة للعيش.	ما مصدر الطاقة؟	تُنقَل الحرارة من خلال الحمل الحراري.
الصوت هو أحد أشكال الطاقة.	ما الارتباط بين الطاقة والمغناطيسية؟	الحرارة هي تدفق الطاقة الحرارية من جسمٍ أدفأ إلى جسمٍ أبرد.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 256

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 257

انظر وتساءل

نستطيع السحلية تدفئة نفسها من خلال الجلوس في الشمس. ما الذي تمتلكه الحيوانات في المناخات الباردة ليساعدهم على البقاء في دفء؟

طبقة سميكة من الدهون.

السؤال المهم ما الحرارة؟

الإجابة المحتملة: الحرارة هي نقل الطاقة الحرارية من نوع واحد من المادة إلى آخر. ودائما ما يكون النقل من الأدفأ إلى الأبرد.

الاستكشاف

ما الذي يبقي الثدييات دافئة؟

الغرض

استكشف كيف تبقى لدييات معينة – مثل الحيتان والفقمة– دافئة في المياه الباردة.

المواد

- قفازات مطاطية
- دلو ماء مثلج
- ساعة إيقاف
- مناشف ورقية
- زبد نباتي

الإجراء

1. ارتد قفازًا مطاطيًا. اطلب من أحد الزملاء أن يحسب مقدار الوقت الذي تستطيع فيه أن تبقي يدك في الماء المثلج على نحوٍ مريح. سجّل الوقت. **احترس.** انزع يدك بمجرد أن تشعر بالبرودة.

2. **اصنع نموذجًا** جفف يدك واتركها تدفأ. حرك يدك التي ترتدي القفاز في الزبد من أجل تغطيتها. ضع طبقة سميكة على يدك بأكملها وبين أصابعك.

3. كم المدة التي تستطيع فيها أن تبقي يدك في الماء المثلج الآن؟ اطلب من زميلك أن يقيس لك الوقت. سجّل النتائج.

اقبل الإجابات المناسبة. ولكن الأوقات ستكون

أطول.

4. **استخدام الأرقام** تبادل الأماكن واترك زميلك يكرر الخطوات. احسب متوسط كلتا المجموعتين من النتائج.

اقبل الإجابات المناسبة.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

5 **تفسير البيانات** ما متوسط المدة التي يمكنك أن تبقي يدك في الماء المثلج في الخطوة 1؟ في الخطوة 3؟

اقبل الإجابات المناسبة.

6 **الاستدلال** يمثل الزبد الدهون. كيف يمكن لطبقة إضافية من الدهون أن تساعدك على البقاء في المناخ البارد؟

تساعد الطبقة الزائدة من الدهون على الاحتفاظ بالحرارة، مما يتيح للجسم البقاء دافئًا لمدة أطول من الوقت في مناخ بارد.

استكشاف المزيد

ما المواد الأخرى التي يمكن أن تساعد الثدييات على البقاء دافئة؟ أدرج قائمة بالمواد التي تعرفها؟ وبعد ذلك ابحث عن بعض المواد التي لا تعرفها. قدّم نتائجك للصف.

اقبل الإجابات المناسبة.

الاستقصاء المفتوح

أي نوع من المواد يمكن أن يُبعد الحرارة في البيئات الحارة؟

سؤالي هو:

سؤال نموذجي: هل سينصهر مكعب الثلج أسرع في التِرمُوس البلاستيك أم التِرمُوس المعدني؟

كيف يمكنني اختباره:

الإجابة النموذجية: يمكنني وضع مكعب ثلج في كل نوع من التِرمُوس وقياس الوقت الذي يستغرقه للانصهار.

نتائجي هي:

الإجابة النموذجية: انصهر الثلج في التِرمُوس المعدني أسرع من التِرمُوس البلاستيكي.

تغيير درجة الحرارة

تتضمن بعض مصادر الحرارة إحراق الخشب والوقود الأحفوري. يمكن أن يغير التسخين من درجة حرارة الأجسام. وتقيس درجة *الحرارة* الطاقة الحرارية للجزيئات في المادة.

نحن نقيس درجة الحرارة باستخدام *الثيرموميتر*. يوجد داخل معظم الثيرموميترات سائل مثل الكحول. عندما ترتفع درجة حرارة الثيرموميتر، تنتقل جزيئات السائل بسرعة وأكثر تَبَعُّدًا. ويجعل هذا التحرك السائل يتمدد ويرتفع داخل الثيرموميتر.

هل أُصبت بالحمى من قبل؟ يستخدم معظم العلماء المقياس المئوي أو الدرجة السيليزية لقياس درجة الحرارة. ويوضح الثيرموميتر في هذه الصفحة المقياس المئوي. يتجمد الماء عند 0 درجة سيليزية ويغلي عند 100 درجة سيليزية.

قياس درجة الحرارة

الاطلاع على الصورة

ما درجة الحرارة بالدرجات السيليزية؟

24°C

تمرين سريع

املأ الفراغ

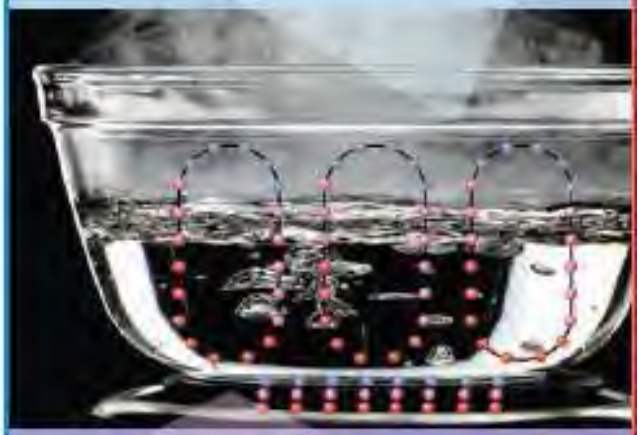
1. الحرارة تدفق الطاقة للجزيئات المتحركة من مادة إلى أخرى.
   درجة الحرارة قياس مقدار الطاقة الحرارية في الجزيئات المتحركة للمواد.

كيف تنتقل الحرارة؟

لقد عرفت ماذا يحدث عندما تُنقل الطاقة الحرارية. فكيف يحدث نقل الحرارة؟

نقل الحرارة

تنتقل الحرارة خلال المياه عن طريق الحمل الحراري.



تنتقل الحرارة من الموقد إلى الوعاء عن طريق التوصيل.

التوصيل

تُسخَّن الأجسام الصلبة في الأساس عن طريق التوصيل. يحدث **التوصيل** بين جسمين متلامسين. ويمكن أن يحدث التوصيل أيضًا ضمن أحد الأجسام. مثل الوعاء المعدني.

ماذا يحدث عندما تُسخَّن مقلاة على الموقد؟ تصطدم الجزيئات المتحركة السريعة للموقد أو اللهب بالجزيئات الباردة في المقلاة. ويعطي التصادم الجزيئات الباردة مزيدًا من الطاقة الحرارية. وتبدأ جزيئات المقلاة بالتحرك بصورة أسرع. وفي وقت قريب، تصبح المقلاة بأكملها ساخنة.

الحمل الحراري

توجد طريقةٌ أخرى لنقل الحرارة وذلك عن طريق الحمل الحراري. ينقل **الحمل الحراري** الحرارة خلال السوائل أو الغازات.

إذا أردت أن تغلي الماء، فيمكنك تسخينه في وعاء. وعندما يسخن الوعاء، ينقل الطاقة إلى الماء. وتسخن جزيئات الماء الموجود في أسفل الوعاء أولاً. وتنتقل أسرع وأكثر بعدًا. وتصبح المياه الساخنة أقل كثافةً. وتنخفض المياه الباردة ذات الكثافة لتحل محل المياه الساخنة. وعندما تنتقل جميع جزيئات الماء عند نفس الدرجة، يغلي الماء.

قراءة رسم

صف كيفية تدفق الحرارة في وعاء الماء هذا.

مفتاح الحل: الدوائر الحمراء جزيئات ساخنة. والدوائر الزرقاء جزيئات باردة.

تتدفق الحرارة عن طريق التوصيل. تنتقل الجزيئات الأكثر دفئًا مع طاقةٍ أكثر إلى أعلى بينما تنخفض الجزيئات الأكثر برودة مع طاقةٍ أقل إلى أسفل.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول الحرارة والتبخر، أجرِ نشاط "تجربة سريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

تُعد القفازات الصوف عوازل جيدة ليديك.

الإشعاع

الطريقة الثالثة لنقل الحرارة هي عن طريق الإشعاع. لا يحتاج **الإشعاع** إلى مادة لنقل الحرارة. فيمكنه الانتقال خلال الفضاء. وبدون الإشعاع، لم تكن لتصل أشعة الشمس إلى الأرض. وتنقل الأسطح الساخنة الطاقة الحرارية إلى الهواء عن طريق الإشعاع.

العوازل والموصلات

في الشتاء، قد ترتدي سترةً من الصوف لكي تبقى دافئًا. الصوف عبارة عن عازل. ولا تنقل **العوازل** الحرارة جيدًا. والدهون عبارة عن عازل يغطي أجسام الثدييات. وتساعد على الحفاظ على حرارة أجسامها من الهروب إلى الهواء البارد.

الموصل عكس العازل. وينقل **الموصل** الحرارة بسهولة. يُعد المعدن –على سبيل المثال– موصلاً جيدًا. وهذا هو السبب في أن الكثير من الأوعية والمقالي تُصنَع من الفلزات.

القلاية النحاس موصل جيد للسوائل الساخنة .

تمرين سريع

2. يبدو ملمس الجسم الفلزي أكثر برودة من الجسم الصوفي في درجة حرارة الغرفة. لماذا؟

يُعد الفلز موصلاً جيدًا للحرارة. وينقل الجسم الفلزي الحرارة بعيدًا عن يدك مما يجعلها تحس بالبرودة. ويُعد الصوف عازلاً أفضل من الفلز. ولا تنتقل الحرارة إلى الصوف بسهولة مثل الفلز.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيف تغير الحرارة المادة؟

تتحرك الجزيئات التي تكون المادة دائمًا. ومن خلال إضافة الطاقة إلى تلك الجزيئات أو فقد الطاقة، يمكنك تغيير المادة.

التغيرات الفيزيائية

إذا زدت من الطاقة الحرارية، تتحرك جزيئات المادة أسرع وأبعد. وعندما تتمدد المادة تشغل مساحةً أكبر. ويحدث العكس إذا قللت الطاقة الحرارية. وعند تبريد المادة، ينقلص معظمها أو ينكمش. وتتحرك الجزيئات أقرب إلى بعضها.

التغيرات الكيميائية

يمكن أن تسبب الحرارة حرق بعض المواد. ويُفقد الحرق تغيرًا كيميائيًا. عندما يحترق الوقود، تنطلق الطاقة المخزنة بداخله.

تغيرات الحالة

إذا أضيف ما يكفي من الحرارة، يمكن أن تغير المادة حالتها. يستخدم عامل اللحام أدناه شعلة لحام لتسخين الفلز. ويعتبر اللهب ساخنًا بما يكفي لصهر الفلز. وإذا أضيفت طاقةٌ أكبر، فسوف يتغير الفلز السائل إلى غاز.

تمرين سريع

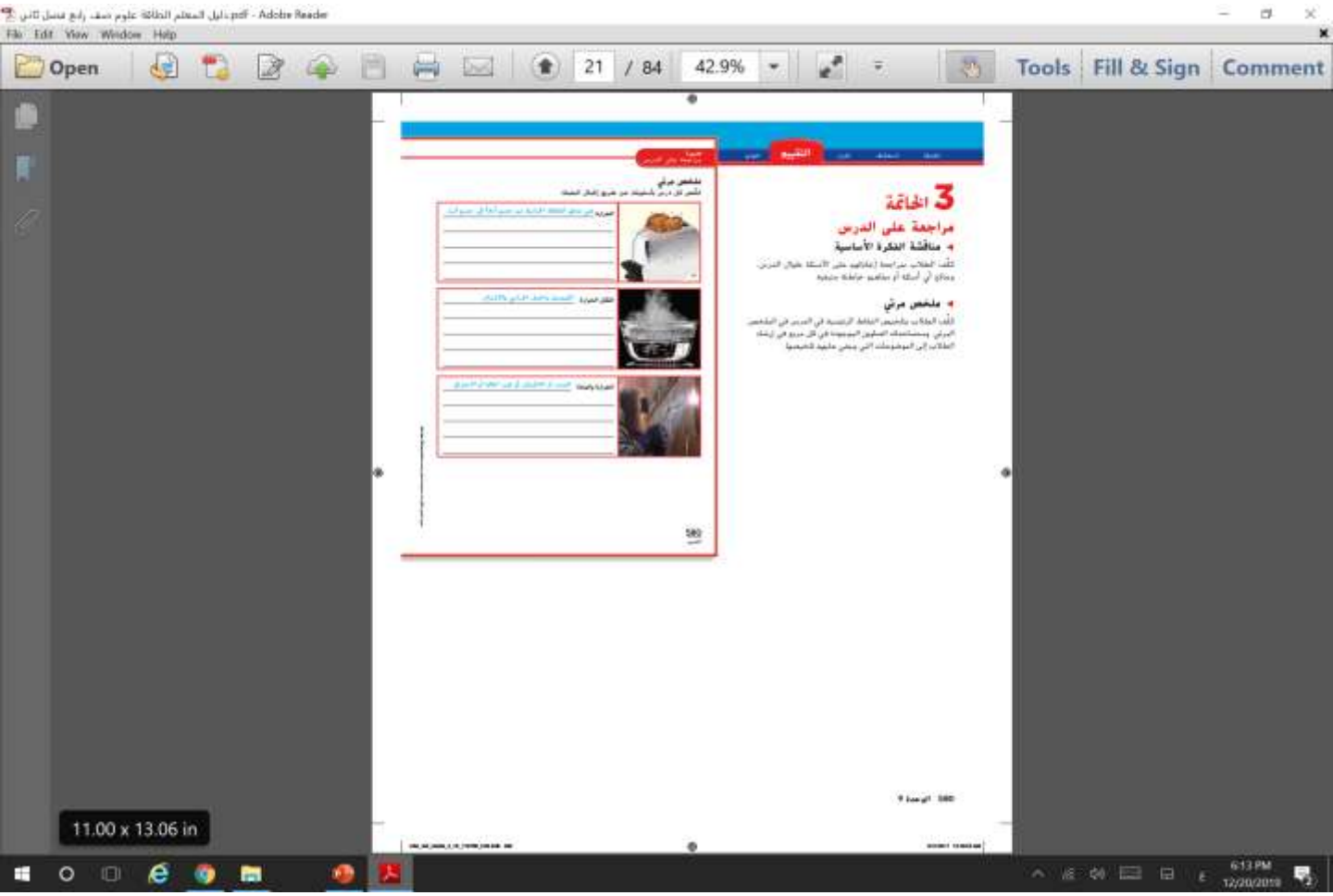
3. كيف تسبب الحرارة تمدد المادة؟

إضافة الحرارة تجعل الجزيئات تنتقل أسرع وأبعد بحيث تشغل مساحة أكبر.

يمكن أن تغير الحرارة الفلز الصلب إلى سائل.

إجابات كتاب العلوم المتكاملة رابع الفصل الثاني	المعلمة : فاطمة راشدوه

الوحدة السابعة : الطاقة	ص: 266



الدرس 1
مراجعة على الدرس

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** يُطلَق على انتقال الحرارة خلال الفضاء الإشعاع

2 **السبب والنتيجة** ماذا يحدث عند إضافة طاقة حرارية إلى الثلج؟ وإلى الماء السائل؟ وإلى بالون مملوء بالهواء؟

3 **التفكير الناقد** اشرح السبب في أن الحرارة لن تتدفق من مكعب الثلج إلى المشروب الساخن.

السبب	النتيجة
1. إضافة الطاقة الحرارية إلى الثلج.	1. تزداد درجة الحرارة وقد ينصهر الثلج.
2. إضافة الطاقة الحرارية إلى الماء السائل.	2. تزداد درجة الحرارة. وقد يتطاير بخار أو يحدث غليان.
3. ملء بالون بالماء.	3. يتسع البالون ويمتلئ بالهواء.

تنتقل الحرارة دائما من الأشياء الدافئة ذات الجزيئات المتحركة بصورة أسرع إلى الأشياء الباردة ذات الجزيئات المتحركة بصورة أبطأ. وتتحرك جزيئات الثلج أبطأ من الجزيئات الموجودة في مشروب ساخن.

4 **التحضير للاختبار** تُصنع الكثير من الأوعية والمقالي من الفلزات لأن الفلز

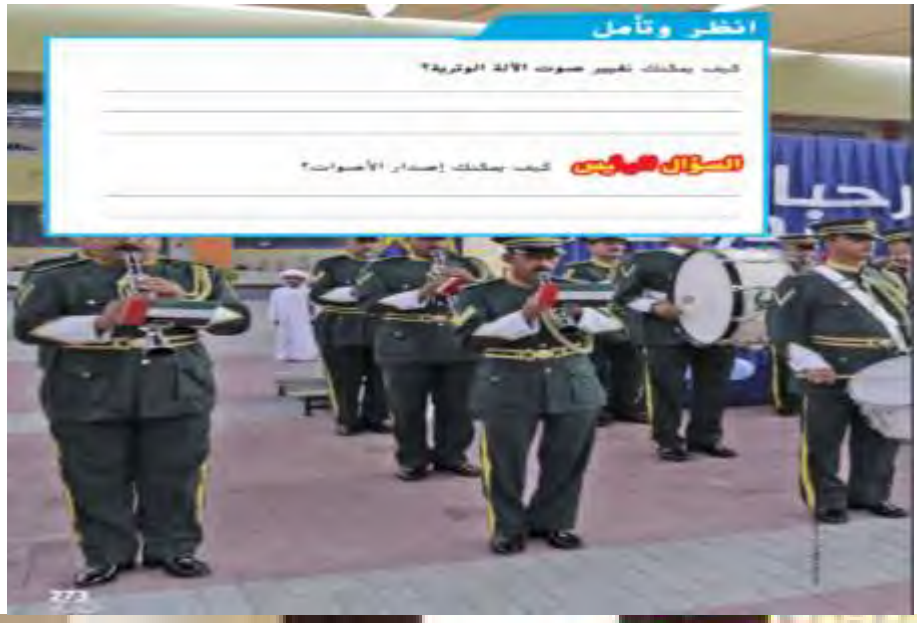
(A) موصل جيد.
C عازل جيد.
B مصدر حرارة جيد.
D إشعاع جيد.

السؤال المهم ما الحرارة؟

الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية من نوع واحد من المادة إلى آخر. ودائما ما يكون الانتقال من الأدفأ إلى الأبرد.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 272

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 273



انظر وتساءل

كيف يمكنك تغيير صوت الآلة الوترية؟

الإجابات المحتملة: عن طريق شد أو رخي الأوتار، وعن طريق تغيير طول الأوتار، وعن طريق تغيير سُمك الأوتار.

السؤال المهم كيف يمكنك إصدار الأصوات؟

الإجابة المحتملة: يمكن إصدار الأصوات عن طريق إحداث اهتزازات.

الاستكشاف

كيف يمكن للأوتار صنع الموسيقى؟

وضع توقّع

من أجل عزف الموسيقى باستخدام الجيتار، فإنك تحرك أوتاره. ماذا يحدث للصوت إذا استخدمت وترًا مشدودًا أكثر؟ وترًا أقصر؟ وترًا أرفع؟ ضع توقعاتك.

إجابة محتملة: الوتر الأشد سوف يصدر صوتًا أعلى.

المواد

- صندوق من الورق المقوى
- مقص
- خيط رفيع
- مسطرة خشبية

اختبر الفرضية

1. **احترس** تعامل مع المقص بحذر. اصنع ثقبًا صغيرًا في أعلى الصندوق.

2. مرر الخيط عبر الثقب. اربط عقدة كبيرة في الطرف السفلي لتثبيت الخيط. تأكد من عدم إمكانية حلّه.

3. **لاحظ** أمسك الصندوق بثبات في النهاية القريبة من الثقب. اسحب الخيط إلى أعلى المسطرة كما هو موضّح. حرك الخيط. ماذا تسمع؟ سجّل ملاحظاتك.

أسمع صوتًا.

الخطوة 3

4. كرر الخطوة 3. ولكن اسحب الخيط على نحوٍ أشد. افعل ذلك مرة أخرى. ولكن اترك الخيط يتدلى على نحوٍ غير محكم. سجّل ملاحظاتك.

تكون طبقة الصوت أعلى عندما يكون الوتر مرخيًا.

5. أزل الخيط. وقص عدة قطع بالطول نفسه. اثنيها معًا. كرر الخطوات 2-4. سجّل ملاحظاتك.

الوتر السميك يصدر صوتًا منخفض الطبقة.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

6 **مشاركة المعرفة** كيف تغير الصوت في كل حالة؟ هل كانت توقعاتك صحيحة؟

الخيط المشدود له طبقة صوت عالية. والخيط الرفيع له طبقة صوت منخفضة.

7 **صنّف** ما نوع الآلة التي تمثلها أداة صندوق الورق المقوى الخاصة بك؟

آلة وترية.

استكشاف المزيد

هل المواد المختلفة تصنع أنواعًا مختلفة من الأصوات؟ كرر التجربة باستخدام شريط مطاطي طويل. كيف يتغير الصوت؟

تصدر الأوتار المختلفة أصواتًا مختلفة في الطبقات، وتتنوع الأصوات عندما يتغير الطول والسُمك وقوة الشد.

الاستقصاء المفتوح

ماذا يمكنك أن تفعل لجعل الصوت أعلى أو أنعم؟

اقبل الإجابات المناسبة.

يرسل رنين الجرس موجاتٍ صوتية في جميع الاتجاهات.

موجات صوتية:

فكر في ما يحدث عندما تتدفق موجة محيطية تحت جسمٍ طافٍ. يتحرك الجسم إلى أعلى وأسفل. وبوجهٍ عام، لا يحرك الجسم الموضع. ومع ذلك تنتقل طاقة الموجة عبر المياه.

بطرقٍ ما تشبه الموجة المحيطية الموجة الصوتية. فالموجة الصوتية هي موجة تنقل الصوت خلال المادة وتنتشر الموجات الصوتية إلى الخارج من الاهتزاز في جميع الاتجاهات. وعلى عكس الموجة المحيطية، لا تتحرك الموجة الصوتية لأعلى وأسفل.

مستجمعات الأمطار

ادرس الصورة أعلاه. تُظهر النقطة الزرقاء ما يحدث لجزيئات الهواء عندما يرن الجرس. أولاً، تؤدي الطاقة الناتجة من الاهتزاز إلى تحرك جزيئات الهواء. وبعد ذلك، تصطدم جزيئات الهواء في بعضها. وبعض جزيئات الهواء تتراص معًا. وبعضها يترك مسافاتٍ متباعدة. وتتحرك جزيئات الهواء ذهابًا وإيابًا. ومع ذلك، فهي لا تغير موضعها العام عندما تنقل الطاقة.

تمرين سريع

1. عندما تحرك وترًا، فإنه يهتز ويصدر صوتًا. كيف يمكن إيقاف الصوت؟

يمكنك إيقاف الصوت من خلال إيقاف الاهتزاز. ويتم هذا من خلال الضغط بأصابعك على الوتر.

حقيقة تعتمد بعض الغابات على النيران لمساعدة النباتات على النمو.

كيف ينتقل الصوت؟

أنت تعرف أن الصوت ينتقل عبر الهواء. وينتقل الصوت عبر المواد الأخرى أيضًا بما في ذلك الأجسام الصلبة والسوائل والغازات.

صدى الصوت

أحيانًا ترتد الموجات الصوتية على السطح. ويعكس السطح الصوت مما يجعله يتكرر. الصدى هو صوت محدد منعكس.

يستخدم حيوانات الدولفين في هذه الصورة صدى الصوت للتنقل وإيجاد الفريسة. وتنعكس الأصوات التي يصدرونها عن طريق الأجسام تحت الماء مثل السمك.

▲ تستخدم حيوانات الدولفين صدى الصوت لتحديد مواقع الأجسام تحت الماء.

سرعة الصوت

قراءة رسم

هل ينتقل الصوت أسرع في مياه البحر أم الهواء؟ إلى أي مدىً أسرع؟

ينتقل الصوت أسرع أربع مرات في مياه البحر.

كيف تعمل الأذن

ماذا يحدث عندما تصل موجة صوتية إلى أذنك؟

1. **الأذن الخارجية** تجمع الأذن الخارجية الموجات الصوتية. ومثل القُمع توجه الموجات الصوتية نحو الأذن.
2. **طبلة الأذن** تجعل الموجات الصوتية طبلة الأذن تهتز مثل مقدمة الطبلة.
3. **الأذن الوسطى** تلتقط الاهتزازات من خلال ثلاث عظام صغيرة في الأذن الوسطى. وهذه العظام هي المطرقة والسندان والركاب.
4. **الأذن الداخلية** يمر السندان عبر الاهتزازات إلى أنبوب ملفوف في الأذن الداخلية. ويملأ الأنبوب سائل ويبطن بخلايا شعرية صغيرة.
5. **من العصب إلى الدماغ** ترسل الخلايا الشعرية المتحركة إشارة إلى العصب في الأذن. يحمل العصب هذه الإشارات إلى الدماغ. يفسر الدماغ الإشارات في صورة صوت.

سرعة الصوت

لا ينتقل الصوت بالسرعة نفسها عبر جميع المواد. فينتقل الصوت أكثر بطئًا في الغاز مثل الهواء. وينتقل الصوت على نحوٍ أسرع عبر السائل مثل الماء. وينتقل الصوت أكثر سرعة عبر الجسم الصلب مثل الزجاج أو المعدن.

لا يمكن للصوت الانتقال عبر الفراغ. فلا يحتوي الفراغ على مادة. فلا يوجد اهتزازات في الفراغ. ومن ثم لا يمكن وجود موجات صوتية.

أذن الإنسان

عندما يتحدث إليك صديقك. تنتقل الموجات الصوتية عبر الهواء. ماذا يحدث عندما تصل هذه الموجات إلى أذنك؟

أولاً. تحمل الموجات الطاقة الصوتية إلى الأعضاء الصغيرة في الأذن. وتجعل الطاقة هذه الأعضاء تهتز. يوضح المخطط كيف تنتقل الأصوات من الأذن إلى الدماغ. وتحدث جميع هذه الخطوات في لحظة!

تمرين سريع

2. لم لا يمكن للصوت الانتقال عبر الفضاء الخارجي؟

الفضاء عبارة عن فراغ تقريبًا. فهناك القليل جدًا من المادة لحمل الموجات الصوتية بفعالية.

طبقة الصوت

يحدد تكرار موجة الصوت طبقتها. **طبقة الصوت** هي ارتفاع أو انخفاض الصوت. تمتلك الأصوات المرتفعة مثل ضرب أجنحة بعوضة. ترددات عالية. بينما تمتلك الأصوات المنخفضة. مثل نعيق الضفدع. ترددات منخفضة.

هل تعزف على آلة وترية مثل الجيتار؟ يمكنك تغيير طبقتها الصوتية من خلال تغيير الأوتار. تهتز الأوتار القصيرة أو الرفيعة أو المشدودة بسرعة أكبر. وتمتلك الأصوات طبقةً أعلى من الصوت.

السعة والحجم

يرتبط مقدار الطاقة في الموجة الصوتية **بسعتها**. وتُصنع الموجات الصوتية ذات السعة العالية من خلال الأشياء التي تهتز مع الكثير من الطاقة.

تؤثر السعة في **حجم** الصوت أو شدته. عندما تقلع الطائرة. تملأ الموجات الصوتية ذات السعة العالية الهواء. وتكون الأصوات عالية. وعندما تهمس. تهتز حبالك الصوتية قليلاً. تمتلك الموجات الصوتية سعةً منخفضة. ويكون الحجم منخفضًا.

تمرين سريع

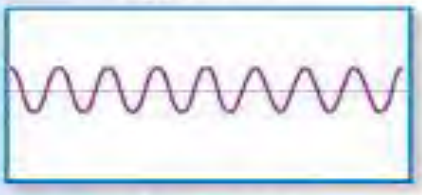
3. أنت تلحن بالجيتار. أحد الأوتار يصدر صوتًا منخفضًا جدًا. كيف يمكنك إصلاحه؟

يحتاج وتر الجيتار إلى الشد.

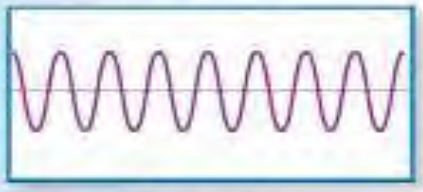
مقارنة الموجات الصوتية

طول موجي طويل
سعة متوسطة

طول موجي طويل
سعة عالية



طول موجي قصير
سعة منخفضة

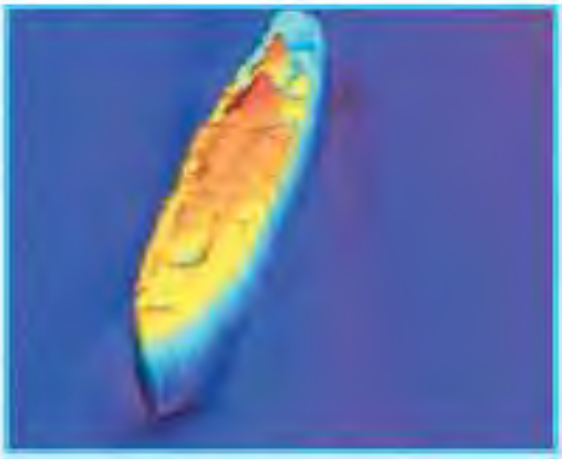


طول موجي قصير
سعة متوسطة

قراءة رسم

أي صوت طبقته مرتفعة ومنخفضة؟

مفتاح الحل: قارن بين السعات وأطوال الموجة.



يُستخدَم السونار لإيجاد السفن الغارقة في قاع المحيط. وتوضح هذه الصور حطام سفينتين مختلفتين.

ما السونار؟

ينتقل الصوت عبر المياه بسرعةٍ أكبر من انتقاله عبر الهواء. كما أنه ينتقل إلى أبعد من ذلك. ويمكننا استخدام خصائص الصوت هذه "للرؤية" تحت المياه.

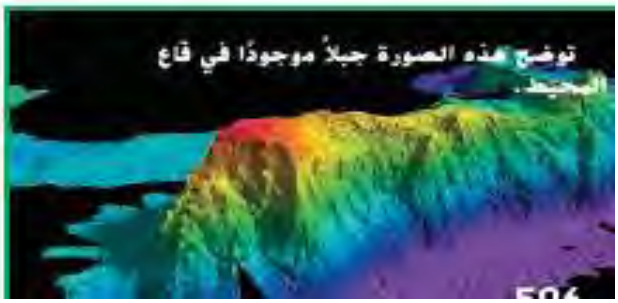
الملاحة بالصوت وتحديد المدى

السونار هو تكنولوجيا تستخدم الموجات الصوتية للكشف عن الأشياء تحت الماء. وكلمة سونار هي اختصار الملاحة بالصوت وتحديد المدى. ويعمل من خلال إرسال الأصوات واستقبال الأصداء.

استخدام صدى الصوت

تعرف أنه عندما يصدم صوتٌ ما أحد الأسطح فإنه ينعكس. يقيس جهاز السونار فرق الوقت بين الصوت وصداه. ويصنع الجهاز بعد ذلك صورةً للجسم أو السطح.

كيف تستخدم السونار؟ يستخدم البحارة السونار لقياس مدى عمق المياه. ويستخدم الصيادون السونار للعثور على أسراب السمك. ويستخدم العلماء السونار لتحديد قاع المحيط. ويستخدمه غيرهم للبحث عن حطام السفن أو المخاطر.



تمرين سريع

4. لماذا لا يعمل السونار جيدًا في الهواء؟

الهواء أقل كثافة ولا يحمل موجات الصوت بنفس سرعة أو بُعد الماء.

الدرس 2
مراجعة على الدرس

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

كيف يصدر الصوت إجابة محتملة: يصدر الصوت عندما تهتز الجزيئات. تحمل موجات الصوت الطاقة بعيدًا عن مصدر الاهتزاز.

كيف ينتقل الصوت إجابة محتملة: ينتقل الصوت عبر الأجسام الصلبة والسائلة والغازية. يُطلَق على الصوت المنعكس صدى الصوت.

خصائص الصوت إجابة محتملة: تتضمن خصائص الصوت التردد وطبيعة الصوت والسعة والحجم.

الدرس 2
مراجعة على الدرس

فكّر وتحدث واكتب

1 المفردات ارتفاع أو انخفاض

الصوت هو طبقة الصوت .

2 الاستدلال لطبقة موجودة في حفل. ويجب عليها أن تصيح ليسمعها أصدقاؤها. فماذا تعرف عن الأصوات والسمع؟ وعن الضوضاء العالية؟ ما الذي يمكنك أن تستدل عليه بشأن الأصوات في الحفلة؟

الدلائل	ما أعرفه	ما أستدله
الموسيقى عاليةٌ جدا، لذا يجب أن تصيح لطيفة لكي يُسمَع صوتها.	الموسيقى العالية تضر السمع.	قد تؤذي لطيفة سمعها ما لم ترتدي سدادات الأذن.

3 التفكير الناقد يرجي عازف بيانو أحد الأوتار وبعد ذلك يشُد الآخر. لماذا؟

مفتاح الحل: لتغيير طبقة الصوت .

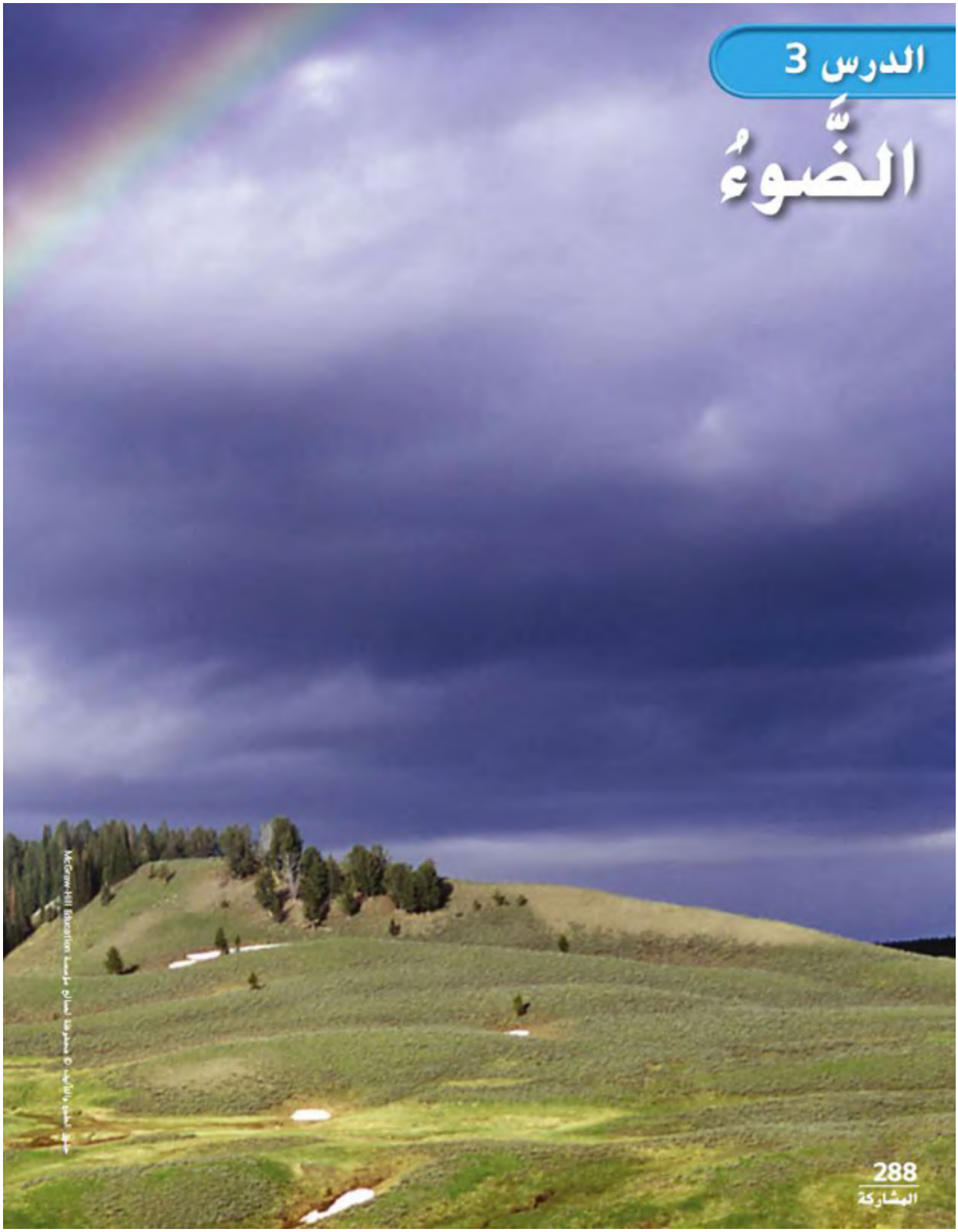
4 التحضير للاختبار أي نوعٍ من الصوت تصدره الموجة الصوتية ذات السعة العالية؟

A مرتفع C عالٍ
B منخفض D سريع

السؤال المهم كيف يمكن إصدار الأصوات؟

يمكن إصدار الأصوات عن طريق إحداث اهتزازات.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 288



الوحدة السابعة : الطاقة ص: 289

انظر وتساءل

هل رأيت من قبل قوس قزح في السماء؟ تتكون ألوان قوس قزح من الضوء.
كيف تتكون؟ ولم ألوانها مختلفة؟

عندما يمر الضوء الأبيض الذي يحتوي على جميع الألوان عبر قطرات المطر في الغلاف الجوي، ينقسم الضوء إلى ألوان الطيف. ويحدث الشيء نفسه عندما يمر الضوء الأبيض عبر منشور.

السؤال المهم

كيف يعمل الضوء؟

يعمل الضوء كموجة تنتقل في خطٍ مستقيم ويمكن أن تنعكس أو تنكسر أو تُحجب.

الاستكشاف

ما الذي يكوِّن الضوء الأبيض؟

الغرض

معرفة الضوء الأبيض باستخدام المنشورات الزجاجية.

المواد

- منشوران
- صندوق كبير من الورق المقوى مع شق عُمِل مسبقًا
- مرآة

الإجراء

1. **لاحظ** أبقِ الجانب الطويل من المنشور أمام ضوء الشمس. وجِّه الضوء عبر المنشور بحيث يسطع على الفاغ. أدر المنشور ببطء. كيف يتغير الضوء؟ سجِّل ملاحظاتك.

سوف يظهر ضوء الشمس عبر المنشور وسوف ينقسم إلى ألوان الطيف.

2. ضع صندوق الورق المقوى على الطاولة بالقرب من نافذة مشمسة. وجِّه جانب الشق تجاه النافذة. ضع المنشور داخل الصندوق على بُعد حوالي ثلاث بوصات من الشق. أوقف المنشور على إحدى جوانبه المثلثة.

3. اطلب من أحد الزملاء إمساك مرآة حتى تعكس ضوء الشمس باتجاه الشق كما هو موضح. أدر المنشور ببطء. ماذا يحدث للضوء في أسفل الصندوق؟ سجِّل ملاحظاتك.

تقسَّم زوايا معينة من الضوء الألوان إلى الطيف.

4. **توقع** ماذا سيحدث إذا وضعت منشورًا ثانيًا في مسار الضوء القادم من المنشور الأول؟ جرب ذلك. أدر المنشور الثاني ببطء. سجِّل ملاحظاتك.

سوف ينشر المنشور الثاني أشعة الضوء الملونة بعيدًا عن بعضها.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لمؤسسة كتابات بي آي إس سي

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

5 ماذا حدث للضوء في الخطوة 4؟

سوف تتنوع إجابات الطلاب.

6 **الاستدلال** راجع ملاحظاتك. ما الذي يمكنك استنتاجه حول الضوء الأبيض؟

يتكوّن الضوء الأبيض من جميع ألوان الضوء. لا يتكوّن الضوء الملون من أنواع أخرى من الضوء.

استكشاف المزيد

ماذا سيحدث إذا قطعت أشعة الضوء من منشورين مختلفين؟ كيف ستصمم ذلك التحقيق؟ جرب ذلك.

الاستقصاء المفتوح

كيف يمكنك توضيح كيفية عمل الضوء؟ فكر في كيفية اختلاف الضوء الأبيض والضوء الملون.

اقبل الإجابات المناسبة.

اقرأ وأجب

ما الضوء؟

إنكَ تعيش في عالمٍ مليءٍ بالألوان. انظر حولك. فجميع الألوان التي تراها هي جزءٌ من الضوء. *الضوء* مصدر طاقة نكتشفه بأعيننا. ويأتي الضوء من الشمس والمصابيح الكهربائية والنار وغيرها من المصادر. حتى إنه يمكن أن يأتي من الكائنات الحية مثل ذكور اليرعات!

منشور نيوتن

في منتصف فترة الستينيات. أراد الشاب إسحاق نيوتن التعرف على الضوء والألوان. وفي أحد الأيام المشمسة. أغلق نيوتن غرفته. وصنع فجوةً صغيرةً في مصراع نافذته. كانت الفجوة كبيرةً بما يكفي ليضيء شعاع ضوء شمس من خلالها.

وبعد ذلك وضع نيوتن منشورًا زجاجيًا في أشعة الشمس. **المنشور** هو جسم يقسّم الضوء الأبيض إلى مجموعاتٍ من الضوء الملون. وباستخدام منشوره. رأى نيوتن جميع ألوان قوس قزح!

الطيف المرئي

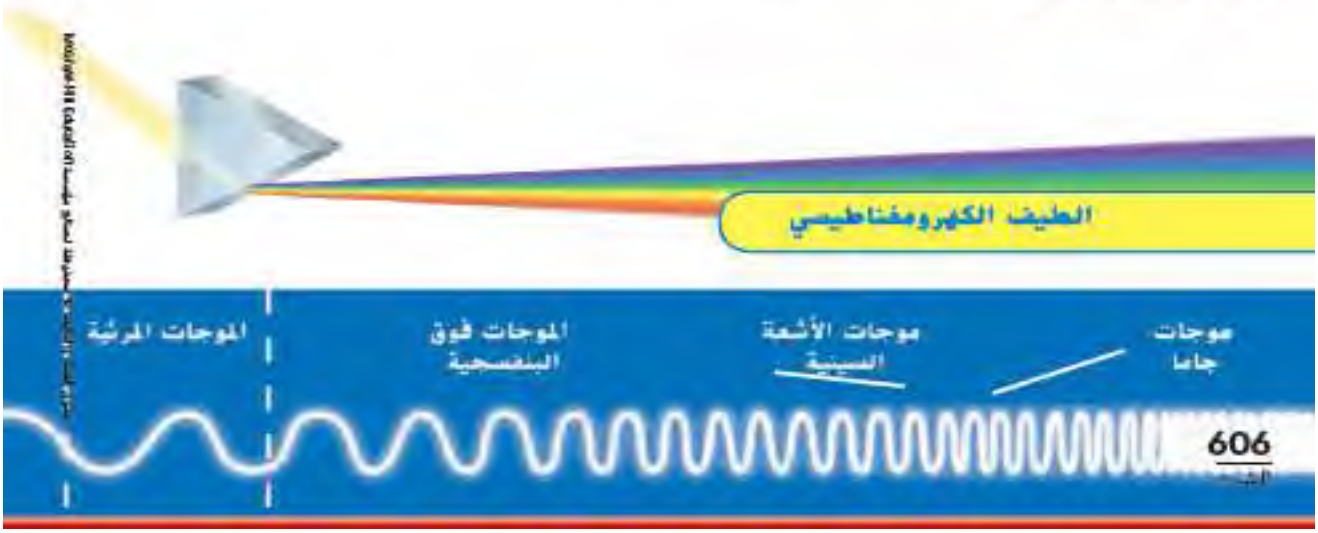
كان نيوتن أول من وضح أن الضوء الأبيض يتكون من الألوان التي نستطيع رؤيتها. وتكوّن هذه الألوان *الطيف المرئي*.

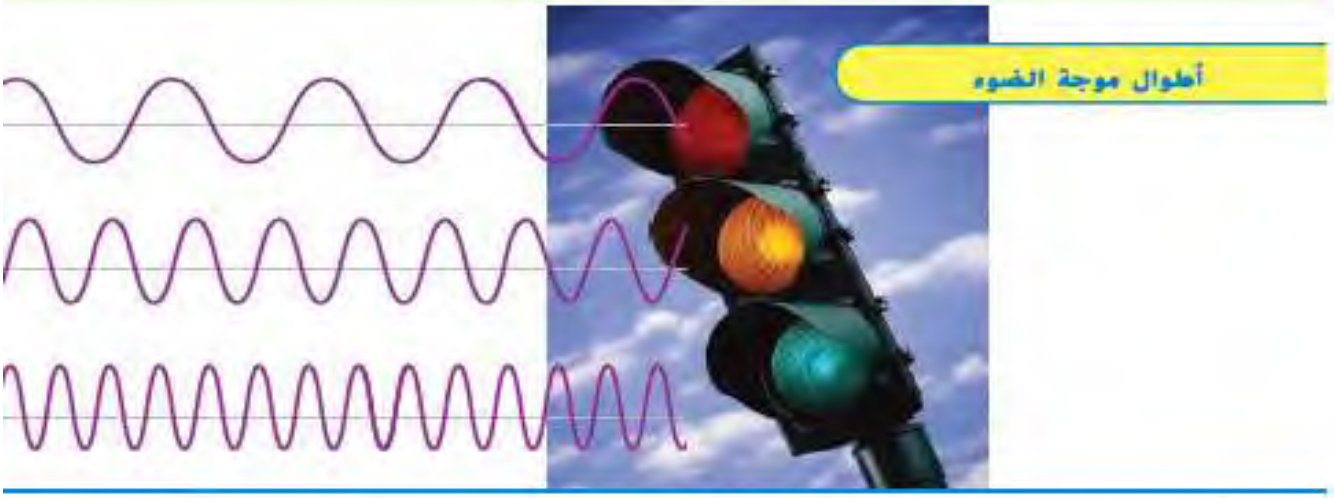
نحن نعرف أن الطيف المرئي ليس هو الجزء الوحيد للضوء. ومثل الصوت. ينتقل الضوء في أمواج. **والطيف الكهرومغناطيسي** هو مجموعة الموجات التي تكوّن الضوء. أين الضوء المرئي في الطيف الكهرومغناطيسي؟ ابحث عنه في الرسم التخطيطي أدناه.

تمرين سريع

1. ما الطيف الكهرومغناطيسي؟

هو مجموعة موجات الطاقة التي تتضمن الضوء المرئي والموجات فوق البنفسجية وموجات الأشعة السينية وموجات جاما والموجات الدقيقة وموجات الراديو.





أطوال الموجة والطاقة

تمتلك موجات الضوء في الطيف الكهرومغناطيسي أطوال موجية مختلفة. ويحمل كل طول موجي مقدارًا مختلفًا من الطاقة. وكلما زاد طول الموجة قلت الطاقة التي يحملها.

تكون موجات الضوء مع أطول الأطوال الموجية موجات الراديو. وتمتلك أدنى طاقة. وفي النهاية الأخرى من الطيف تكمن موجات جاما. وتمتلك أقصر الأطوال الموجية وأكبر قدر من الطاقة.

يمكن أن تكون موجات الضوء مفيدة وضارة على حد سواء. هل تعلم أن فرن المايكروويف يستخدم موجات الضوء؟ أو أن الحرارة هي بالفعل موجات ضوء تحت الحمراء؟ تُقد الأشعة فوق البنفسجية خطيرة ويمكن أن تحرق جلدك. وتساعد موجات الأشعة السينية الأطباء على النظر داخل جسمك.

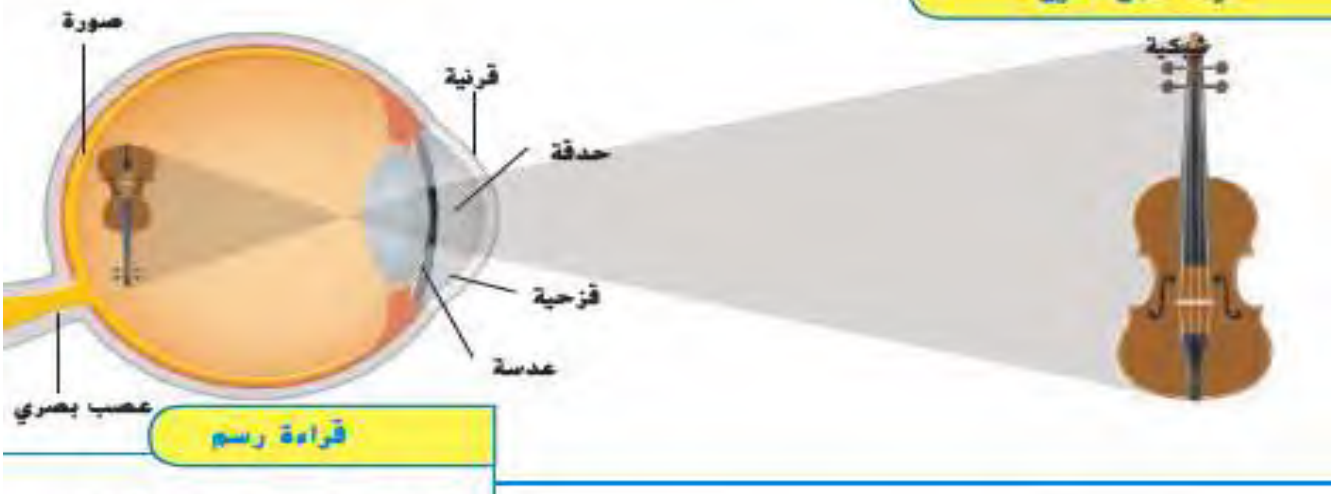
قراءة رسم

أي لون به أطول طول موجة؟

يوجد لدى اللون الأحمر أطول طول موجة.

مفتاح الحل: انظر إلى المسافات بين قمم كل موجة.

الموجات تحت الحمراء | موجات المايكروويف | موجات الراديو



قراءة رسم

بأي ترتيب يمر الضوء عبر أجزاء العين؟

مفتاح الحل: تتبّع مسار الضوء عندما يدخل العين.

القرنية، الحدقة، العدسة، الشبكية

عين الإنسان

كيف نرى الأشياء؟ يرتد الضوء على الأشياء ويدخل العين. في البداية، يمر الضوء عبر نسيج رقيق شفاف يغطي كل عين. هذا النسيج هو *القرنية*.

وبعد ذلك، يمر الضوء عبر فتحة في العين تُسمّى *الحدقة*. والحدقة هي البقعة السوداء الموجودة في مركز العين.

القزحية هي الجزء الملون من العين. توسّع عضلات العين القزحية وتضيّقها حول الحدقة. ويتحكم هذا الفعل في مقدار الضوء الذي يدخل الحدقة.

من الحدقة، ينتقل الضوء عبر عدسة أمام العين. وتكسر العدسة الضوء من الصورة. وتُركّز الصورة في الجزء الخلفي من العين.

من العين إلى الدماغ

غطاء الجزء الخلفي من العين هو نسيج يُسمّى الشبكية. وتكون الصورة التي تركزها العدسة على *الشبكية* مقلوبة. ويحضر *العصب البصري* هذه الإشارات إلى الدماغ. ويفسّر الدماغ هذه الإشارات كصورة معتدلة.

حقيقة تستقبل العين الصور المقلوبة.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة الإمارات للتعليم المدرسي

كيف تعمل المرايا

مثل العدسة، يمكن أن تكون المرآة محدبة أو مقعرة. توزع المرآة المحدبة أشعة الضوء المنعكسة. وهذا يعطي رؤية واسعة للصورة المنعكسة. ولهذا السبب غالبًا ما تُستخدَم المرايا المحدبة كمرايا خلفية في المَركبات.

تُركِّز المرايا المقعرة أشعة الضوء المنعكسة مفا في نقطة. وما تراه يعتمد على مدى قربك من المرآة. فتبدو لعبة البطريق أكبر عن تقريبها من المرآة. وتبدو مقلوبةً عندما تبعُد عن المرآة.

قانون الانعكاس

عندما ينعكس الضوء على سطحٍ ما، فإنه يغير الاتجاه. وتُسمَّى أشعة الضوء المتحركة باتجاه السطح *الأشعة الساقطة*. ويُسمَّى الضوء المنعكس *الأشعة المنعكسة*.

وتصطدم الأشعة الساقطة بسطح ما عند زاوية تُسمَّى *زاوية السقوط*. وتعكس الأشعة المنعكسة عند زاوية تُسمَّى *زاوية الانعكاس*. ودائمًا ما تتساوى زوايا السقوط والانعكاس. وتُسمَّى هذه العلاقة *قانون الانعكاس*. وهو مبينٌ في الرسم التخطيطي.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول زوايا الانعكاس، أجرِ نشاط "تجربة سريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

تمرين سريع

2. ما هو الانعكاس؟ كيف ينعكس الضوء؟

الانعكاس هو عندما تصطدم أي موجة بأحد الأسطح وترتد. ينعكس الضوء على الأسطح. وهذا يمكننا من رؤية الأشياء.

3. قارن بين المرآة المحدبة والمرآة المقعرة. وما أوجه التشابه والاختلاف بينهما؟

تنتفخ المرآة المحدبة للخارج في المنتصف. وتنحني المرآة المقعرة للداخل مثل الوعاء. تنشر كلٌّ من المرايا المقعرة والمحدبة انعكاسات. وتنشر المرآة المحدبة أشعة الضوء. مما يعطي رؤية أوضح. وتركز المرآة المقعرة الضوء على نقطة وحيدة مما يعطي رؤى مختلفة اعتمادًا على موقعك.

ما الذي يمكن للضوء المرور عبره؟

عندما يسطع الضوء على جسم ما، فقد يمر عبره أو لا يمر.

أجسام شفافة

بعض المواد **شفافة**. وتسمح للضوء بالمرور عبرها في خط مستقيم. وينتقل الضوء عبر الهواء والماء والفضاء الخارجي. ويمكنك النظر من خلالها بوضوح.

أجسام شبه شفافة

تشتت **المواد شبه الشفافة** الضوء في اتجاهات مختلفة. ومن الصعب الرؤية من خلالها بوضوح. وتتكون بعض أبواب الحمام من بلاستيك شبه شفاف. وتقدم هذه المادة الغائمة بعض الخصوصية.

الأجسام غير الشفافة

من أجل الخصوصية التامة، يستخدم الناس المواد **غير الشفافة**. وتحجب المواد غير الشفافة الضوء تمامًا. فيُعد الخشب والمعدن مواد غير شفافة. وهذا الكتاب المدرسي كذلك.

كيف تعرف ما إذا كان الجسم غير شفاف؟ ضعه أمام مصدر ضوء. إذا لم يمر ضوء من خلاله، يكون الجسم غير شفاف.

تمرين سريع

4. أنت تصمم نافذة تحمي خصوصية الناس. فما المواد التي ستستخدمها؟ وضح السبب.

مادةً شفافة، مثل البلاستيك الغائم، وسوف تسمح للضوء بالمرور من خلال الغرفة، ولكن لن يكون من الممكن رؤية الناس من خلالها بوضوح.

© محمد لطفي لمكاو مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 300

الدرس 3
مراجعة على الدرس

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

الضوء: الإجابة المحتملة: شكل من أشكال الطاقة ينتقل في صورة موجات. ويمكننا استخدام الطيف الكهرومغناطيسي لتصنيفه

الانكسار: الإجابة المحتملة: انحناء الضوء وهو يمر من مادة لأخرى.

الانعكاس: الإجابة النموذجية: يحدث عندما يصطدم الضوء بسطح ما ويرتد عنه. ولحجب بعض الأسطح الضوء تمامًا.

الدرس 3
مراجعة على الدرس

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** عندما ترتد أشعة الضوء عن سطح ما، يُسمى هذا
انعكاسا

2 **الفكرة الأساسية والتفاصيل** كيف تساعد الأضواء العين على رؤية الأشياء؟ ادعم إجابتك بتفاصيل.

الفكرة الأساسية	التفاصيل
الضوء عبارة عن شكل من أشكال الطاقة، وهو ينبعث عن الشمس والنيران والمصابيح الكهربائية وغير ذلك من المصادر.	يمكن أن ينعكس الضوء على المرايا، وينكسر على العدسات وأشكال المنشور.
	ويعتمد لون جسم ما على لون الضوء الذي يعكسه هذا الجسم.

3 **التفكير الناقد** ما أوجه التشابه بين الانكسار والانعكاس؟
في كليهما، تُغيّر أشعة الضوء اتجاهها. ففي الانعكاس، تصطدم أشعة الضوء بجسم ما وترتد عنه بزاوية متساوية. وفي الانكسار، تنحني أشعة الضوء عند مرورها من مادة لأخرى.

4 **التحضير للاختبار** لا يمكن أن يمر الضوء عبر جسم _____
A شفاف C شبه شفاف
(B) معتم D محدب

5 **التحضير للاختبار** أي ضوء مما يلي يحتوي على أكبر قدر من الطاقة؟
A موجات الراديو (C) موجات جاما
B الأشعة السينية D الموجات الدقيقة

السؤال المهم كيف يعمل الضوء؟
يتصف الضوء بخصائص الموجة التي تنتقل في خط مستقيم ويمكن أن تنعكس، أو تنكسر، أو تحجب.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 306

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 307

انظر وتساءل

تتكوّن المصابيح الكهربائية من أجزاء داخلية مختلفة. ويتطلب الأمر كهرباء لجعل هذه الأجزاء تُخرج ضوءًا. ما المقصود بالكهرباء؟ وكيف تعمل؟

الإجابة المحتملة: شكل من أشكال الطاقة الضوئية والذي يتدفق أحياناً عبر أسلاك، وهو شيء نستخدمه لإضاءة المصابيح وتشغيل الآلات.

السؤال المهم كيف تؤثر الكهرباء على حياتك؟

الإجابة المحتملة: تزود الكهرباء منزلي بالإضاءة ليلاً. ويعمل من خلاله التلفزيون الخاص بي.

الاستكشاف

كيف تتفاعل البالونات مع الاحتكاك؟

المواد

- بالونان منتفخان
- قطعتان من الخيط بطول 50 سنتيمترًا لكل واحدة
- شريط لاصق
- قماش من الصوف

وضع توقّع

كيف يتفاعل بالونان إذا قمت بحك أحدهما بقماش من الصوف؟ ماذا سيحدث إذا قمت بحك كلا البالونين بقطعة القماش هذه؟ ضع توقعاتك.

التوقع المحتمل: البالون الذي تم حكه بقماش من الصوف سوف يجذب البالون الآخر. إذا تم حك كلا البالونين، فسوف يزداد اجذابهما لبعض.

اختبار التوقّع

1. الصق قطعة من الخيط بكل بالون منتفخ. اطلب من زميلك الإمساك بالبالونين في الهواء على بعد متر واحد تقريبًا من بعضهما.

2. **الملاحظة** قم بحك بالون واحد عشر مرات بقطعة قماش من الصوف. ماذا يحدث؟ دوّن ملاحظاتك.

سيتجذب البالونان إلى بعضهما البعض.

3. قم بحك البالون الآخر عشر مرات بقطعة القماش. دوّن ملاحظاتك.

سيتجذب كلا البالونين إلى قماش الصوف.

4. احمل قماش الصوف بين البالونين. لاحظ ما يحدث ودوّنه.

5. ضع يدك بين البالونين. لاحظ ما يحدث ودوّنه.

يلتصق البالون باليد.

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

6 **مشاركة المعرفة** هل تطابق نتائجك توقعاتك؟ لِمَ أو لِمَ لا؟ كيف تفاعل البالونان؟

سوف تتنوع الإجابات.

7 **الاستدلال** ماذا فعل الصوف في البالونين؟

أعطى شحنة كهربائية للبالونين. استكشاف المزيد

استكشاف المزيد

أحلل ربط أحد البالونين. وقم بحكه بالصوف. ثم جرّب إلصاقه على الحائط. ماذا يحدث؟ ولماذا؟

سيلتصق البالون بالحائط لأنه يحث شحنة إيجابية على سطح الحائط.

الاستقصاء المفتوح

ما الأجسام الأخرى التي يمكن استخدامها لحث شحنة كهربائية على بالون؟

سوف تتنوع إجابات الطلاب.

تفاعل الشحنات

لا يمكنك رؤية الشحنات الكهربائية أو استشعارها بالطريقة التي يمكنك بها رؤية اللون أو الشعور بالصلابة. غير أنه يمكنك ملاحظة كيف تتفاعل الشحنات.

الشحنة الموجبة والشحنة السالبة *تتجاذبان* أو تسحبان بعضهما البعض. أما الشحنات المتشابهة فهي *تتنافر* أو تبعد بعضها البعض. الموجب يتنافر مع الموجب. والسالب يتنافر مع السالب.

تحتوي معظم أشكال المادة على شحنات موجبة بقدر عدد الشحنات السالبة. وبهذا تلغي الشحنات بعضها البعض. وهذا يعني أن المادة تكون *محايدة*؛ أي لا تتضمن شحنة كهربائية إجمالية.

إضافة الشحنات

عندما يلامس جسمان، يمكن أن تنتقل الجزيئات المُحمَّلة بالشحنات من أحدهما للجسم الآخر. وتنتقل الشحنات السالبة أسرع من الشحنات الموجبة.

افترض أنك تحك بالونًا بقماش من صوف. فسوف تنتقل الشحنات السالبة من الصوف إلى البالون. ويبقى بالبالون تراكم من الشحنات السالبة. ويعني *التراكم* أن شيئًا ما لديه نوع من الشحنات بعدد أكبر من النوع الآخر. ويكون لدى الصوف تراكم من الشحنات الموجبة.

الكهرباء الساكنة

يُسمى تراكم الشحنات الكهربائية على جسم ما **الكهرباء الساكنة**. يؤدي حك الأجسام ببعضها إلى التلامس في أكثر من مكان. وينتج ذلك مزيدًا من الكهرباء الساكنة.

ماذا يحدث إذا حملت بالونًا مُحمَّلاً بالشحنات السالبة بالقرب من حائط؟ سيتنافر مع الشحنات السالبة للحائط. وسيجذب كذلك الشحنات الموجبة في الحائط. ويسبب هذا التجاذب التصاق البالون بالحائط. وبمرور الوقت، تتحرك الشحنات. ثم يصبح البالون محايدًا فيسقط.

④ بمرور الوقت، تتحرك الشحنات. ثم يصبح البالون محايدًا، ولن يعد منجذبًا إلى الحائط، ومن ثم يسقط.

تمرين سريع

يستقبل الغطاء البلاستيكي عادةً الشحنات السالبة. ماذا سيحدث إذا قمت بحك بالون بغطاء بلاستيكي؟

سينجذب الغطاء البلاستيكي إلى البالون

كيفَ تتحرَّكُ الشَّحناتُ؟

هلْ سبقَ وسرْتَ على أرضيَّةٍ مُغطّاةٍ بالسَّجّادِ ثُمَّ لمستَ مِقبَضًا معدنيًّا لبابٍ؟ فشعرتَ بصاعقةٍ! هذه الصّاعقةُ الّتي شعرتَ بها هي الحركةُ السَّريعةُ للجُسيماتِ المُحتَلّةِ بالشَّحناتِ.

التَّفريغُ الكَهْرَبائيُّ

عندما تتحرَّكُ على سَجّادٍ، تنتقلُ الشَّحناتُ السّالبةُ بفعلِ الاحتكاكِ من السَّجّادِ إليكَ. وتتراكَمُ على جسمِكَ الشَّحناتُ السّالبةُ.

وتزدادُ الشَّحناتُ تراكُمًا حتّى تلمسَ شيئًا ما. فتنتقلُ إليه، ويُطلَقُ على هذه الحركةِ السَّريعةِ **التَّفريغُ**. قد تشعُرُ بالتَّفريغِ في صورةِ صاعقةٍ صغيرةٍ. ويمكنُكَ حتّى رؤيتُه أو سماعُه.

مراجعةٌ سريعةٌ

2. كيفَ يختلفُ التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ عن الكَهْرَباءِ السّاكنةِ

البَرْقُ

لا تأتي كلُّ عمليّاتِ التَّفريغِ في صورةِ صاعقةٍ صغيرةٍ. فالبَرْقُ عبارةٌ عن تفريغٍ الكَهْرَباءِ السّاكنةِ أثناءَ حدوثِ العاصفةِ. حيثُ يوجدُ بداخلِ السَّحابةِ الرَّعديّةِ ثلجٌ وقطراتُ ماءٍ يحدثُ بينهما احتكاكٌ. ويلتقطُ بعضُها شحناتٍ سالبةً تنتقلُ إلى أسفلِ السَّحابةِ وتنتقلُ الشَّحناتُ الموجبةُ إلى قمّةِ السَّحابةِ. وإذا كانَ تراكُمُ الشَّحناتِ كبيرًا بما يكفي، فسوفَ تنطلقُ الشَّحناتُ إلى الأرضِ في صورةِ صاعقةٍ.

التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ

أنتَ تعلمُ الآنَ كيفَ يمكنُ تفريغُ الشَّحناتِ الكَهْرَبائيّةِ. تستطيعُ الشَّحناتُ أيضًا أنْ تتدفّقَ عبرَ مادّةٍ كما تتدفّقُ المياهُ في النَّهرِ. وتُعرفُ حركةُ الشَّحناتِ الكَهْرَبائيّةِ باسمِ **التَّيّارِ الكَهْرَبائيِّ**.

الدائرةُ الكهربائيَّةُ

لمرور تيار كهربائيّ، تحتاجُ إلى مسارٍ لِحملهِ. ويُطلق على هذا المسار الذي يتدفّقُ خلاله التّيّارُ الكهربائيُّ، اسمَ **الدائرةِ الكهربائيّةِ**.

تتكوّنُ أبسطُ دائرةٍ من ثلاثةِ أجزاءٍ. **مَصدَرُ الطّاقةِ**. (مثلُ البطّاريّةِ). **والحِمْلُ**. (مثلُ المِصباحِ الكهربائيّ أو المُحرّكِ.) الذي يزوّدهُ ذلكَ المصدرُ بالطّاقةِ. **والموصّلاتُ**. (مثلُ الأسلاكِ). الّتي تحملُ الشّحناتِ الكهربائيّةَ ما بينَ مَصدَرِ الطّاقةِ والحِمْلِ.

يُسمّى تدفّقُ الشّحناتِ الكهربائيّةِ عبرَ الدّائرةِ **التّيّارَ الكهربائيَّ**. وتعملُ مُعظمُ الأجهزةِ الّتي تراها بالتّيّارِ الكهربائيّ.

للاحتفاظِ بحركةِ التّيّارِ، لا يمكنُ أنْ تحتويَ الدّائرةُ على أيّ فجواتٍ أو فراغاتٍ. وتُسمّى الدّائرةُ الكاملةُ غيرُ المنقطعةِ ***دائرةً مُغلَقةً***. أما الدّائرةُ الّتي تحتوي على فجواتٍ فهي تُسمّى ***دائرةً مفتوحةً***. ويكونُ مسارُ الدّائرةِ المفتوحةِ غيرَ كاملٍ. وهذا لا يسمحُ بتدفّقِ التّيّارِ عبرَهُ.

المفاتيحُ

تتضمّنُ العديدُ من الدوائرِ الكهربائيّةِ مفتاحًا. ويقومُ *المفتاحُ* بتشغيلِ التّيّارِ الكهربائيّ وإغلاقِهِ. ويتمُّ التّحكّمُ في الأنوارِ في صفّكَ الدّراسيّ بواسطةِ مفتاحٍ. فعندما يكونُ المفتاحُ في وضعِ الإغلاقِ، تكونُ الدّائرةُ مُغلقةً، ويتدفّقُ التّيّارُ خلالَها. وهكذا تكونُ الأنوارُ مُشعلةً. وعندما يكونُ المفتاحُ مفتوحًا، تكونُ الدّائرةُ مفتوحةً. ولا يتدفّقُ التّيّارُ خلالَها. وهكذا تكونُ الأنوارُ مُطفأةً.

الدائرةُ المفتوحةُ والمُغلَقةُ

المفتاح في وضع الإيقاف

الإضاءة مُطفأة

المفتاح في وضع التشغيل

الإضاءة مُشعلة

قراءةُ رسمٍ

ماذا يحدثُ للدائرةِ عندما يكونُ المفتاحُ في وضعِ التّشغيلِ؟ ماذا يحدثُ للإضاءةِ؟

قراءة رسم

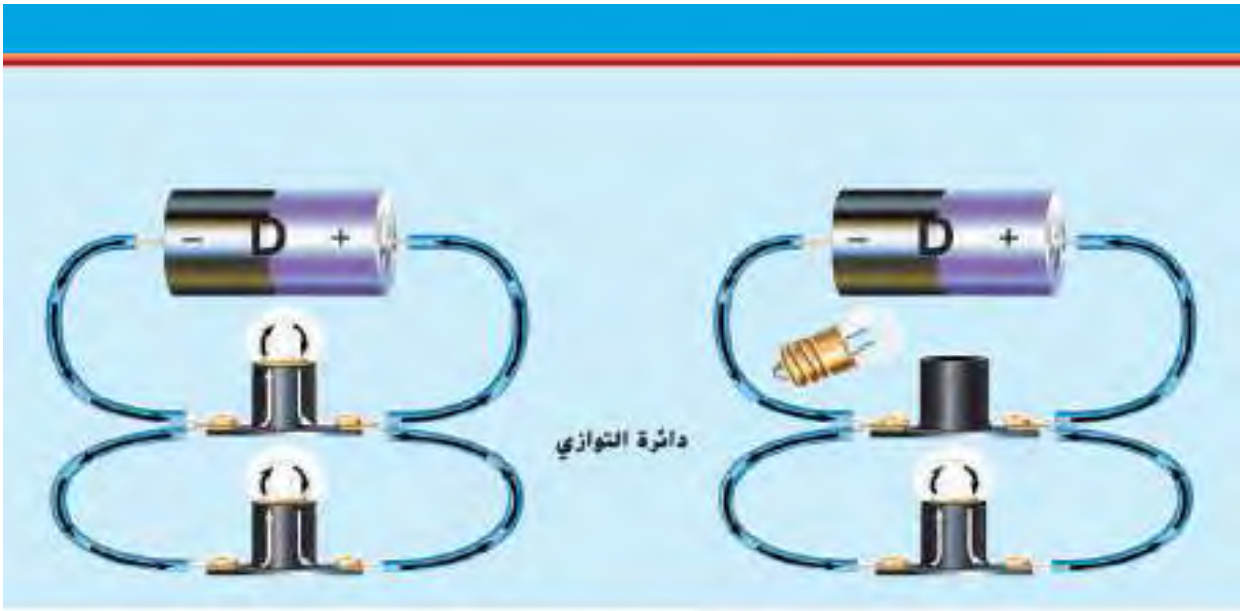
ماذا يحدث للدائرة عندما يكون المفتاح في وضع التشغيل؟ ماذا يحدث للإضاءة؟

تكون الدائرة مغلقة، أو مكتملة، وتكون

الإضاءة مشعلة.

مفتاح الحل: تتبع مسار الدائرة في كل مصباح يدوي.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 315



في معظم المنازل، تكون المآخذ الكهربائية متصلة بدارات متوازية. بحيث عندما تغلق أحد الأجهزة الكهربائية في غرفة، تظل الأجهزة الأخرى قيد التشغيل. إذا كانت المآخذ متصلة بواسطة دارة توالي، فسوف تنطفئ كل الكهرباء مرة واحدة!

تمرين سريع

3. دارة توازٍ مكونة من مصباحين كهربائيين. إذا تم إطفاء أحدهما، فماذا يحدث للمصباح الآخر؟

سيظل المصباح الكهربائي الآخر مضاءً.

قراءة رسم

ما وجه الاختلاف بين دارة التوازي ودارة التوالي؟

مفتاح الحل: توضح الأسهم تدفق التيار الكهربائي.

في دارة التوازي، يكون لدى التيار أكثر من مسار واحد يمكن أن يتدفق عبره، أما في دارة التوالي، فلا يوجد سوى مسار واحد. وإذا تمت إزالة جزء واحد، فسوف تواصل دارة التوالي عملها، في حين سيتوقف عمل دارة التوازي.

تجربة سريعة

لمعرفة كيف تعمل دارة التوازي، أجرِ نشاط "تجربة سريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

يقوم جهاز الحماية من التيار الزائد بحماية الأجهزة الكهربائية من الارتفاع الشديد للكهرباء.

كيف يمكنك استخدام الكهرباء بسلامة؟

تؤثر بعض المواد على تدفق الكهرباء. *المقاومة* هي القدرة على اعتراض أو إبطاء التيار الكهربائي. فإذا كان التيار يتدفق عبر مسار له مقاومة ضعيفة. فيمكن أن يحدث *قصر الدارة*.

ويمكن أن تشكل حالات قصر الدارة خطورة. حيث يمكن أن يسخن السلك في الدارة مسببًا حريقًا. ولهذا السبب، يجب عليك عدم لمس الأسلاك الممزقة أو المهترئة أو استخدامها.

المصاهر وقواطع الدارات

المصهر هو عبارة عن أداة تساعد على منع حدوث قصر الدارة. ويتضمن قطعة معدنية رفيعة بداخله. وتمتاز هذه القطعة بمقاومة عالية. فإذا تدفقت كمية كبيرة من التيار عبره، يسخن وينصهر. وبهذا تُفتح الدارة، ويتوقف التيار عن التدفق.

لا يمكن استخدام المصاهر إلا مرة واحدة. ولكن قواطع الدارة يمكن إعادة تعيينها. *وقاطع الدارة* هو عبارة عن مفتاح يحمي الدارات. فعندما يتدفق تيار عالٍ خطير عبره، يُفتح المفتاح. ومن ثم يتوقف التيار عن التدفق.

إذا انكسر المصهر، لا يمكن إعادة استعماله.

تتضمن معظم المنازل قواطع الدارات.

تمرين سريع

4. في المباني الجديدة، يغلب استخدام قواطع الدارات عن المصاهر. لماذا؟

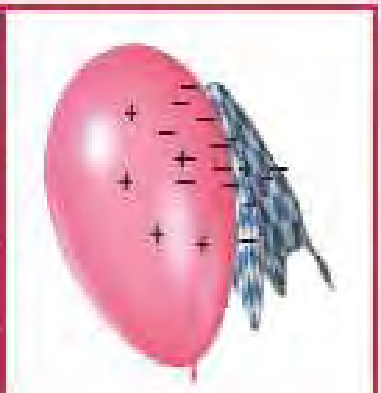
لأن المصاهر لا تُستخدم إلا مرة واحدة، ولكن قاطع التيار يمكن إعادة استخدامه.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 318

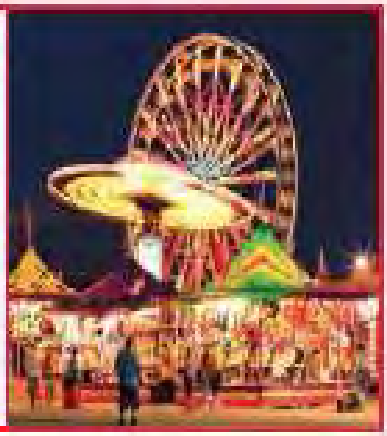
الدرس 4
مراجعة على الدرس

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.



الكهرباء الساكنة: تراكم الجزيئات المحملة بالشحنات على السطح.



التيار الكهربائي: تدفق الشحنات الكهربائية عبر الدارة

الدارة الكهربائية: المسار الذي يتدفق على امتداده التيار الكهربائي.

الدرس 4
مراجعة على الدرس

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** المسار الذي يمكن أن يتدفق التيار الكهربائي عبره يُسمى دارة.

2 **استنتاج الخلاصات** قامت شمسة بتوصيل جهاز تدفئة كهربائي بمأخذ الحائط. فتوقف تشغيل جميع الأجهزة في الغرفة. لماذا؟ ماذا ينبغي أن تفعله؟

مفاتيح الحل النصية	الاستنتاجات
في دارة التوالي، يتدفق التيار الكهربائي في نفس الاتجاه على امتداد مسار واحد. ولا تتدفق الشحنات عبر دارة التوالي عند إزالة أحد أجزائها.	تسبب جهاز التدفئة الكهربائي في تحميل دارة التوالي بحمل زائد. ويجب على شمسة أن تجعل أحد البالغين يتحقق من قاطع الدارة أو صندوق المصهر، ثم توصيل جهاز التدفئة في مأخذ مختلف.

3 **التفكير الناقد** إذا أضفت مصابيح كهربائية إلى دارة توالي، يكون للدارة مقاومة أكبر. ماذا يحدث للتيار الكهربائي في الدارة؟

سيتدفق تيار كهربائي أقل عبر الدارة.

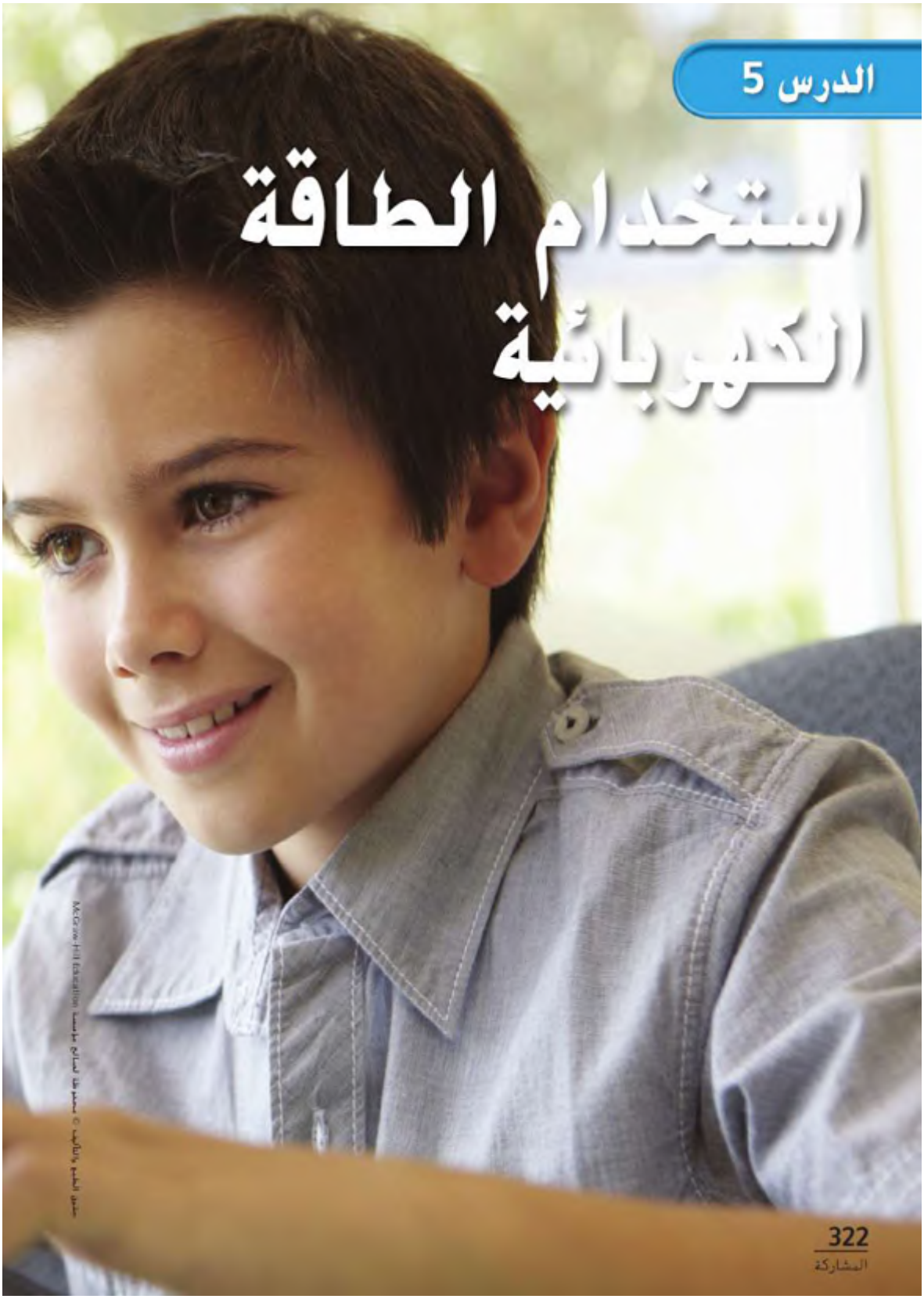
4 **التحضير للاختبار** أي مما يلي يحتوي على مسارات منفصلة تصل كل جمل بمصدر الطاقة لديه؟

A قصر الدارة
B قاطع الدارة
C دارة التوالي
D دارة التوازي

السؤال المهم كيف تؤثر الكهرباء على حياتك؟

تزود الكهرباء منزلي بالإضاءة ليلاً، ويعمل من خلاله التلفزيون الخاص بي.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 322



الوحدة السابعة : الطاقة ص: 323

إجابات كتاب العلوم المتكاملة رابع الفصل الثاني	المعلمة : فاطمة راشدوه

الوحدة السابعة : الطاقة	ص: 324 و325

1- الضوء ، محمصة الخبز ، شاشة الكمبيوتر ، شاشة التلفزيون .
2- الحرارة محمة الخبز ، الموقد ، المصباح الكهربائي ، آلة التجفيف ، مروحة المكتب ، المكنسة الكهربائية .
3- تستخدم الأجهزة الطاقة لتوليد ضوء وحرارة وحركة .

استكشاف: محمصة الخبز ، المدفأة ، البطانية الكهربائية ، شاشة التلفزيون ، وما الى ذلك .

ما اسم جهازك وكيف يحول جهازك الطاقة ؟

جهازي هو مصباح يدوي وهو يحول الطاقة المستمدة من البطارية الى ضوء .

كيف يحول جازك الطاقة ؟

يحول الطاقة الكهربائية المستمدة من البطارية الى طاقة ضوئية من خلال مصباح ضوئي ساطع .

اقرأ وأجب

كيف تُستخدَمُ الطّاقَةُ الكَهْرَبائيَّةُ؟

ضَعْ خطًّا تحتَ كيفيةِ تغييرِ التّيّاراتِ الكَهْرَبائيّةِ إلى طاقةٍ يُمكنُنا استخدامُها في منازلِنا.

يعتمدُ الإنسانُ على الطّاقةِ الكَهربائيّةِ لإضاءةِ الغُرَفِ. وطَهْيِ الطّعامِ. وإمْدادِ الحواسيبِ ومكيّفاتِ الهواءِ بالطّاقةِ. وتحْمِلُ التيّاراتُ الكَهربائيّةُ الطّاقةَ التي يَستخدِمُها الإنسانُ. وتُغيّرُ الأجهزةُ الكَهربائيّةُ هذه الطّاقةَ إلى أنواعٍ أُخرى من الطّاقةِ. مثلِ الحرارةِ والضّوءِ والحركةِ.

تغير الأجهزة الكهربائية هذه الطاقة الى أنواع أخرى من الطاقة مثل الحرارة والضوء

الحرارةُ

يُمكِنُ تَحويلُ الطّاقةِ الكَهربائيّةِ إلى حرارةٍ. ويُمكِنُ استخدامُ هذه الحرارةِ لطَهْيِ الطّعامِ وتَجفيفِ الملابسِ. وبداخلِ مُجفِّفِ الشَّعرِ. يمرُّ التّيّارُ الكهربائيُّ عبرَ أسلاكٍ لها مُقاوَمةٌ كبيرةٌ. ويعملُ السّلكُ على تَسخينِ الهواءِ بداخلِ مُجفِّفِ الشَّعرِ.

◄ تُقاوِمُ المَصابيحُ الكهربائيّةُ تَدفُّقَ الكهرباءِ. وتَتَحوَّلُ الطّاقةُ الكهربائيّةُ إلى ضَوءٍ. وهو شكلٌ آخرُ من أشكالِ الطّاقةِ.

يَستخدِمُ هذا القطارُ الطّاقةَ الكَهرَبائيّةَ للتَّحرُّكِ. وتُعَدُّ الحركةُ من أشكالِ الطّاقةِ.

▲ تَتَغَيَّرُ الطّاقَةُ الكَهرَبائِيَّةُ بداخِلِ مُجَفِّفِ الشَّعرِ إلى طاقةٍ حراريَّةٍ.

الضَّوءُ

تُستخدَمُ الطّاقَةُ الكَهرَبائِيَّة لإنارةِ المَباني، والمَركباتِ، والشَّوارعِ. ويُنتِجُ المِصباحُ المُتوهِّجُ حرارةً وضَوءًا. وبداخلِ المِصباحِ المُتوهِّجِ، يوجَدُ سِلْكٌ رفيعٌ يُسمّى **الفَتيلَةَ** وكُلَّما كانَتِ المُقاوَمَةُ الكَهرَبيَّةُ للفتيلةِ عاليةً(مُقاوَمةُ مرورِ التَّيّارِ الكَهرَبائيّ) تَسْخُنُ وتَسْطَعُ. ويستخدمُ المِصْباحُ الفلوريُّ الغازَ لإنتاجِ الضوءِ. ويَتَسَبَّبُ التَّيّارُ الكَهرَبائيُّ في سُطوعِ الغازِ.

◄ الفتيلة

◄ هذا هو المصباح المتوهج.

◄ هذا هو المصباح الفلوري.

الحركةُ

تُغيِّرُ المُحرِّكاتُ الكَهرَبائيَّةُ الطّاقةَ الكَهربائية إلى حركة. وتُوجَدُ المُحرِّكاتُ الكهربائيَّةُ في الألعابِ والغَسّالاتِ الكَهرَبائيَّةِ وآلاتِ الحَفرِ وغيرِ ذلكَ من الأدَواتِ. وتُستخدَمُ المُحرِّكاتُ الكهربائيَّةُ أيضًا في تشغيلِ القِطاراتِ بِسُرعاتٍ عاليَةٍ تصلُ إلى 515 كيلومترًا في السَّاعةِ.

مراجعة سريعة

1. يمر التيار الكهربائي خلال فتيلة المصباح الكهربائي. ماذا يحدث بعد ذلك؟

1- تحول المقاومة الموجودة في الفتيلة بعض الطاقة الكهربائية الى حرارة وتزداد في السخونة عندما تصبح الفتيلة ساخنة بما يكفي يتم تحويل بعض من الطاقة الكهربائية الى ضوء

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 5
مراجعة الدرس

مُلَخَّص مَرْئِيّ

لخِّصِ المُصطَلَحاتِ الآتيةَ بكلماتٍ منْ عندِكَ.

تَحْويلُ الطّاقةِ الكَهرَبائيَّةِ: _____

- 1= يمكن تحويل الطاقة الكهربائية الى أشكال أخرى من الطاقة مثل الضوء والحرارة والحركة .

المِصْباحُ المُتوَهِّجُ: _____

2= ينتج حرارة وضوءا يوجد بداخله سلك رفيع يسمي الفتيلة وكلما قاومت الفتيلة التيار الكهربائي زادت سخونتها وتوهجت .

المِصْباحُ الفلوريُّ: _____

3= يستخدم البنزين لإنتاج ضوء ويتسبب التيار الكهربائي في توهج البنزين لا تبلغ المصابيح الفلورية درجة سخونة المصابيح المتوهجة .

الدرس 5
مراجعة على الدرس

فكّر وتحدث واكتب

1 التصنيف. صف كيف يمكن تحويل الطاقة الكهربائية إلى حرارة وضوء وحركة داخل منزلك.

الحرارة	الضوء	الحركة
يمكن تحويل الطاقة الكهربائية إلى حرارة، والتي يمكن استخدامها لطهي الطعام وتجفيف الملابس. وتستخدم بعض الأفران الطاقة الكهربائية لتدفئة المنازل.	تُستخدم الطاقة الكهربائية لإنارة المباني والمركبات والشوارع.	تُغيّر المحركات الكهربائية الطاقة الكهربائية إلى حركة. وتوجد المحركات الكهربائية في الألعاب والغسالات الكهربائية وآلات الحفر وغير ذلك من الأدوات.

2 التفكير الناقد افترض أن مصباحًا كهربائيًا متوهجًا ومصباحًا كهربائيًا فلوريًا ينتجان مقدارًا معينًا من الضوء. يستخدم المصباح المتوهج طاقة أكبر. لماذا؟

ينتج المصباح المتوهج كمية كبيرة من الحرارة إلى جانب الضوء. وينتج المصباح الفلوري كمية ضئيلة من الحرارة إلى جانب الضوء.

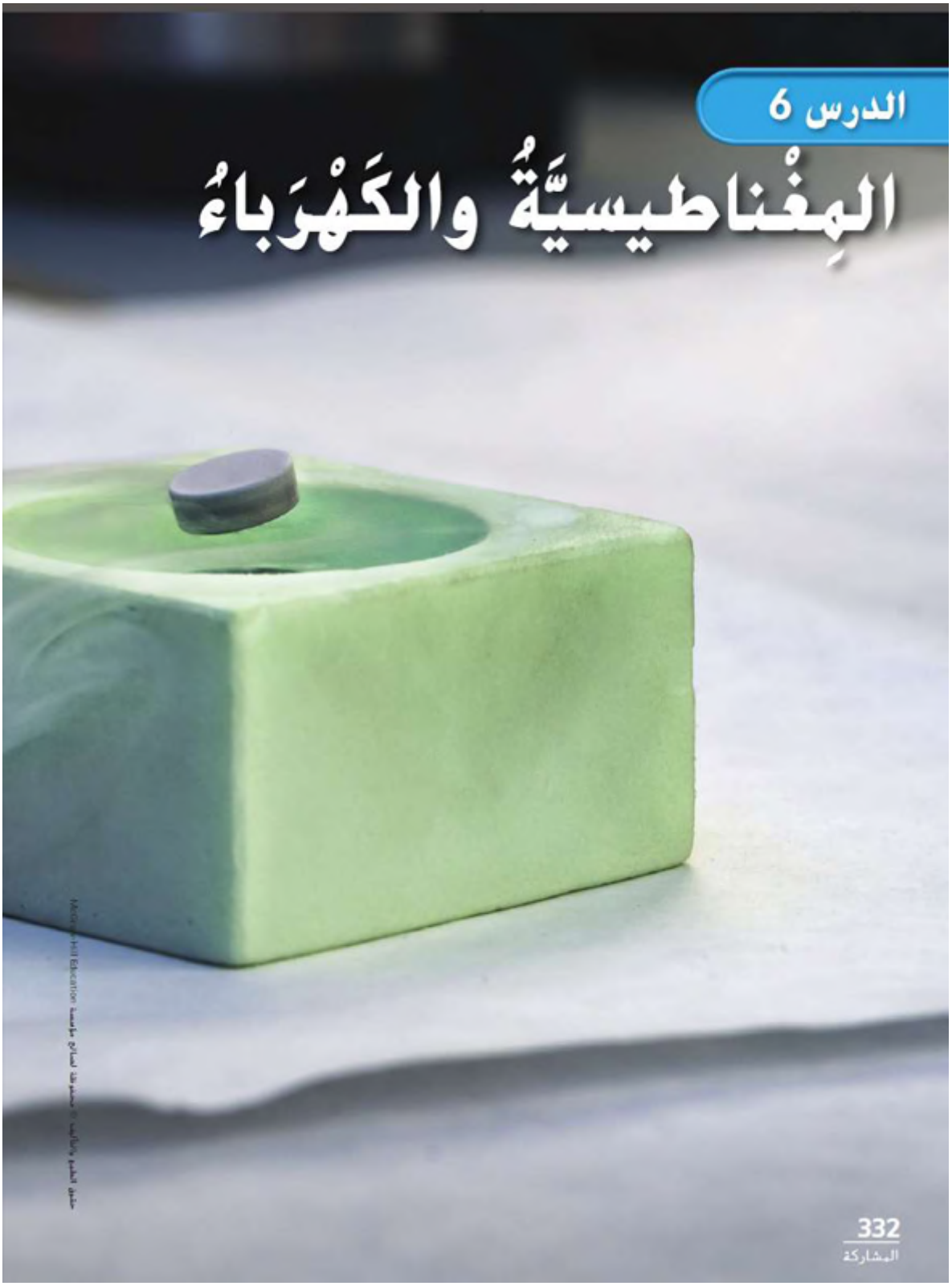
3 الاستعداد للاختبار أي مما يلي تغيّر الطاقة الكهربائية إلى حركة؟

A الطائرة الورقية
B محمصة الخبز
C المروحة الكهربائية
D المصباح

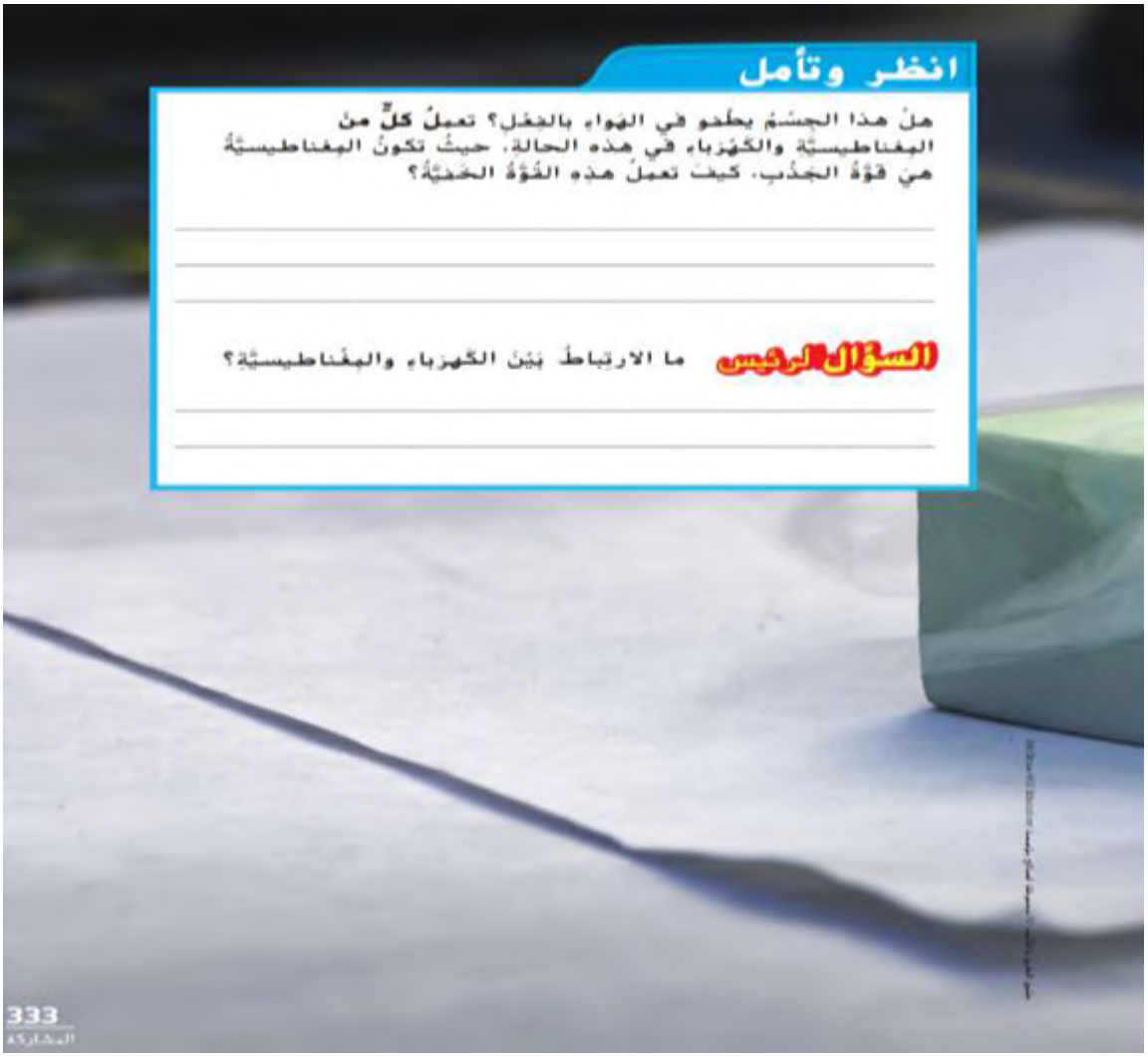
4 السؤال المهم كيف تفيد الكهرباء الإنسان؟

يستخدم الإنسان الطاقة الكهربائية عن طريق تحويلها إلى حرارة أو ضوء أو حركة.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 332



الوحدة السابعة : الطاقة ص: 333



انظر وتساءل :

نعم يحافظ المجال المغناطيسي الذي يمتد بين المغناطيس وموصل فائق . على بقاء المغناطيس في الهواء والموصل الفائق هو عبارة عن مادة توصل الكهرباء دون مقاومة في درجات حرارة شديدة الانخفاض .

السؤال المهم :

يمكن استخدام الكهرباء لعمل مغانط ويمكن استخدام المغانط لعمل كهرباء

الاستكشاف

كيفَ تتفاعلُ المَغانِطُ؟

المواد

- قضيبان مغناطيسيان محددا الأقطاب

وضع توقّع

يتكوّن المِغناطيسُ من قُطبَيْن: شَماليّ (N) وجَنوبيّ (S). كيفَ يُمكِنُكَ أنْ تجعلَ مِغناطيسَيْن يتجاذبانِ لِبعْضِهما؟ كيفَ يمكنُكَ أنْ تجعلَهُما يتنافَرانِ معَ بعضِهما؟ تَوقَّعْ أوضاعَ الأقطابِ في كلِّ حالةٍ.

المغناطيسان يتنافران

المغناطيسان يتنافران

المغناطيسان يتجاذبان

اختبارُ التَّوقُّعِ

1. **المُلاحَظةُ.** قَرِّبِ القُطبَ الشَّماليَّ لأحدِ المِغناطيسَيْن إلى القُطبِ الشَّماليِّ للمِغناطيسِ الآخَرِ. ماذا يَحْدُثُ؟ دَوِّنْ مُلاحظاتِكَ.

2. **المُلاحَظةُ.** ماذا يَحْدُثُ عندما تُقرِّبُ القطبَيْنِ الجَنوبِيَّيْنِ للمِغناطيسَيْنِ إلى بعضِهما؟ دَوِّنْ مُلاحظاتِكَ.

3. **المُلاحَظةُ.** قَرِّبِ القُطبَ الشَّماليَّ لأحدِ المِغناطيسَيْنِ إلى القُطبِ الجَنوبيِّ للمِغناطيسِ الآخَرِ. دَوِّنْ مُلاحظاتِكَ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لشركة ماكجرو هيل للتعليم

نشاط استقصائي

استنتاجُ الخُلاصاتِ

4 **مُشارَكةُ المَعرِفةِ.** ماذا يَحدُثُ عندَما تُقَرَّبُ بينَ القُطبَيْنِ المُتشابِهَيْنِ (S-S أو N-N) لِمِغْناطيسَيْنِ مِنْ بعضِهما؟ وماذا يَحدُثُ عندَ تقريبِ القُطبَيْنِ المُتَعاكِسَيْنِ مِنْ بعضِهما؟

القطبان المتماثلان يتنافران والقطبان المختلفان يتجاذبان .

استكشاف المزيد

هلْ تُوجَدُ أماكِنُ مُعيَّنَةٍ على المِغناطيسِ تكونُ أقوى من غيرِها؟ كيفَ يُمكِنُكَ إيجادُ أقوى الأجزاءِ لِلمِغناطيسِ؟ ضَعْ خُطَّةً وجَرِّبْها.

الجزء الأقوى من المغناطيس هو القطبين .

الاستِقصاءُ المَفتوحُ

كيفَ يُؤثِّرُ شكلُ المِغناطيسِ على قُوَّتِهِ؟ ضَعْ خُطَّةً وأجرِ التَّجرِبَةَ للإجابَةِ عن هذا السُّؤالِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأقطابُ المِغْناطيسيَّةُ

تكونُ قوَّةُ المِغناطيسِ أقوى عندَ كلِّ **قُطْبٍ**. وتتكوَّنُ جميعُ المغانطِ من قُطبَيْنِ: أحدُهُما شَماليٌّ والآخَرُ جنوبيٌّ. ونُسَمّي هذين القُطبَيْنِ: *N* و *S* على التَّوالي.

ويَعُدُّ كلُّ قطبٍ أشبَهَ قليلًا بشحنةٍ كهربائيَّةٍ. أنتَ تعلمُ أنَّ الشَّحناتِ السّالبةَ تَجذِبُ الشَّحناتِ الموجبةَ. وعلى نحوٍ مُماثِلٍ، القُطبُ الشَّماليُّ لمِغناطيسٍ يَجذِبُ القُطبَ الجَنوبيَّ لمِغناطيسٍ آخَرَ. كيفَ تتفاعلُ الأقطابُ المُتشابِهةُ؟ يتنافرانِ كما تتنافرُ الشَّحناتُ المُتشابِهةُ مع بعضِها.

وتكونُ قوَّةُ جذبِ المِغناطيسَيْنِ أقوى عندَما يكونانِ بالقُربِ من بعضِهما. وتَضعُفُ القوَّةُ المِغناطيسيَّةُ تدريجيًّا كُلَّما زادَ البُعْدُ.

الجُسَيماتُ المِغْناطيسيَّةُ

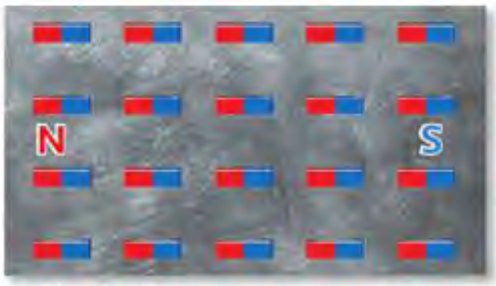
كما هو الحالُ مع جميعِ المَوادِّ، تتكوَّنُ المِلزّاتُ من جُسَيماتٍ دقيقةٍ، ويكونُ كلُّ جُسَيمٍ عبارةً عن مِغناطيسٍ صغيرٍ.

وفي الأجسامِ المصنوعةِ من حديدٍ، تتدافعُ الجُسَيماتُ المِغناطيسيَّةُ الدَّقيقةُ وتتجاذَبُ في اتِّجاهاتٍ مُختلِفةٍ. فإذا اقتربَ الجِسْمُ الحديديُّ من مِغناطيسٍ، تلتَفُّ هذه الجُسَيماتُ وتشكِّلُ صَفًّا. وتكونُ الأقطابُ الشَّماليَّةُ مواجِهةً لاتِّجاهٍ مُحدَّدٍ، وتواجِهُ الأقطابُ الجَنوبيَّةُ الاتِّجاهَ الآخَرَ. ويُصبِحُ الجِسمُ كلُّهُ عبارةً عن مِغناطيسٍ بشكلٍ مُؤقَّتٍ.

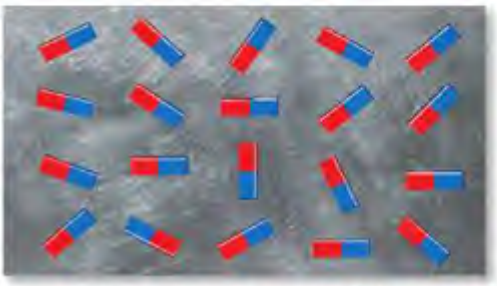
مراجعةٌ سريعةٌ

1. كيفَ يُمكِنُ أنْ يتنافرَ مِغناطيسانِ معَ بعضِهما؟

سوف يتنافر المغناطيسان مع بعضهما إذا تم تقريب القطبين الشماليين أو القطبين الجنوبيين من بعضهما .

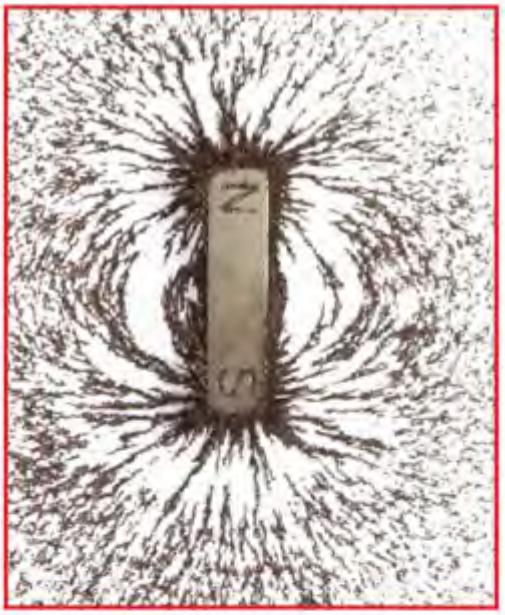


▲ عندَ تقريبِ مِغناطيسٍ من الحَديدِ أو النِّيكلِ أو الكوبالتِ، تَصطَفُّ الجُسَيماتُ الدَّقيقةُ ويكونُ لها نفسُ الاتِّجاهِ.



▲ تتكوَّنُ المِلزّاتُ من جُسَيماتٍ دقيقةٍ، وفي الحالةِ الطَّبيعيَّةِ، تكونُ الجُسَيماتُ مُوجَّهةً في اتِّجاهاتٍ عشْوائيَّةٍ (غيرِ مُنتَظِمةٍ).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw Hill Education



تَستطيعُ بُرادةُ الحديدِ توضيحَ المجالِ المغناطيسيِّ لقضيبٍ مغناطيسيٍّ.

رُؤيةُ المجالاتِ المغناطيسيَّةِ

لا يمكنُكَ رؤيةُ المجالِ المغناطيسيِّ بالفعلِ. فهو خفيٌّ. ولكنْ يمكنُكَ استخدامُ قطعٍ صغيرةٍ من بُرادةِ الحديدِ لرؤيةِ ما يبدو عليهِ المجالُ المغناطيسيُّ.

ثمَّ نثرُ قطعٍ من بُرادةِ الحديدِ على القضيبِ المغناطيسيِّ المُوضَّحِ أعلاهُ. فاصطفَّتْ قطعُ بُرادةِ الحديدِ على طولِ خطوطِ المجالِ المغناطيسيِّ. لاحظْ كيفَ تنثوِّسُ الخُطوطُ من قُطبٍ إلى آخرَ. وكذلكَ، تكونُ خطوطُ المجالِ أقربَ إلى بعضِها عندَ القطبيْنِ عنِ المركزِ. ويوضِّحُ هذا النَّمطُ أنَّ المجالَ يكونُ أقوى عندَ قُطبيْ المغناطيسِ.

البوصَلةُ: هي أداةٌ تستخدمُ المجالَ المغناطيسيَّ للأرضِ لتحديدِ الاتِّجاهِ. وتكونُ إبرةُ البوصَلةِ عبارةً عن مغناطيسٍ رفيعٍ. وكما هو الحالُ مع قطعِ بُرادةِ الحديدِ المُنتشرةِ حولَ المغناطيسِ، تصطفُّ إبرةُ البوصلةِ مع المجالِ المغناطيسيِّ للأرضِ.

استخدامُ البوصَلةِ

تُشيرُ إبرةُ البوصلةِ دائمًا إلى الشَّمالِ. لماذا؟ لأنَّ القُطبَ الشَّماليَّ المغناطيسيَّ للأرضِ يجذبُ إبرةَ البوصلةِ، وتكونُ هذهِ الخاصِّيَّةُ ذاتَ فائدةٍ إذا ضَلَلْتَ الطَّريقَ. حيثُ تُساعدُكَ البوصلةُ على تحديدِ اتِّجاهِ الشَّرقِ والغربِ والشَّمالِ والجنوبِ والاتِّجاهاتِ الأخرى فيما بينها.

تستطيعُ تصميمَ بوصلةٍ بواسطةِ قضيبٍ مغناطيسيٍّ وخيطٍ. اربطِ الخيطَ بالمغناطيسِ، ودعِ المغناطيسَ يتدلَّ من الخيطِ بحريَّةٍ. ثمَّ سيصطفُّ مع المجالِ المغناطيسيِّ للأرضِ.

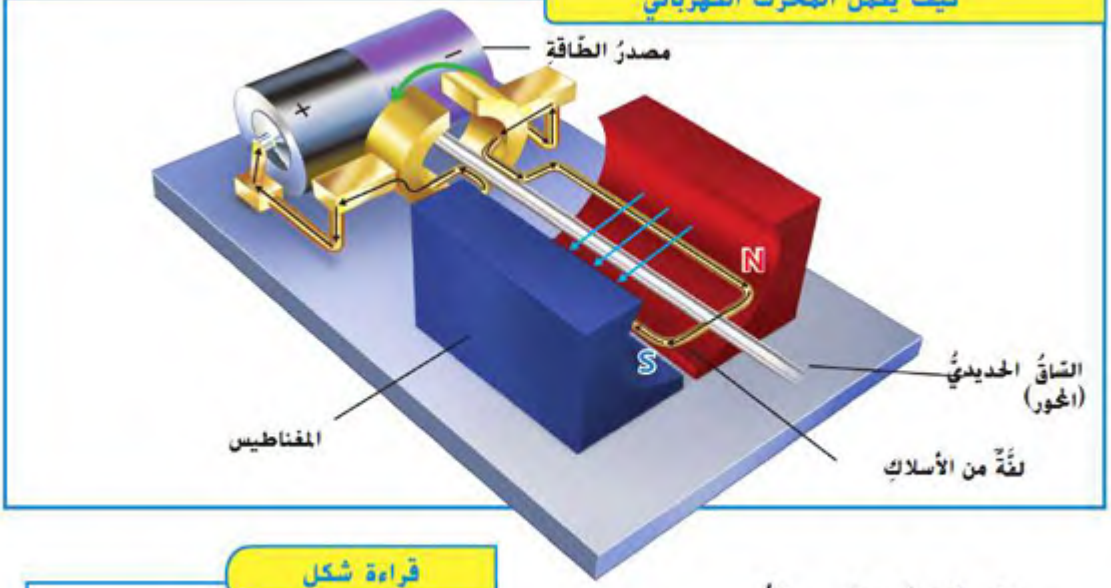
مراجعةٌ سريعةٌ

2. تتضمَّنُ أجسامُ الطُّيورِ مَغانِطَ طبيعيَّةً. كيفَ يُمكنُ أنْ يُساعدَها ذلكَ؟

المغانط الطبيعية الموجودة في أجساد بعض الطيور قد تساعدها على إيجاد طريقها أثناء الهجرة أو في أي وقت تكون فيها الدلائل الملاحية غير متوفرة .

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ يعملُ المُحرّكُ الكهربائيُّ



قراءة شكل

ماذا يحدُثُ لِمحورِ المُحرّكِ عندَما تدورُ لفّةُ السِّلكِ؟

يلف عمود المحرك كذلك ويحدث قوة وهي ما تمكن المحرك من أداء وظيفته مثل إدارة عجلة أو ترس .

المُحرّكاتُ الكَهربائيّةُ

يتكوّنُ المُحرّكُ من ثلاثةِ أجزاءٍ. وهي مَصدرُ طاقةٍ، ومِغناطيسٌ، ولفّاتُ أسلاكٍ مُتّصلةٌ بِمحورٍ. والمِحورُ هو قضيبٌ يستطيعُ الدّورانَ.

يُنتجُ مَصدرُ الطّاقةِ تيّارًا كهربائيًا. وينتقلُ التّيّارُ عبرَ لفّاتِ الأسلاكِ صانعًا بذلِكَ مِغناطيسًا كَهربائيًا. ويعملُ المِغناطيسُ الطّبيعيُّ على دفْعِ هذا المِغناطيسِ الكَهربائيِّ وسحْبِهِ، وتُسبّبُ هذِهِ القُوّةُ دورانَ لفّاتِ الأسلاكِ والمِحورِ. وعادةً يكونُ المِحورُ الدوّارُ مُتّصلًا بِعجَلةٍ أو تُرسٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التَّيّارُ المُتَرَدِّدُ

نحنُ نعتمدُ على المَولِّداتِ لإنتاجِ كلّ الطّاقةِ لدينا تَقريبًا. وتُنتِجُ مُعظَمُ المَولِّداتِ الكهرَبائيّةِ تيّارًا مترددًا، أو AC.

يتدفّقُ *التّيّارُ المترَدِّدُ* في اتّجاهٍ ما ثُمّ يتدفّقُ في الاتّجاهِ المُعاكِسِ. وتتدفّقُ الشّحناتُ الكهرَبائيّةُ ذَهابًا وإيابًا بشكلٍ مُتواصِلٍ. وتستخدمُ معظمُ مآخذِ الحائطِ الكهرَبائيّةِ، كالموجودةِ في منزلِك أو مدرستِك، AC.

التَّيّارُ المُستمِرُّ

عندما يتدفّقُ التّيّارُ الكهرَبائيُّ في اتّجاهٍ واحدٍ فقطْ، فهو يُسمّى *تيّارًا مُستمِرًّا*، أو DC. كما هو الحالُ مع تيّارِ AC. تتدفّقُ الشّحناتُ الكهرَبائيّةُ في التّيّارِ المُستمِرِّ بشكلٍ مُتواصِلٍ. ولكنْ لا تتوقّفُ الشّحناتُ أو تتدفّقُ في الاتّجاهِ المُعاكِسِ. وتُعدُّ البطّاريّةُ مثالاً على مَصدرِ الطّاقةِ بتيّارِ DC. وتُغيّرُ بعضُ الأجهزةِ، مثلُ الحواسيبِ، تيارَ AC من مآخذِ الحائطِ إلى تيّارِ DC.

تديرُ المياهُ توربيناتِ هذهِ المولِّداتِ وتُنتِجُ التّوربيناتُ الكهرباءَ.

مراجعةٌ سريعةٌ

3. ما الأشياءُ المُشتَرَكةُ بينَ المُولِّداتِ البسيطةِ والمحرّكاتِ الكهرَبائيّةِ البسيطةِ؟

تعتبر حلقة الأسلاك والمغانط والعمود هي ذاتها بشكل أساسي في كل من المولد والمحرك .

بينما يستمر في الدوران، تتحرك حلقة الأسلاك لتدخل المجال المغناطيسي مرة أخرى. ويواجه قطبا الحلقة المغانط المعاكسة. ويعكس التيار اتجاهه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

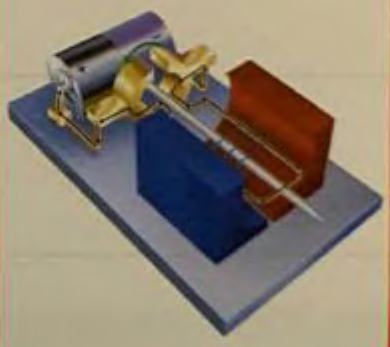
قراءة شكل

كيفَ يُنتَجُ التّيّارُ في المُولِّدِ؟

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

المغانط الإجابة المحتملة: هي أجسام يمكن أن تجذب معادن معينة، وتشكّل مجالات مغناطيسية.



المحركات الكهربائية الإجابة المحتملة: تُغيّر الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية.

المولّدات الكهربائية الإجابة المحتملة: تُغيّر الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

الدرس ٥
مراجعة على الدرس

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** المغناطيس المصنوع من التيار الكهربائي هو **المغناطيس الكهربائي**.

2 **المسألة والحل** كيف يمكنك جعل المغناطيس الكهربائي أقوى؟

المسألة
كيف يمكنك جعل المغناطيس الكهربائي أقوى؟

↓

خطوات الحل
عن طريق زيادة عدد الأسلاك الملفوفة حول القضيب الحديدي. أو زيادة حجم القضيب الحديدي.

↓

الحل
سوف ينتج عن هذا تيار أقوى يسري عبر المغناطيس الكهربائي.

3 **التفكير الناقد** عندما تتدفق التيارات الكهربائية في الاتجاه نفسه عبر سلكين، يجذب السلكان بعضهما البعض. لماذا؟

ينتج التيار الكهربائي الذي يسري عبر الأسلاك، مجالات مغناطيسية تجذب بعضها البعض.

4 **الاستعداد للاختبار** أي مما يلي يُغير الطاقة الكهربائية إلى حركة؟

A خط الطاقة
B محمصة الخبز
C المروحة الكهربائية
D المصباح

السؤال المهم ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

الإجابة المحتملة: يمكن استخدام الكهرباء لعمل مغانط. ويمكن استخدام المغانط لعمل كهرباء.

الوحدة السابعة : الطاقة ص: 350

ملخص مرئي

املأ كل فراغ مما يلي بالمصطلح الأنسب من القائمة.

الدرس 1 الحرارة: تجعل التدفقات الحرارية الأجسام أكثر دفئًا إلى أكثر برودة. وتوجد ثلاث طرق رئيسة لنقل الحرارة.

الدرس 2 الصوت: يُنتج الصوت عندما تسبب الطاقة اهتزاز الجزيئات.

الدرس 3 الضوء: يتألف الضوء من موجات لها أطوال موجية مختلفة. وينتقل الضوء في خط مستقيم.

الدرس 4 الكهرباء الساكنة: الكهرباء الساكنة هي تراكم للشحنات. ويتدفق التيار عبر دارة.

الدرس 5 المغناطيس: يجذب المغناطيس أجسامًا معدنية معينة. ويستخدم المغناطيس الكهربائي التيارات الكهربائية.

الدرس 6 المغناطيسية والكهرباء: تجذب المغانط موادًا معنية محددة. وتستخدم المغامط الكهربائية التيارات الكهربائية.

المفردات

إملأ كلّ فراغٍ مما يأتي بالمُصطلَحِ الأنسَبِ من القائمةِ.

الشّمّةُ	المُوَلِّدُ
الدّائرةُ	الحرارةُ
الحِمْلُ الحراريُّ	مجالٌ مِغناطيسيٌّ
التّفريغُ الكَهرَبائيُّ	المَنشورُ
الصّدى	شَفّافَةٌ

1. عندما يَنعكِسُ الصّوتُ، فهو يُحدِثُ _____
2. تُسمّى حركةُ الكَهرَباءِ السّاكِنَةُ _____
3. تُوصَفُ طبقةُ الهواءِ المُحيطَةُ بالأرضِ بأنّها _____.
4. عمليّةُ انتقالِ الحرارةِ عبرَ السّوائِلِ أو الغازاتِ هي _____
5. الأرضُ مُحاطَةٌ بـ _____ خَفِيٍّ
6. يمكنُ تحويلُ الحركةِ إلى طاقةٍ كهربائيّةٍ بواسطةِ _____ الكهربائيّ
7. عندما تَتضمّنُ موجاتُ الصّوتِ قَدْرًا كبيرًا من الطّاقةِ، فيكونُ لها أيضًا _____ عاليَةٌ
8. يمكنُ فصلُ الضّوءِ الأبيضِ إلى ألوانٍ مُختلِفَةٍ بواسطةِ _____
9. يُطلَقُ على تدفُّقِ الطّاقةِ الحراريةِ بينَ الأجسامِ _____
10. يتدفّقُ التّيّارُ الكهربائيُّ عبرَ _____ المُغلَقَةِ.

الإجابات:

1- الصدى

2- التفريغ

3- شفافة

4- الحمل الحراري

5- مجال مغناطيسي

6- المولد

7- سعة

8- المنشور

9- الحرارة

10- الدائرة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المهارات والمفاهيم

DOK 2-3

أجب على كل سؤال مما يلي.

11. **الفكرة الأساسية والتفاصيل** لمس فتى مقبض باب معدنيًا، وشعر بصعقة. كيف يمكن تفسير هذا؟

سوف تتنوع إجابات الطلاب.

12. **الاستدلال** أعطاك معلمك جسمًا مجهولاً وطلب منك وصف خصائصه. فقمت باختبار الجسم، ووجدت أنه ينجذب للمغناطيس. ما الذي يمكنك استدلاله حول هذا الجسم؟

يحتوي الجسم على حديد أو نيكل أو كوبالت.

13. **التفكير الناقد** ما المواد التي يمكن أن تصنع عوازل جيدة لكوب ساخن من الحساء؟

اقبل الإجابات المناسبة.

14. **السرد الشخصي** كشفت دراسة أن اللون يمكن أن يؤثر على المزاج. على سبيل المثال، اللون الأزرق يجعل العديد من الأشخاص يشعرون بالسكينة. اكتب جملة حول اللون الأحمر، وكيف يمكن أن يؤثر على مزاجك.

سوف تتنوع إجابات الطلاب.

15. **التفكير الناقد** هل يستطيع الصوت أن ينتقل عبر الفضاء الفارغ؟

لا. لأنه لا توجد مادة تحمل الترددات.

16. **الكتابة الوصفية** صف كيف ينتج المولّد الكهرباء. ينبغي أن تتضمن إجابتك المصطلحات التالية: عمود، ومغانط، ولَفّة أسلاك، ومصدر لتدوير العمود.

17. **صحيح أم خطأ** *لا تستطيع الحرارة الانتقال عبر الفضاء.* هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ اشرح.

خاطئة. على الرغم من أن الفضاء فارغ، فإن الحرارة تستطيع الانتقال بواسطة الإشعاع.

18. **صحيح أم خطأ** *الجسم الشفاف يمتص كل الضوء أو يعكسه.* هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ اشرح.

خاطئة. الأجسام الشفافة تسمح للضوء بالمرور عبرها.

19. ماذا يحدث لشعاع المصباح اليدوي عندما يصطدم بمرآة؟

A يختفي.

B يصبح شكلاً جديدًا من الطاقة.

(C) ينعكس عن المرآة.

D ينفذ عبر المرآة.

الفكرة الرئيسة

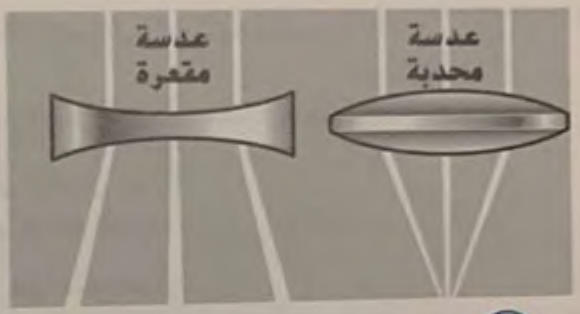
20. كيف نستخدم الطاقة؟

الإجابة المحتملة: نحن نستخدم الطاقة لطهي الطعام وتدفئة المنازل والمباني في الطقس الأكثر برودة، وتبريد المنازل والمباني في الطقس الأكثر دفئًا، والانتقال في الأرجاء، والتواصل.

التحضير للاختبار

ضع دائرة حول أنسب إجابة لكل سؤال مما يلي.

1. ما خاصية الضوء التي يبيّنها هذا الرسم التخطيطي؟



(A) الانكسار
B الامتصاص
C الانعكاس
D الشفافية

2. ما أفضل طريقة يستطيع الطبال بها زيادة صوت الطبلة؟

A يدق على طبلة أصغر.
B يدق على طبلة أكبر.
C يدق على الطبلة بطاقة أقل.
(D) يدق على الطبلة بطاقة أكبر.

3. أي عبارة تكون صحيحة بشأن الأقطاب المغناطيسية المعاكسة؟

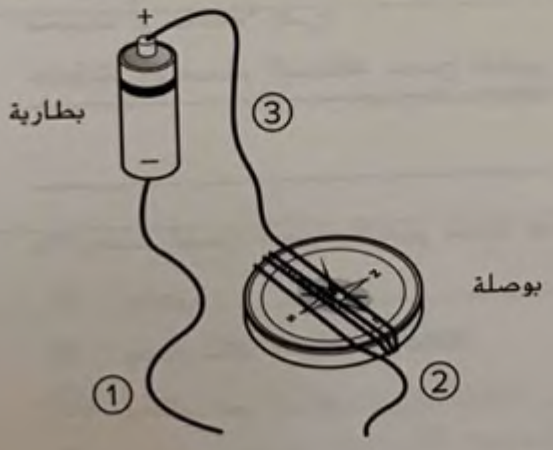
(A) تنجذب إلى بعضها.
B تتنافر مع بعضها.
C لا تؤثر كل منها على الأخرى.
D تهتز عند تقريبها من بعضها.

4. تحجب ستارة نافذة الضوء. هذه الستارة

A عازلة.
B شفافة.
(C) معتمة.
D محدبة.

5. انظر إلى الرسم التخطيطي أدناه.

كيف يمكنك جعل إبرة البوصلة تتحرك؟

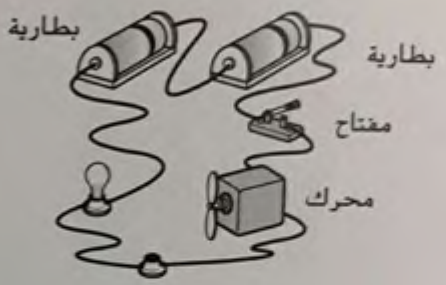


A استبدال الأسلاك
B استبدال البطارية
(C) توصيل السلكين 1 و 2
D توصيل السلكين 2 و 3

6. في أي من الرسوم التخطيطية أدناه يمكن أن يعمل كلٌ من المصباح الكهربائي والمحرك؟

A

B



C

D

7. انظر إلى المغناطيس الكهربائي المبين أدناه.

اقترح طريقتين يمكنك بهما جعل المغناطيس الكهربائي أقوى.

إضافة بطارية ثانوية، ولف مزيد من السلك حول المسمار.

8. صِف كيف تنتقل الحرارة عن طريق التوصيل أو الحمل الحراري أو الإشعاع. واذكر مثالاً على كل منها.

الإجابة المحتملة: الإشعاع عبارة عن حرارة تنتقل عبر الفضاء؛ ومثال على ذلك هو الدفء القادم من المدفأة.

9. ما الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

الحرارة هي تدفق من الطاقة الحرارية من جسم إلى آخر. ودرجة الحرارة هي مقدار الطاقة الحرارية في جسم ما.

10. وتر في جيتار يصنع صوتًا عالي الطبقة. كيف يمكنك تخفيض طبقة صوته؟

وتر الجيتار الذي يكون أكثر سمكًا ومرونة يصنع صوتًا طبقته أكثر انخفاضًا من الوتر الأكثر نحافة وإحكامًا.