الطَّاقةُ

الفكرة الرئيسة

كيفَ نستَخْدِمُ الطَّاقةَ؟

المفردات

الحرارةُ تَدفُّقُ الطّاقَةِ الحراريَّةِ من الأجسامِ الأدفأِ إلى الأبْردِ.

الصَدى تَكْرارُ الصَّوتِ الَّذي يَصدِرُهُ انْعكاسُ موجةِ الصَّوتِ

درجةُ الصَّوتِ حِدَّةُ أو غِلْظَةُ الصَّوتِ.

الانْعِكاسُ اِرْتِدادُ مَوْجاتِ الضَّوءِ أو الصَوتِ على سطحٍ.

الدّائرَةُ الكَهرَبائيَّةُ مَسارٌ كامِلٌ مُغلَقٌ من خلالِهِ تَتَدَفَّقُ الكَهرَباءُ.

القُطْبُ إحْدى نِهايَتَي الْمِغناطيسِ، عندَه تكونُ قوَّةُ المِغناطيسِ أقوى ما يمكنُ.

Chapter Sourced, from: 7. Energy, Chapter 12, from Science, A Closer Look Grade 4 ©2011 McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة محمد بن راشد للتعليم الذكي © حقوق الطبع والتأليف
&. Electricity and Magnetism, Chapter 3, from Elementary Science NY, Grade 4 ©2016

قبلَ قِراءَةِ هذِهِ الوَحدَةِ اُكْتُبْ ما تَعرفُهُ بالفعلِ في العَمودِ الأوَّلِ.
وفي العمودِ الثّاني، اكتبْ ما تَرغبُ في تَعَلُّمِهِ. وبعدَ إكمالِ هذِهِ الوَحْدَةِ، اكتبْ ما تَعَلَّمْتَهُ في العمودِ الثّالثِ.

الطاقة		
ماذا أَعْرِفُ	ماذا أريدُ أنْ أَعْرِفَ	ماذا تَعَلَّمْتُ

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1

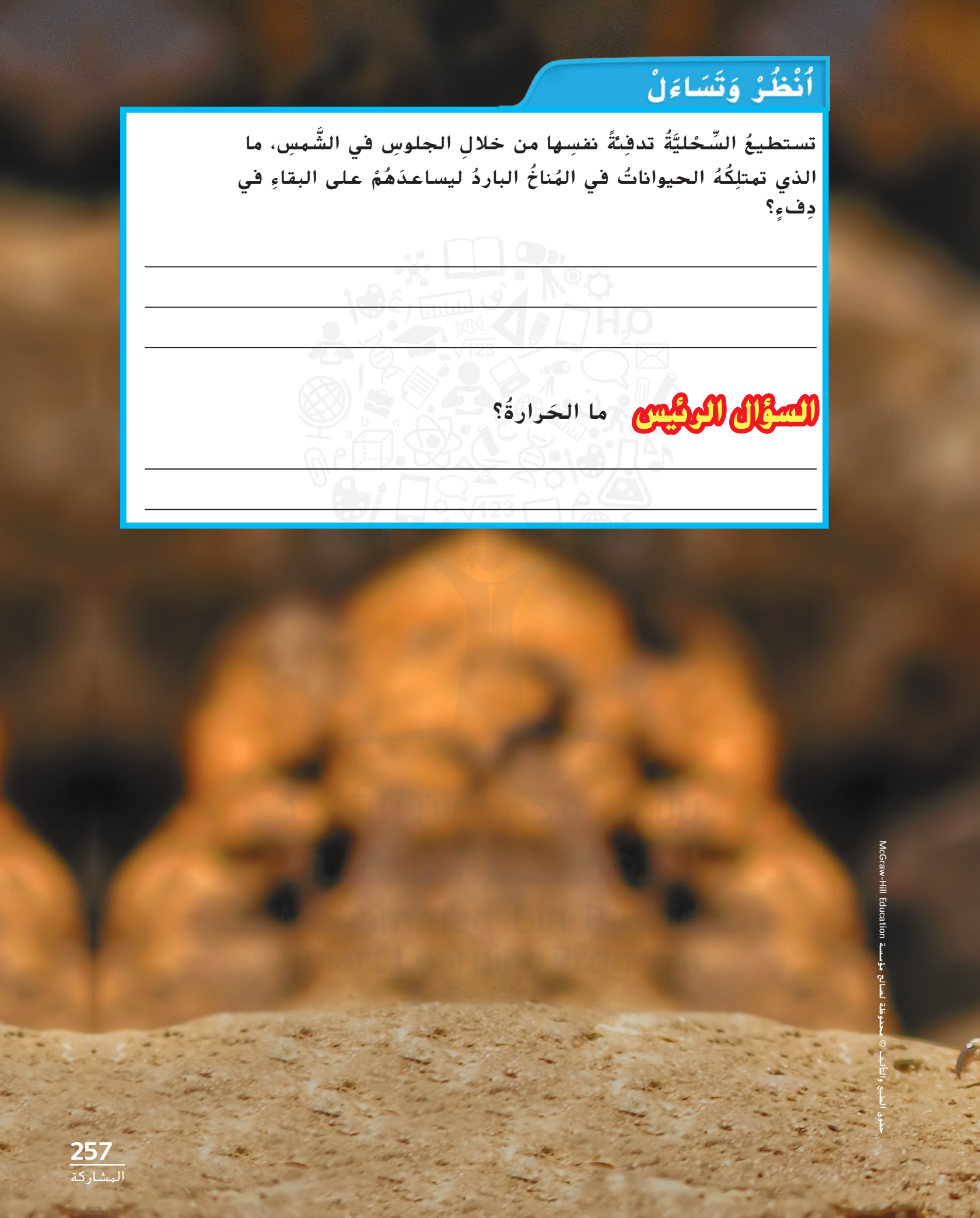
الحَرارةُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

تستطيعُ السِّحْليَّةُ تدفِئةَ نفسِها من خلالِ الجلوسِ في الشَّمسِ، ما الذي تمتلِكُهُ الحيواناتُ في المُناخُ الباردُ ليساعدَهُمْ على البقاءِ في دِفءٍ؟

السؤال الرئيس ما الحَرارةُ؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الَّذي يُبْقي الثَّدْييَّاتُ دافِئةً؟

الهدفُ

استكشِفْ كيفَ تبقى ثَدييَّاتٌ مَعيَّنةٌ – مثلُ الحيتانِ والفَقْمَةِ– دافِئةً في المياهِ الباردةِ.

المواد

- قُفّازاتٌ مَطّاطيّةٌ
- دلوُ ماءٍ مُثلَّجٍ
- ساعةُ إيقافٍ
- مَناشِفُ ورقيَّةٌ
- زُبْدٌ نَباتيٌّ

الإجراءُ

1. ارتدِ قُفّازًا مَطّاطيًّا. اطلبْ من أحدِ الزُّملاءِ أنْ يحسِبَ مِقْدارَ الزَّمنِ الَّذي تَستطيعُ فيه أنْ تُبْقيَ يدَكَ في الماءِ المُثلَّجِ على نحوٍ مُريحٍ، سَجِّلِ الزَّمنَ. ⚠ **احترِسْ.** انزَعْ يَدَكَ بمجرَّدِ أنْ تشعرَ بالبرودةِ.

2. **اصنعْ نموذَجًا** جفِّفْ يدَكَ واتركْها تَدْفَأُ، ثمَّ حرِّكْ يدَكَ الَّتي ترتدي القُفّازَ في الزُّبدِ من أجلِ تغطيتِها، ضعْ طَبقةً سميكةً على يدِكَ بأكملِها وبينَ أصابِعِكَ.

3. كَمِ الْمدَّةُ الَّتي تستطيعُ فيها أنْ تُبْقيَ يدَكَ في الماءِ المُثلَّجِ الآنَ؟ اطلبْ من زميلِكَ أنْ يقيسَ لكَ الزَّمَنَ، سجِّلْ النتائجَ.

_____

_____

4. **استخدمِ الأرقامَ** تَبادَلِ الأماكنَ واتركْ زميلَكَ يُكَرِّرُ الخَطواتِ، احسبْ مُتوسِّطَ كِلْتا المجموعَتَيْنِ من النتائجِ.

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

استنتاجُ الخُلاصاتِ

5 **فَسِّرِ البَياناتِ** ما مُتَوسِّطُ المدَّةِ الَّتي يُمكنُكَ أنْ تُبْقي يدَكَ في الماءِ المُثلَّجِ في الخَطوةِ 1؟ في الخَطوةِ 3؟

6 **اِستَدِلّ** يمثِّل الزُّبْدُ الدُّهونَ، كيفَ يمكنُ لطبَقةٍ إضافيَّةٍ من الدُّهونِ أنْ تساعدَكَ على البقاءِ في المُناخِ الباردِ؟

اِسْتَكْشِفِ المَزيدَ

ما الموادُّ الأُخرى الَّتي يمكنُ أنْ تُساعدَ الثَّدييّاتِ على البقاءِ دافئةً؟ أدرِجْ قائمةً بالموادِّ الَّتي تعرفُها؟ وبعدَ ذلِكَ ابحثْ عن بعْضِ الموادِّ الَّتي لا تعرِفُها. قدِّمْ نتائِجَكَ للصَّفِّ.

الاِسْتِقْصاءُ الْمَفْتوحُ

أيُّ نوعٍ من الموادِّ يمكنُ أنْ يُبعِدَ الحرارةَ في البيئاتِ الحارَّةِ؟

سُؤالي هو:

كيفَ يمكنُ اختِبارُه ؟

نتائجي هي:

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأ وأجب

ما الحرارةُ؟

الطّاقَةُ المَطلوبَةُ للكائناتِ لِتَبْقى دافِئَةً، وسواءٌ أكانَتْ من الشَّمسِ أمْ من الجسمِ، فإنَّ الطّاقَةَ الحَراريَّةَ تُبقي الجِسمَ دافئًا. الطّاقَةَ الحَراريَّةَ هِيَ طاقَةُ حركةِ جُسَيماتِ المادَّةِ وكلَّما زادَ مِقدارُ الطّاقَةِ الحراريَّةِ زادَتْ سُرعةُ حَرَكَةِ الجُسَيماتِ.

الحَرارَةُ هيَ تَدَفُّقُ الطّاقَةِ الحراريَّةِ من جسمٍ لآخَرَ. ودائمًا ما تَنْتَقِلُ الحرارَةُ من الأجسامِ الأدْفأِ إلى الأجسامِ الأبردِ، ويَبْرُدُ الجسمُ الدّافئُ عِنْدَما يَفْقِدُ الحرارةَ.

ضَعْ خطًّا تحتَ الجملةِ الَّتي تُفنِّدُ هذِهِ العِبارَةَ "دائمًا ما تنتقلُ الحَرارَةُ من الأجسامِ الأبردِ إلى الأجسامِ الأدفأِ".

نَقْلُ الحرارةِ

ماذا يحدثُ عِندَما تستخدمُ مِحمَصَةَ الخُبْزِ؟ فهيَ لا تَقومُ فَقَطْ بتَسْخينِ الخُبْزِ وإنَّما أيْضًا تَسْخينُ الهَواءِ من حَولِهِ. اِلْمِسِ الْخُبْزَ المُحمَّصَ الدّافئَ وسوفَ تَنتقِلُ تلكَ الطّاقةُ الحَراريَّةُ نَفْسُها إلى يَدِكَ.

تَتَحَرَّكُ الجُسَيْماتُ السّاخِنَةُ لِمَحْمَصَةِ الخُبْزِ بِسُرعَةٍ، وَتُبْطِئُ عِنْدَما تَنْقُلُ طاقَتَها الحَراريَّةَ، بَيْنَما تَزدادُ سُرعَةُ الجُسَيْماتُ الأكثَرُ بُرودَةً، وَخِلالَ فَتْرَةٍ زَمَنيَّةٍ سَتَتَحَرَّكُ الجُسَيْماتُ جَميعُها بالسُّرْعَةِ نَفْسِها.

تنتقلُ الحرارةُ من مِحمصةِ الخبزِ الدّافئةِ إلى الهواءِ البارِدِ حولَها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يُولِّدُ الاحتكاكُ بينَ رأسِ الكِبريتِ والسَّطحِ الخَشِنِ حرارةً.

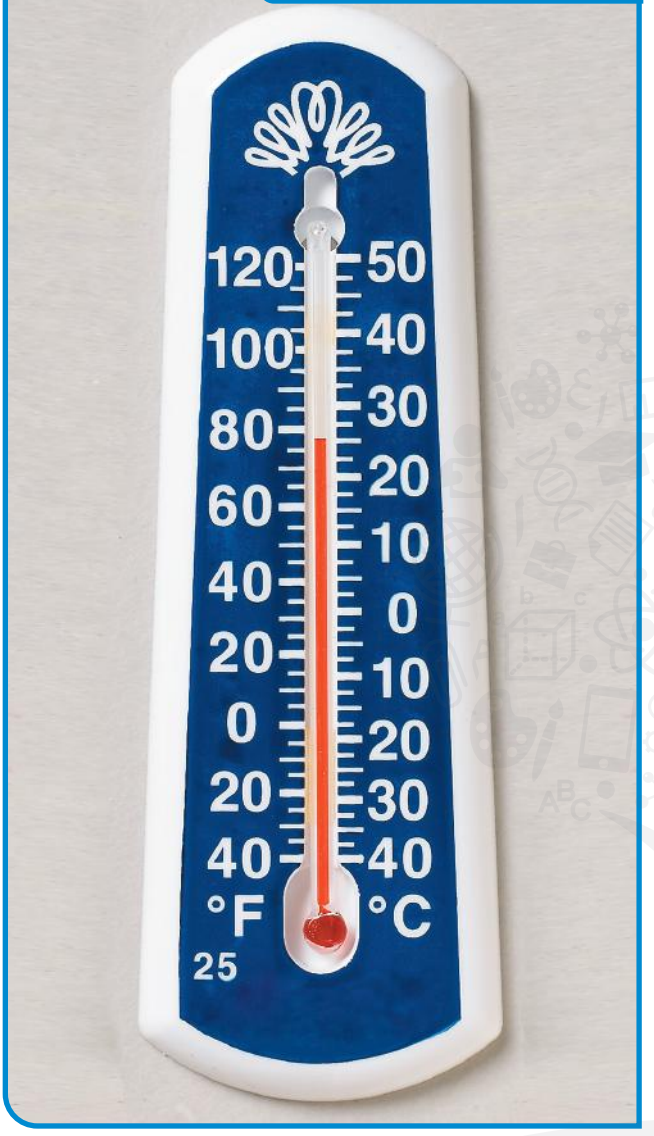
تَغْييرُ درجةِ الحرارةِ

تَتَضَمَّنُ بعضُ مَصادِرِ الحَرارةِ إحراقَ الخَشَبِ والوقودِ الأحفوريِّ. يمكنُ أنْ يغيِّرَ التَّسخينُ من درجةِ حرارةِ الأجسامِ. وتَقيسُ *درجةُ الحرارةِ* الطّاقَةَ الحَراريَّةَ للجُسَيماتِ في المادَّةِ.

نحنُ نقيسُ درجةَ الحرارةِ باستخدامِ **الثيرموميتر**. يوجدُ داخِلَ مُعظَمِ الثيرموميترات سائلٌ مِثْلَ الكحولِ، عندَما ترتفِعُ درجةُ حرارةِ الثيرموميتر، تَنتقِلُ جُسَيماتُ السّائلِ بِسُرعَةٍ وأكثرَ بُعْدًا. ويجعَلُ هذا التَّحَرُّكُ السّائلَ يَتَمَدَّدُ ويرتفِعُ داخِلَ الثيرموميتر.

هلْ أُصِبْتَ بالحُمّى من قَبْلُ؟ يَسْتَخْدِمُ مُعْظَمُ العُلَماءِ المقياسَ السِّليزيَّ C لِقياسِ درجةِ الحرارةِ. ويُوَضِّحُ الثيرموميتر في هذِهِ الصَّفحَةِ المِقْياسَ السليزي، يَتَجَمَّدُ الماءُ عندَ 0° C ويَغْلي عندَ 100° C.

قياس درجة الحرارة



الاطِّلاعُ عَلى الصّورةِ

ما درجةُ الحرارةِ بالدَّرجاتِ السَّيليزيَّةِ؟

_____

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

اِمْلَأِ الْفَراغَ

1. _____ تَدَفُّقُ الطّاقةِ لِلْجُسَيماتِ المُتَحَرِّكةِ من مادَّةٍ إلى أُخْرى.

_____ مقياس متوسط الطّاقَةِ الحراريَّةِ لِلْجُسَيماتِ المُتَحَرِّكَةِ في الموادِّ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

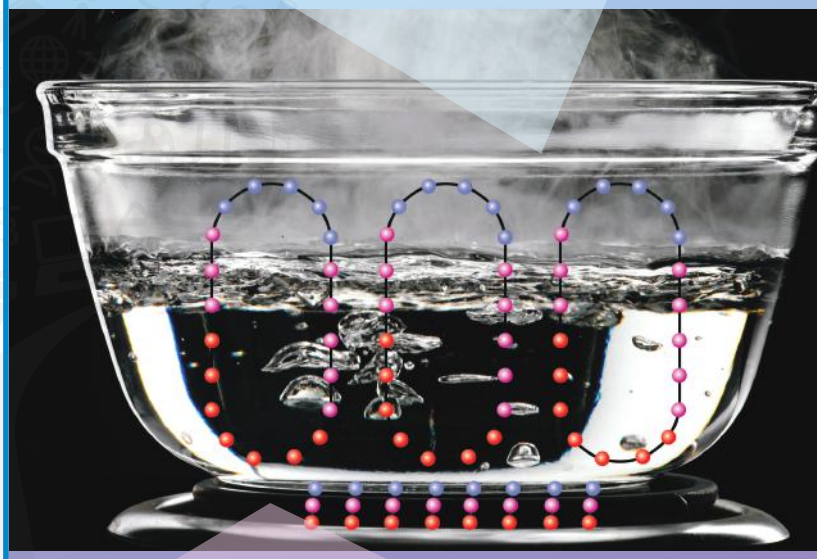
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تنتقلُ الحرارةُ؟

لقد عَرفْتَ ماذا يَحدُثُ عندَما تُنقَلُ الطّاقَةُ الحراريةُ، فكيفَ تنتقلُ الحرارةُ؟

نقلُ الحرارةِ

تنتقلُ الحرارةُ خلالَ الماءِ عن طريقِ الحَمْلِ الحَراريِّ.



تَنْتَقِلُ الحرارةُ من المَوقِدِ إلى الوِعاءِ عن طريقِ التَّوصيلِ.

التَّوصيلُ

تُسخَّنُ الأجسامُ الصَّلبةُ عن طَريقِ التَّوصيلِ، يحدثُ **التَّوصيلُ** بينَ جِسمَيْنِ مُتَلامِسَيْنِ، ويمكنُ أنْ يحدثَ التَّوصيلُ أيْضًا ضِمْنَ أحدِ الأجسامِ، مثلَ الوِعاءِ المَعْدِنيِّ.

ماذا يحدثُ عندَما تُسخِّنُ مِقْلاةً على المَوقِدِ؟ تَصْطَدِمُ الجُسَيماتُ المُتَحَرِّكةُ السَّريعَةُ للموقِدِ أو اللَّهَبِ بالجُسَيماتِ الباردةِ في المِقلاةِ، ويُعطي التَّصادُمُ الجُسَيماتِ الباردةَ مَزيدًا من الطّاقَةِ الحراريَّةِ، وتَبدَأُ جُسَيماتُ المِقلاةِ بالتَّحرُّكِ بِصورَةٍ أَسْرَعَ. وخِلالَ فَترَةٍ بَسيطَةٍ، تُصْبِحُ المِقْلاةُ بِأَكْملِها ساخنةً.

الحَمْلُ الحَراريُّ

توجدُ طريقةٌ أُخرى لِنقلِ الحَرارَةِ وذلِكَ عن طَريقِ الحَمْلِ الحَراريِّ، ينقُلُ **الحَمْلُ الحراريُّ** الحرارةَ خلالَ السَّوائلِ أو الغازاتِ.

إذا أردْتَ أنْ تَغلِيَ الماءَ، فيُمكنُكَ تَسْخينُهُ في وِعاءٍ، وعندَما يُسخَّنُ الوِعاءُ، ينقلُ الطّاقَةَ إلى الماءِ، وتُسخَّنُ جُسَيماتُ الماءِ الموجودُ في أسفلِ الوِعاءِ أوَّلًا، وتَنتقِلُ أسرعَ وأكثرَ بُعْدًا، ويصبحُ الماءُ السّاخِنُ أقلَّ كَثافَةً، ويَنْخَفِضُ الماءُ البارِدُ ذا الكثافَةِ العاليةِ لِيحُلَّ مَحَلَّ الماءِ السَّاخِنِ، وعندَما تُصبِحُ جميعُ جُسَيماتِ الماءِ عندَ نَفْسِ الدَّرَجَةِ، يَغلي الماءُ.

اِقْرَأِ الشَّكْلَ

صِفْ كَيفيَّةَ تَدَفُّقِ الحرارةِ في وِعاءِ الماءِ هَذا.

مفتاحُ الحَلِّ: الدَّوائرُ الحَمراءِ جُسَيماتٌ ساخِنَةٌ. والدَّوائرُ الزَّرقاءُ جُسَيماتٌ باردةٌ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تنتقلُ طاقَةُ الشَّمسِ خلالَ الفضاءِ عن طريقِ الإشعاعِ.

تجربة سريعة

لِمَعرفَةِ المزيدِ حولَ الحرارةِ والتَّبَخُّرِ، أجْرِ نشاطًا "تجربَةٌ سَريعةٌ" الموجودَ في دليل الأنشطَةِ المُختَبَريَّةِ

تُعَدُّ قُفَّازاتُ الصّوفِ عوازلَ جَيِّدَةً لِيدَيْكَ.

الإشعاعُ

الطَّريقةُ الثّالثةُ لِنقلِ الحَرارةِ هيَ عَن طَريقِ الإشعاعِ. لا يَحتاجُ **الإشعاعُ** إلى مادَّةٍ لِنقلِ الحَرارَةِ، فيمكنُهُ الانتقالُ خِلالَ الفضاءِ. وبدونِ الإشعاعِ لن تَصِلَ أشعَّةُ الشَّمسِ إلى الأرضِ، وتنقلُ الأسْطُحُ السّاخِنَةُ الطّاقَةَ الحراريَّةَ إلى الهَواءِ عن طَريقِ الإشعاعِ.

العوازِلُ والموصِّلاتُ

في الشِّتاءِ، قد تَرتَدي سُتْرَةً من الصُّوفِ لكي تَبقى دافِئًا. الصّوفُ عِبارةٌ عن عازِلٍ، ولا تَنقُلُ **العَوازِلُ** الحرارةَ جَيِّدًا. والدُّهونُ عِبارَةٌ عن عازِلٍ يُغطّي أجسامَ الثَّدْيِيّاتِ، وتُساعدُها في الحِفاظِ عَلى حَرارةِ أجسامِها من الهَروبِ إلى الهَواءِ البارِدِ.

المُوصِّلُ عَكْسُ العازِلِ، ينقلُ **المُوَصِّلُ** الحرارةَ بسهولةٍ، و يُعَدُّ الفِلِزُّ –على سبيلِ المثالِ– مُوَصِّلًا جَيِّدًا، وهَذا هوَ السَّبَبُ في أنَّ الكثيرَ من الأوعيةِ والمَقالي تُصْنَعُ من الفِلِزّاتِ.

الغَلّايةُ النُّحاسيَّةُ مُوَصِّلٌ جَيِّدٌ للحرارةِ ▼

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. يبدو مَلْمَسُ الجسمِ الفِلِزِّيِّ أكثرَ بُرودةً من الجسمِ الصّوفيِّ في دَرَجَةِ حَرارَةِ الغُرفَةِ. لماذا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تُغَيِّرُ الحَرارةُ المادَّةَ؟

تتحرَّكُ الجُسَيماتُ الَّتي تُكوِّنُ المادَّةَ دائمًا. ومن خِلالِ إضافةِ الطّاقةِ إلى تلكَ الجُسَيماتُ أو فَقْدِ الطّاقَةِ، يمكنُكَ تَغييرُ المادَّةِ.

التَّغَيُّراتُ الفيزيائيَّةُ

إذا زِدْتَ من الطّاقةِ الحَراريَّةِ، تتحرَّكُ جُسَيماتُ المادَّةِ أسرعَ وأبْعَدَ. وعندَما تَتَمَدَّدُ المادَّةُ تَشغُلُ حَجمًا أكبرَ. ويَحدُثُ العَكسُ إذا قَلَّلْتَ الطّاقَةَ الحَراريَّةَ. وعندَ تبريدِ المادَّةِ، يَتقلَّصُ مُعظَمُها أو ينكَمِشُ، وتتحرَّكُ الجُسَيماتُ أقربَ إلى بَعْضِها.

التَّغَيُّراتُ الكيميائيَّةُ

يمكنُ أنْ تُسبِّبَ الحرارةُ حَرْقَ بعضِ الموادِّ. ويُعَدُّ الاحتراقُ تَغَيُّرًا كيميائيًّا. عندَما يَحترِقُ الوَقودُ، تَنطَلِقُ الطّاقَةُ المُخَزَّنَةُ بداخِلِهِ.

تَغَيُّراتُ الحالَةِ

إذا أُضيفَ ما يَكفي مِنَ الطّاقَةِ الحراريَّةِ يمكنُ أنْ تُغَيِّرَ المادَّةُ حالَتَها. يَستَخدمُ عاملُ اللِّحامِ في الصّورةِ أدناهُ شُعلةَ لِحامٍ لِتَسْخينِ الفِلِزِّ. ويُعْتَبَرُ اللَّهَبُ ساخِنًا بما يكْفي لِصَهْرِ الفِلِزِّ. وإذا أُضيفَتْ طاقَةٌ أكبرُ، فَسَوفَ يَتَغَيَّرُ الفِلِزُّ السّائلُ إلى غازٍ.

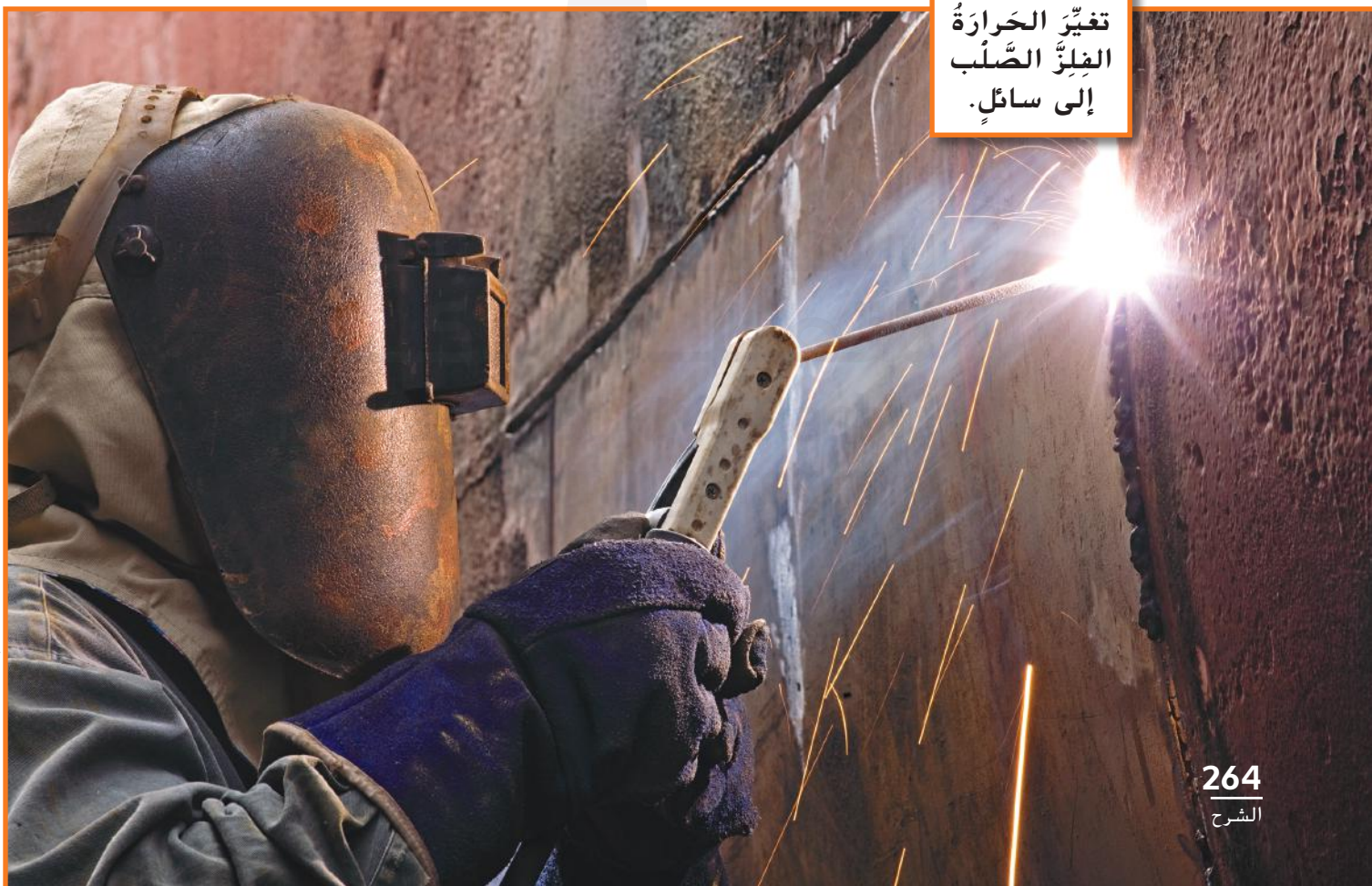
مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. كيفَ تُسَبِّبُ الطّاقَةُ الحراريَّةُ تَمَدُّدَ المادَّةِ؟

_____

_____

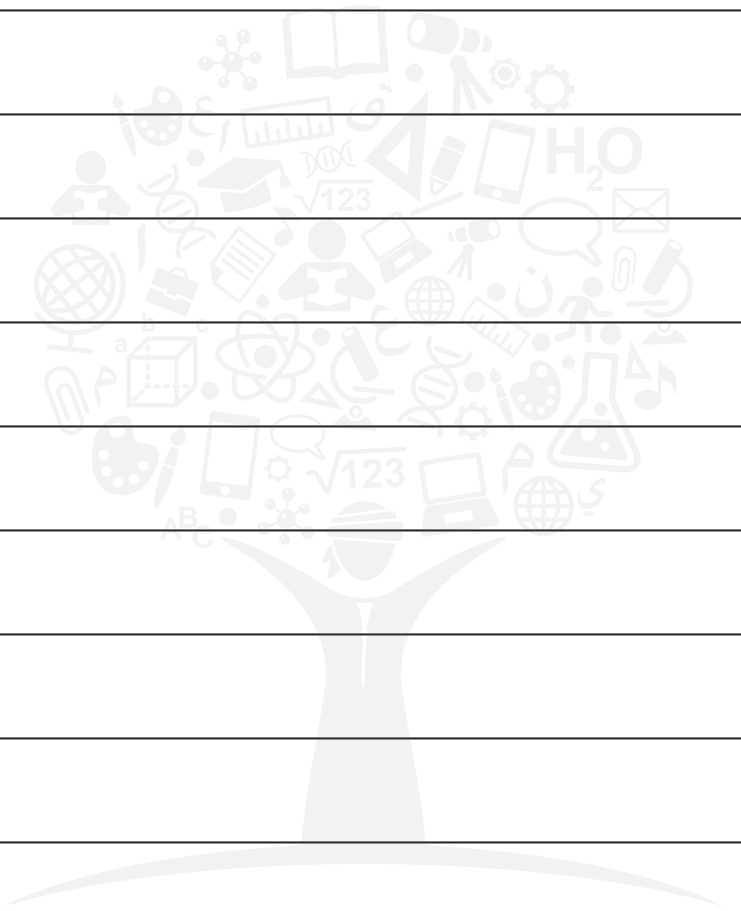
_____



يمكنُ أنْ تغيِّرَ الحَرارَةُ الفِلِزَّ الصَّلْبَ إلى سائلٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي



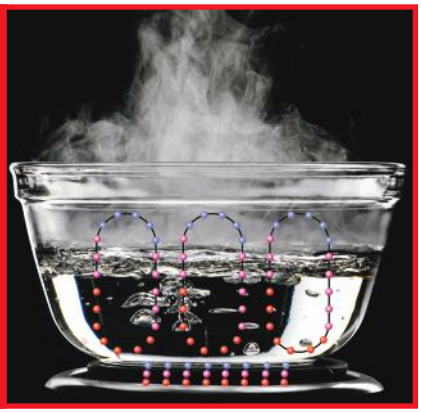
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلخَّص بصَرْيٌّ

أكمِلْ مُلخَّصَ الدَّرسِ بكلماتٍ من عِندكَ.

الحرارة _____



انتقالُ الحرارةِ _____

الحرارةُ والمادَّةُ _____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ واكْتُبْ

1 المفرداتُ يُطلَقُ على انتقالِ الطّاقةِ الحراريَّةِ خلالَ الفضاءِ

_____

2 السَّبَبُ والنَّتيجَةُ ماذا يحدثُ عندَ إضافةِ طاقةٍ حراريَّةٍ إلى الثَّلجِ؟ وإلى الماءِ السّائِلِ؟ وإلى بالونَ مَمْلوءٍ بالهواءِ؟

السبب	النتيجة

3 التَّفكيرُ النّاقِدُ اشْرحِ السَّببَ في أنَّ الحرارةَ لن تَتَدَفَّقَ من مُكعَّبِ الثَّلجِ إلى المشروبِ السّاخِنِ.

_____

_____

_____

4 التَّحضيرُ لِلاخْتبارِ تُصنَعُ الكثيرُ من الأوْعيَةِ والمَقالي منَ الْفِلزّاتِ لأنَّ الفِلزَّ

A مُوصلٌ جيِّدٌ.

C عازِلٌ جيِّدٌ.

B مصدرُ حرارةٍ جيِّدٌ.

D له إشعاعٌ جيِّدٌ.

السؤال الرئيس ما الحرارةُ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مهاراتُ الاستقصاءِ ،اِسْتَدِلَّ

قرأْتَ للتوِّ أنَّ العوازلَ لا تَنقُلُ الحرارةَ جَيِّدًا. وتَتَمَثَّلُ إحدى طُرُقِ حِفظِ مُكَعَّباتِ الثَّلْجِ من الانصهارِ في عَزْلِها، ويُجري العُلماءُ التَّجارِبَ لِمَعرِفَةِ أيِّ الموادِّ تمنعُ معظمَ انتقالِ الحرارةِ. وبَعْدَ إجراءِ التَّجارِبِ، يمكنُهُمْ أنْ **يَسْتَدِلوا**، على نَوعِ المادَّةِ الَّتي سَتَصْنَعُ أفضلَ عازلٍ.

◄ اِكْتَسِبْ هذا المَفهومَ

عندَما **تَستدلُّ**، فإنَّكَ تكوِّنُ فِكرَةً من الحَقائقِ أو المُلاحَظاتِ. من السَّهْلِ تَكوينُ فِكرَةٍ عن نَتيجةٍ عندَما تُنظَّمُ المَعْلوماتُ، ويمكنُكَ استخدامُ المُخَطَّطاتِ أو الجَداولِ أو الرُّسومِ البَيانيَّةِ لتنظيمِ بياناتِكَ. وبتِلْكَ الطَّريقَةِ يمكنُكَ أنْ ترى سَريعًا الاخْتِلافاتِ وتكوِّنَ رَأْيًا حَوْلَ النَّتائِجِ.

◄ جَرِّبْ

استخدمْ موادَّ مُخْتَلِفَةٍ لعزلِ مُكَعَّباتِ الثَّلْجِ، **اِسْتَدِلَّ** عَلى المادَّةِ الأفْضل لإبطاءِ سُرعةِ الانصهارِ.

المواد

- مِقَصٌّ
- وَرَقَةٌ
- وَرَقُ ألمنيوم
- غِطاءٌ بلاستيكيٌّ
- 4 مُكَعَّباتِ ثَلْجٍ
- شَريطٌ لاصِقٌ
- طَبَقٌ مُسَطَّحٌ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◀ جَرِّبْ

1. اِفحصِ المُخَطَّطَ في الصَّفحةِ التّاليةِ.
2. اِقْطَعْ قِطْعَةً من الورقِ كبيرةً بما يَكفي لِتغطيةِ مُكعَّبِ ثَلْجٍ واحدٍ، اِفعلِ الشَّيءَ نَفْسَهُ مَعَ ورقِ الألمنيوم والغِطاءِ البلاستيكيِّ.
3. غَلِّفْ أحدَ مُكَعَّباتِ الثَّلجِ بالورقةِ، أغلقِ الْورقةَ جَيِّدًا بِشريطٍ لاصِقٍ، ضَعْ مُكعَّبَ الثَّلجِ المُغلَّفَ في الطَّبقِ، سَجِّلِ الزَّمنَ في مُخطَّطِكَ.
4. كَرِّرِ الخَطْوةَ 3 مَعَ ورقِ الألمنيوم، كَرِّرِ الخَطْوةَ مَعَ الغِطاءِ البلاستيكيِّ. اُترُكْ مُكعَّبَ ثَلْجٍ واحدٍ غيرِ مُغَلَّفٍ، وسَجِّلِ الزَّمنَ الَّذي تَضعُ فيهِ كُلَّ مُكعَّبِ ثَلجٍ في الطَّبقِ.
5. لاحِظْ مُكَعَّباتِ الثَّلجِ في الأطباقِ، سَجِّلِ الزَّمنَ عندَما ينْصَهِرُ كُلُّ مُكعَّبِ ثَلجٍ تَمامًا.
6. اُحسُبِ الزَّمَنَ الَّذي يَسْتَغْرِقُه كُلُّ مُكعَّبِ ثلجٍ لِيَنصهِرَ، حَدِّدِ الزَّمنَ في مُخَطَّطِكَ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

	رُقاقَةُ الألمنيوم	ورقةٌ	بلاستيك	غَيْرُ مُغَلَّفٍ
زَمَنُ البَدْءِ				
اِنْصَهَرَ				
زَمَنُ الانصهارِ				

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
للتعلم الذكي
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◀ طبّق

فسِّرْ بياناتِكَ **للاستدلالِ** على أفضلِ غِلافِ عَزلٍ لمُكَعَّبِ الثَّلْجِ.

1. قارِنْ نَتيجَتَكَ لمُكَعَّبِ الثَّلْجِ غيرِ المُغَلَّفِ معَ كُلِّ نتيجةٍ من نتائِجِكَ الأُخرى. أيُّ مادَّةٍ كانَتْ العازِلَ الأفضلَ؟ ما فرقُ الزَّمَنِ بينَ هَذا المُكَعَّبِ والمُكَعَّبِ غيرِ المُغَلَّفِ؟

2. أيُّ مادَّةٍ كانَتْ العازِلَ الأضعفَ؟ لماذا تَعتَقِدُ ذلِكَ؟

3. لماذا كانَ إبقاءُ مُكَعَّبِ ثَلْجٍ واحدٍ غيرِ مُغلَّفٍ فِكرةً جَيِّدَةً؟

4. ما نَوعُ انتقالِ الحرارةِ الَّذي استَقْصَيتَهُ؟ اِشرحْ تَفكيرَكَ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

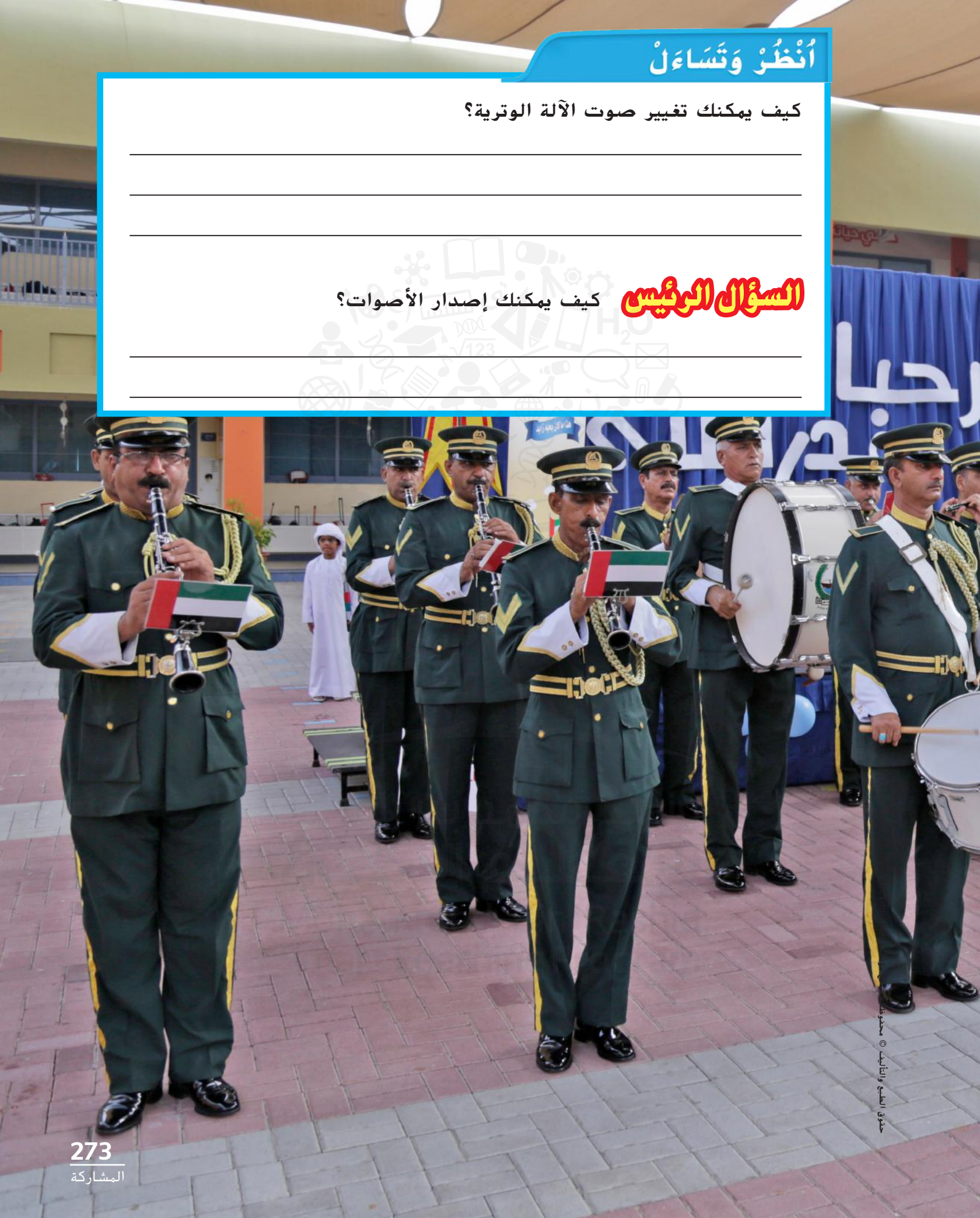
الصَّوتُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

كيف يمكنك تغيير صوت الآلة الوترية؟

السؤال الرئيس كيف يمكنك إصدار الأصوات؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة

كيفَ يُمكِنُ لِلأوتارِ صُنْعَ الموسيقى؟

تَنَبَّأْ

من أجلِ عَزْفِ الموسيقى باستِخْدامِ الجيتارِ، فإنَّكَ تُحرِّكُ أوتارَهُ. ماذا يحدُثُ لِلصَّوتِ إذا استخدَمْتَ وَتَرًا مَشْدودًا أكثرَ؟ أو وترًا أقصرَ؟ أو وترًا أرفَعَ؟ ثُمَّ ضَعْ تَنَبُّؤاتِكَ:

المواد

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

اِخْتَبِرْ تَنَبُّؤَكَ

1. **احْتَرِسْ** تعامَلْ معَ المِقصِّ بِحَذَرٍ، اصْنَعْ ثُقْبًا صَغيرًا في أعلى الصُّندوقِ.
2. مَرِّرِ الْخيطَ عَبْرَ الثُّقْبِ، ثُمَّ اربُطْ عُقدةً كبيرةً في الطَّرفِ السُّفليِّ لَتثبيتِ الخَيطِ، وتأكَّدْ من عدمِ إمكانيَّةِ حَلِّهِ.
3. **لاحِظْ** أمسِكِ الصُّندوقَ بثباتٍ في النِّهايةِ القريبَةِ من الثُّقْبِ، ثمَّ اسحَبِ الْخيطَ إلى أعْلى المِسْطرةِ كما هو مُوَضَّحٌ. وحرِّكِ الْخيطَ. ماذا تَسْمَعُ؟ ثُمَّ سَجِّلْ ملاحظاتِكَ.

4. كَرِّرِ الْخَطوةَ 3، ولكنْ اسْحبِ الْخيطَ على نَحْوٍ أشَدَّ ثُمَّ افْعلْ ذلِكَ مرَّةً أُخرى، ولكنْ اُترُكِ الْخيطَ يتدلّى على نَحْوٍ غَيْرِ مُحكَمٍ، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحظاتِكَ.
5. أزِلِ الخيطَ، وقُصَّ عِدَّةَ قِطَعٍ بالطّولِ نفسِهِ، ثُمَّ اثنِها مَعًا، كَرِّرِ الْخَطواتِ 2-4، ثُمَّ سَجِّلْ مُلاحظاتِكَ.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

اسْتِنتاجُ الخُلاصاتِ

6 مُشارَكةُ المَعْرِفَةُ كيفَ تُغيِّرُ الصَّوتَ في كُلِّ حالةٍ؟ هلْ كانَتْ تَنَبُّؤاتِكَ صحيحةً؟

7 صنِّفْ ما نوعُ الآلةِ الَّتي تُمثِّلُها أداةُ صُندوقِ الورقِ المُقوَّى الخاصَّةِ بِكَ؟

اِسْتَكْشِفِ المَزيدَ

هلِ الْموادُّ المُخْتلِفةُ تَصْنعُ أنواعًا مُختلِفَةً منَ الْأَصْواتِ؟ كرِّرِ التَّجرُبَةَ باستخدامِ شريطٍ مَطّاطيٍّ طويلٍ، ثُمَّ اكتبْ كيفَ يَتغيَّرُ الصَّوتُ؟

الِاسْتِقْصاءُ الْمَفْتوحُ

ماذا يُمكِنُكَ أنْ تفعلَ لِجَعلِ الصَّوتِ أعْلى أو أخْفَضَ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأْ وأجِبْ

ما المقصودُ بالصَّوتِ؟

فكِّرْ في جميعِ الأصْواتِ الَّتي يمكنُ أنْ تَصدرَها الآلاتُ الموسيقيَّةُ، يمكنُ أنْ يكونَ صوتُ الجيتارِ هادِئاً أو مدوِّيًا، وتُصدِرُ الطَّبلةُ الكبيرةُ صَوتًا عَميقًا مَكتومًا، وتُصدِرُ طبلةُ اللَّحْنِ الْعسكريِّ صوتَ فَرْقَعَةٍ.

ضعْ دائرةً حولَ عُضْوِ الجسمِ الَّذي يَسمحُ لكَ بالتَّحدُّثِ.

الاهتِزازُ

ماذا يحدُثُ عندَما تحرِّكُ وترَ الجيتارِ؟ يتحرَّكُ ذَهابًا وإيابًا بسرعةٍ، وتُسَمَّى هذهِ الحركةُ **اهتِزازًا**.

ما الَّذي يمكنُكَ مُلاحظتُهُ إذالَمسْتَ حَنْجَرَتَكَ بينما تتحدَّثُ أو تُهَمْهِمُ؟ يمكنُكَ أنْ تشعرَ باهتزازٍ، ويُمكنُكَ الشُّعورُ باهتزازِ أحْبالِكَ الصَّوتيَّةِ، تهتزُّ الأحْبالُ الصَّوتيَّةُ في حَنْجَرَتِكَ عندَما يمرُّ الْهواءُ بِها، وهذا يسمحُ لكَ بالتَّحدُّثِ.

تبدأُ جميعُ الأصواتِ باهتِزازٍ، فكِّرْ في جَرَسِ ساعةِ المُنبِّهِ، عندَما يبدأُ بالرَّنينِ، يهتزُّ الجرسُ. كيفَ يصِلُ الصَّوتُ إلى أُذُنِكَ؟

عندما يضرب الطبال على الطبلة، فإنها تهتز. ويشكل الاهتزاز موجةً صوتية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يُرسِلُ رنينُ الجَرَسِ مَوجاتٍ صوتيَّةٍ في جميعِ الاتِّجاهاتِ.

موجاتٌ صوتيَّةٌ

فكِّرْ فيما يحدُثُ عندَما تتدفَّقُ موجَةٌ مُحيطِيَّةٌ تحتَ جِسمٍ طافٍ على سطحِ الماءِ. يتحرَّكُ الجِسمُ إلى أعْلى وأسْفلَ، وعامّةً، لا يُغيِّرِ الجسمُ موضِعَهُ، ومعَ ذلِكَ تَنتقِلُ طاقةُ المَوجةِ عَبْرَ الماءِ.

بطريقة ما، تُشبِهُ الْمَوجةُ المُحيطيَّةُ الموجَةَ الصَّوتيَّةَ. فالموجةُ الصَّوتيَّةُ هي موجةٌ تنقُلُ الصَّوتَ خِلالَ المادَّةِ وتَنتشِرُ الموجاتُ الصَّوتيَّةُ إلى الخارِجِ منَ الاهتزازِ في جميعِ الاتِّجاهاتِ. وعلى عكسِ الموجةِ المُحيطيَّةِ، لا تتحرَّكُ المَوجةُ الصَّوتيَّةُ لِأعْلى وأسْفلَ.

حَرَكَةُ جُسَيماتِ الهواءِ

ادرسِ الصُّورةَ أعلاهُ، توضِّحُ النُّقَطُ الزَّرقاءُ ما يحدثُ لَجُسَيماتِ الهواءِ عندَما يَرِنَّ الجرسُ. أولاً، تُؤدّي الطّاقةُ النّاتِجَةُ من الاهتزازِ إلى تَحرُّكِ جُسَيماتِ الْهواءِ، وبعد ذلِكَ، تَصطَدِمُ جُسَيماتُ الْهواءِ معَ بعضِها، وبعضُ جُسَيماتِ الْهواءِ تَتَراصُّ معَ بعضِها، وبعضُها يتباعد، وتَتَحرَّكُ جُسَيْماتُ الهواءِ ذَهابًا وإيابًا، ومعَ ذلِكَ، فهي لا تغيِّرُ موضِعَها العامَّ عندما تَنقُلُ الطَّاقةُ.

مُراجَعَةٌ سَريعةٌ

1. عندما تُحرِّكُ وَتَرًا، فإنَّهُ يهتزُّ ويُصدِرُ صوتًا، كيفَ يمكنُ إيقافُ الصَّوتِ؟

_____

_____

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

كيفَ ينتقِلُ الصَّوتُ؟

أنتَ تعرِفُ أنَّ الصَّوتَ ينتقلُ عَبْرَ الهواءِ، وينتقِلُ الصَّوتُ عَبْرَ الموادِّ الأُخرى أيْضًا، كالأجسامِ الصَّلبَةِ والسَّوائِلِ والغازاتِ.

صدى الصَّوتِ

أحيانًا ترتدُّ المَوجاتُ الصَّوتيَّةُ عنِ السَّطحِ، ويعكِسُ السَّطحُ الصَّوتَ مِمّا يجعَلُهُ يتكرَّرُ، **الصَّدى** هو صوتٌ مُحَدَّدٌ مُنْعَكِسٌ.

تَستخدِمُ الدَّلافينُ في هذِهِ الصُّورةِ صدى الصَّوتِ لِلتَّنقُّلِ وإيجادِ الْفريسةِ، وتنعكِسُ الأصْواتُ الَّتي يُصدِرونَها عن طَريقِ الْأجسامِ تحتَ الْماءِ كالسمك.

▲ تستخدمُ الدَّلافينُ صدى الصَّوتِ لتحديدِ مواقِعِ الأجسامِ تحْتَ الماءِ.

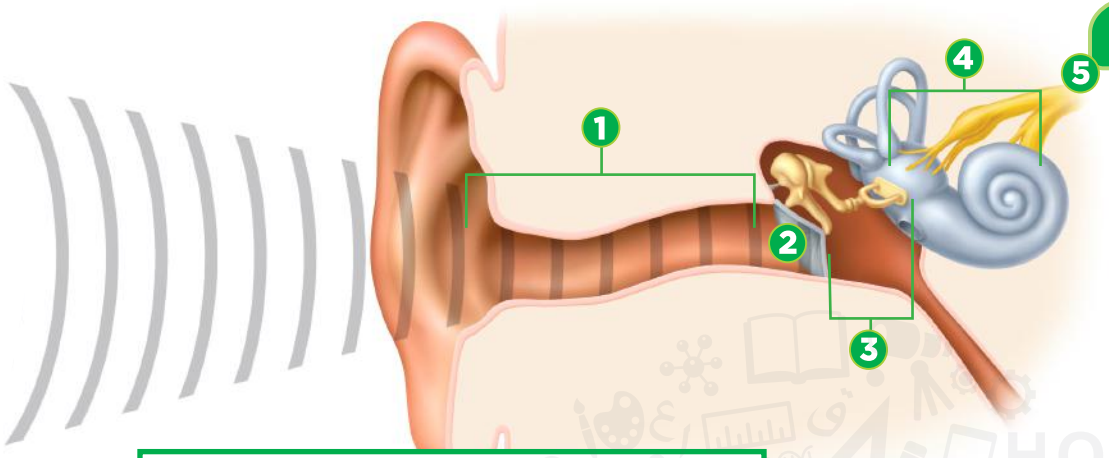
سرعةُ الصَّوتِ

قِراءةُ شَكْلٍ

هلْ ينتقِلُ الصَّوتُ أسرعَ في مياهِ البَحْرِ أم الْهواءِ؟ إلى أيِّ مدًى يكونُ أسرعَ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تعمَلُ الأُذُنُ



ماذا يَحْدثُ عندما تصِلُ مَوجةٌ صَوتيَّةٌ إلى أُذُنِكَ؟

سُرعةُ الصَّوتِ

لا يَتنقِلُ الصَّوتُ بالسُّرعةِ نَفْسِها عَبْرَ جميعِ الموادِّ، فينتقِلُ الصَّوتُ أكثرَ بُطئًا في الْغازِ مِثْلُ الْهواءِ، وينتقِلُ الصَّوتُ على نَحْوٍ أسْرَعَ عَبْرَ السَّائلِ مِثْلُ الْماءِ، وينتقِلُ الصَّوتُ أكثرَ سُرعةً عَبْرَ الْجسمِ الصَّلْبِ مثلُ الزُّجاجِ أوِ الْفِلِزِّ.

لا يمكِنُ لِلصَّوتِ الانتقالُ عَبْرَ الْفراغِ، لأنَّ الْفَراغَ لايحْتَوي على مادَّةٍ، فلا يُوجَدُ اهتزازاتٌ في الْفَراغِ، ومِنْ ثَمَّ لا يُمكِنُ وجودُ مَوجاتٍ صَوتيَّةٍ.

أُذُنُ الإنْسانِ

عندما يَتحدَّثُ إلَيْكَ صديقُكَ، فإنَّ الموجاتِ الصَّوتيَّةَ تَنتقلُ عَبْرَ الهواءِ، ماذا يَحدُثُ عندما تَصِلُ هذِهِ الْمَوجاتُ إلى أُذُنِكَ؟

أوَّلاً، تَحمِلُ المَوجاتُ الطّاقةَ الصَّوتيَّةَ إلى الأعْضاءِ الصَّغيرَةِ في الْأُذُنِ، وتَجْعَلُ الطّاقةُ هذِهِ الْأعضاءَ تهتزُّ، يُوضِّحُ المُخطَّطُ كيفَ تنتقِلُ الْأصْواتُ منَ الْأُذُنِ إلى الدِّماغِ وتَحدُثُ جميعُ هذِهِ الْخَطواتِ في لَحْظةٍ!

1. **الأُذُنُ الْخارجيَّةُ** تجمعُ الأُذُنُ الخارجيَّةُ الموجاتِ الصَّوتيَّةَ، وتُوجِّهُها نَحْوَ الْأُذُنِ مِثْلَ القُمْعِ.
2. **طَبْلَةُ الْأُذُنِ** تَجعَلُ الْموجاتُ الصَّوتيَّةُ طَبْلَةَ الأُذُنِ تَهتَزُّ مِثْلَ مُقدِّمَةِ الطَّبْلَةِ.
3. **الأُذُنُ الْوسْطى** تُلتقَطُ الاهتزازاتُ منْ خِلالِ ثلاثةِ عِظامٍ صغيرةٍ في الْأُذُنِ الْوسْطى، وهذِهِ الْعِظامُ هيَ الْمِطرَقةُ والسَّنْدانُ والرِّكابُ.
4. **الأُذُنُ الدّاخليَّةُ** يُمرِّرُ الرِّكابُ الاهتزازاتِ إلى أنْبوبٍ ملْفوفٍ في الْأُذُنِ الدَّاخليةِ، ويَملأُ الأنْبوبَ سائلٌ وهو مُبَطَّنٌ بِخَلايا شَعْريَّةٍ صغيرةٍ.
5. **منَ الْعَصَبِ إلى الدِّماغِ** تُرسِلُ الخلايا الشَّعْريَّةُ الْمُتَحرِّكةُ إشارَةً إلى الْعَصَبِ في الْأُذُنِ، فَيحمِلُ الْعَصَبُ هذه الإشاراتِ إلى الدِّماغِ، ثُمَّ يُفسِّرُ الدِّماغُ الإشاراتِ إلى صَوتٍ.

مُراجَعَةٌ سَريعةٌ

2. لِمَ لا يُمكِنُ لِلصوتِ الانتقالُ عَبْرَ الْفضاءِ الْخارِجيِّ؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تختلِفُ الْأصْواتُ؟

إذا كانَتْ جميعُ الْأصواتِ تأْتي من الاهتزازاتِ، فَلماذا لا تَبدو جميعُها مُتشابِهةً؟

طولُ المَوجَةِ والتَّردُّدِ

مثلُ جميعِ المَوجاتِ، تمتلِكُ كُلُّ مَوجةٍ صوتيَّةٍ طولَ مَوجةٍ وتردُّدًا، وفي الموجاتِ الصَّوتيَّةِ، **طولُ المَوجةِ** هوَ الْمسافةُ من قمَّةِ الموجةِ الصَّوتيَّةِ الأولى إلى قمَّةِ الموجةِ الصَّوتيَّةِ التّاليَةِ.

التَّردُّدُ هو عَدَدُ الْاهتزازاتِ الَّتي يُحدِثُها مَصدَرُ صَوتٍ في مِقْدارٍ مَعلومٍ منَ الزَّمنِ، فَعِندَما تَضرِبُ جَرسًا صغيرًا، فإنَّهُ يهتزُّ بِسُرعةٍ، وتُصدِرُ الاهتزازاتُ الأصْواتَ بِتردُّدٍ عالٍ.

يُحَدِّدُ حجمُ ونوعُ كلِّ آلةٍ موسيقيَّةٍ دَرَجَةَ الصَّوتِ.

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حِدَّةُ (دَرَجَةُ) الصَّوتِ

حِدَّةُ (درجةُ) الصَّوتِ: هي خَاصِّيَّةٌ ادراكِيَّةٌ تَسمَحُ لنا بتَمْييزِ الاصْواتِ المَسموعَةِ حَسَبَ تَرَدُّدِها، وهيَ تُمَكِّنُنَا مِنَ التَّمْييزِ بَيْنَ الصَّوتِ الرَّفيعِ والصَّوتِ الغَليظِ.

تَمتلِكُ الْأَصْواتُ الْحادَّةُ مِثْلُ ضَرْبِ أجنحةِ بَعوضَةٍ، تَرَدُّداتٍ عاليَةٍ، بينما تَمتلِكُ الْأَصْواتُ الغليظَةُ، مِثْلُ نعيقِ الضِّفْدَعِ، تَرَدُّداتٍ مُنْخَفِضَةٍ.

هلْ تَعزِفُ على آلَةٍ وَتَريَّةٍ مِثْلَ الْجيتارِ؟ يُمْكِنُكَ تغييرُ دَرَجَتِها الصَّوتيَّةِ منْ خِلالِ تغييرِ نوعِ أوْ طولِ الْأَوْتارِ، فتهتَزُّ الْأَوْتارُ الْقَصيرَةُ أوِ الرَّفيعةُ أوِ الْمَشدودَةُ بِسُرعةٍ أكْبَرَ.

شِدَّةُ الصَّوتِ

هيَ صِفَةٌ تُميِّزُ بها الْأُذُنُ بَيْنَ الصَّوتِ الْقويِّ و الضَّعيفِ و يَرتَبِطُ مِقْدارُ الطَّاقةِ في الْمَوجَةِ الصَّوتيَّةِ **بِسِعَتِها**، وتَنتُجُ الْمَوجاتُ الصَّوتيَّةُ ذاتُ السِّعَةِ الْعاليةِ منْ خِلالِ الْأشياءِ الَّتي تهتزُّ معَ الْكثيرِ منَ الطّاقةِ.

تُؤثِّرُ السِّعَةُ في **شِدَّةِ الصَّوتِ**، عندما تُقْلِعُ الطّائرةُ، فتَمْلأُ المَوجاتُ الصَّوتيَّةُ ذاتُ السِّعَةِ العاليةِ الهواءَ، وتكونُ الْأَصْواتُ عاليةً، وعندما تَهْمِسُ، تَهْتَزُّ حِبالُكَ الصَّوتيَّةُ قليلًا، فَتمتلِكُ المَوجاتُ الصَّوتيَّةُ سِعَةً مُنْخَفِضَةً، وتكونُ الشِّدَّةُ مُنْخَفِضَةً.

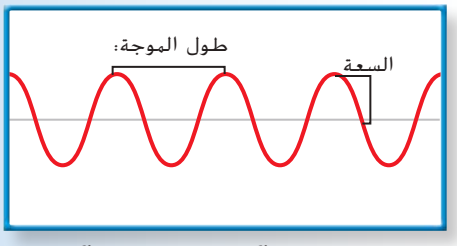
مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. أنتَ تعزف بِالْجيتارِ، وأَحَدُ الْأوتارِ يُصْدِرُ صَوتًا مُنْخَفِضًا جِدًّا. كيفَ يُمكِنُكَ إصلاحُهُ؟

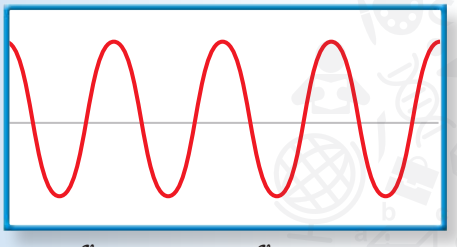
_____

_____

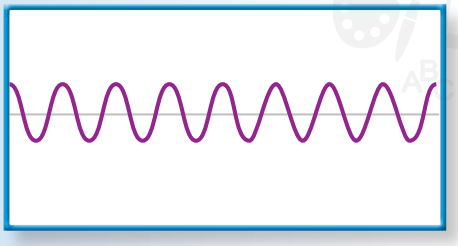
مقارنة الموجات الصوتية



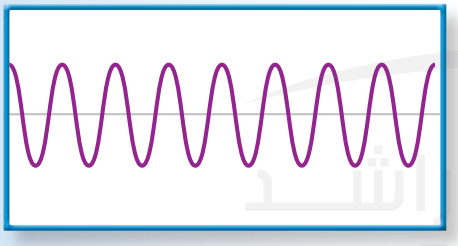
طولٌ مَوجيٌّ طويلٌ
سِعَةٌ مُتَوسِّطَةٌ



طولٌ موجيٌّ طويلٌ
سعةٌ عاليةٌ



طولٌ موجيٌّ قصيرٌ
سِعةٌ منخفضةٌ



طولٌ موجيٌّ قصيرٌ
سعةٌ متوسطةٌ

قِراءةُ شَكْلٍ

أيُّ صوتٍ سعتُهُ مُرتفعةٌ وطويلُ الموجةِ؟

مفتاحُ الحلِّ: قارِنْ بينَ السِّعاتِ وأطوالِ الموجةِ.

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اِسْتخدمِ الصَّوتَ "للرؤيةِ"

يُسْتَخْدَمُ السُّونارُ لإيجادِ السُّفُنِ الْغارِقةِ في قاعِ المُحيطِ، وتُوضِّحُ هذِهِ الصُّورُ حُطامَ سفينَتَيْنِ مُختلِفَتَيْنِ

ما السّونارُ؟

ينتقِلُ الصَّوتُ عَبْرَ الْماءِ بِسرعةٍ أكْبَرَ منِ انْتِقالِهِ عَبْرَ الْهواءِ، كما أنَّهُ ينتقِلُ إلى أبْعدَ منْ ذلِكَ، ويُمكِنُنا أن نسْتخدِمُ خصائِصَ الصَّوتِ هذِهِ "للرؤيةِ" تحتَ الْماءِ.

السُّونارُ: هوَ تَكنولوجيا تَستخدِمُ المَوجاتِ الصَّوتيَّةَ لِلْكَشْفِ عنِ الْأشياءِ تحتَ الْماءِ، وكَلِمةُ سونارٍ هيَ اخْتِصارُ المِلاحةِ بالصَّوتِ وتَحْديدُ الْمَدى، ويعْمَلُ منْ خِلالِ إرسالِ الأصْواتِ واستقبالِ صَداها.

يستخدم العلماء السونار لرسم خريطة لطبوغرافيا قاع المحيط

صَدى الصَّوتِ

يُعْرَفُ عِندما يَصْدُمُ صَوتٌ ما أحدَ الأَسْطُحِ فإنَّهُ ينعَكِسُ، ويقيسُ جِهازُ السُّونارِ فَرْقَ الزَّمنِ بَينَ الصَّوتِ وصداهُ، ويَصْنعُ الْجهازُ بعدَ ذلِكَ صورةً لِلْجِسمِ أوِ السَّطحِ، من خِلالِ الْحاسوبِ.

اِسْتخدامُ السُّونارِ

كيفَ نَستخدِمُ السُّونارَ؟ يَستخدِمُ الْبحّارَةُ السّونارَ لِقياسِ مَدى عُمْقِ الْمياهِ، ويستخدمُ الصَّيادونَ السّونارَ لِلْعُثورِ على أسْرابِ السَّمكِ. ويستخدمُ العُلَماءُ السّونارَ لِتحديدِ قاعِ المُحيطِ، ويستخدِمُهُ غَيْرُهُمْ لِلْبحثِ عنْ حُطامِ السُّفُنِ.

مُراجَعةٌ سريعةٌ

4. لماذا لا يعمَلُ السّونارُ جيّدًا في الهواءِ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

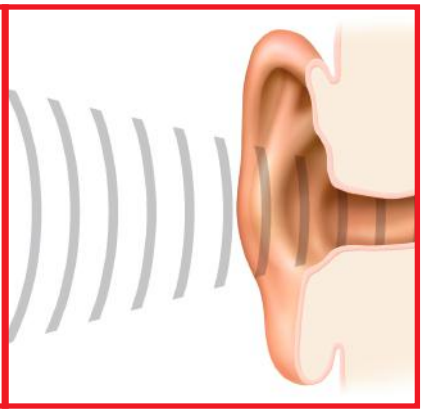
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلخَّص بصَرْيٌّ

أكمِلْ مُلخَّصَ الدَّرسِ بكلماتٍ من عِندكَ.

كيف ينتج الصوت _____



كيف ينتقل الصوت _____

خصائص الصوت _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ واكْتُبْ

1 **المفرداتُ** حدة أو غلظة الصوت هي _____ .

2 **الاسْتِدلال** لطيفة 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

3 **التَّفكيرُ النّاقِدُ** يُرخِي عازف جيتار أحد الأوتار وبعد ذلك يَشُد الآخر. لماذا؟

_____

_____

_____

4 **التَّحضيرُ لِلِاخْتبارِ** أي نوعٍ من الصوت تصدره الموجة الصوتية ذات السعة العالية؟

A حاد **C** عالٍ

B منخفض **D** سريع

السؤال الرئيس كيف يمكن إصدار الأصوات؟

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

سَماعُ صَدى الصَّوتِ

كيفَ يُمكنُكَ حِسابُ المَسافةِ منَ السَّطْحِ الَّذي يَعكِسُ الصَّدى؟ أُحْسُبْ مِقْدارَ الزَّمنِ المُستغرَقِ بينَ إصْدارِ الصَوتِ وسَماعِ صَداهُ. اِضرِبْ في سُرْعةِ الصَّوت، ثُمَّ اقسِمْ على 2. لِماذا القِسْمةُ على 2؟ يَقومُ الصَّوتُ بِدَورِ ثُنائيَّةِ الاتِّجاه قبلَ أنْ تسمعَ صَداهُ.

اِفْترِضْ أنَّ شَخْصًا "يُصدِرُ صوتًا أمامَ بِئْرٍ" وينتظِرُ ثانيةً واحدةً لِسماعِ الصَّدى، وتبلُغُ سُرعةُ الصَّوتِ في الْهواءِ 340 m/s. فَكَمْ يبعُدُ هذا الشَّخصُ عن قاعِ البِئْرِ؟ اُكْتُبْ جُملةَ ضَرْبٍ لِحَلِّ المَسألةِ.

$$\frac{\text{عدد الثواني} \times \text{سرعة الصوت}}{1\text{ s} \times 340\text{ m/s}} \div 2 = \text{المسافة} \div 2 = 170\text{ m}$$

يبعُدُ الشَّخصُ 170 m عن قاعِ البِئْرِ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حَلُّ الْمَسْأَلَةِ

أُكتُبْ جُملةَ ضربٍ لكلِّ مَسألَةٍ وحُلَّها.

1. أنتَ تصيحُ في وادٍ، ويَرجِعُ صَدى صَوتِك بَعْدَ ثانيَتَيْنِ. فكمْ يبعُدُ جِدارُ الْوادي؟

2. في الْمُحيطِ، ينتقِلُ الصَّوتُ بِسُرعةِ 1,500 m/s. وترجِعُ إشارَةُ سونارِ السَّفينةِ في غُضونِ 3 s. فكمْ يبعُدُ قاعُ المُحيطِ؟

حل المسألة

- **اقرأ المسألة بعناية.**
  ماذا تعرف؟ (كان الزمن ثانية واحدة. تبلغ سرعة الصوت 340 m/s. يقوم الصوت بدورة ثنائية الاتجاه)
  ما الذي تحتاج إلى معرفته؟ (المسافة)
- **قرر ما إذا كان ينبغي استخدام الجمع أو الطرح أو الضرب أو القسمة.**
- **اكتب جملة عددية وحلها.**
  1 s x 340 m/s ÷ 2 = x
  x = 170 m
- **تحقق لرؤية ما إذا كانت إجابتك منطقية.**

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 3

الضَّوءُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

هلْ رأيْتَ منْ قَبْلُ قَوْسَ الْمطرِ في السَّماءِ؟ تَتكوَّنُ ألْوانُ قوسِ الْمَطَرِ من الضَّوءِ، فكيفَ تتكوَّنُ؟ ولِمَ ألوانُها مُخْتَلِفَةٌ؟

السؤال الرئيس كيفَ يعمَلُ الضَّوءُ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما مُكوِّناتُ الضَّوءِ الأبيضِ؟

الهَدَفُ

مَعرِفةُ مُكوِّناتِ الضَوءِ الْأبيضِ باسْتِخْدامِ الْمَنْشورِ الزُّجاجيِّ.

المواد

- منشوران
- صندوق كبير من الورق المقوى مع شق مُعَد مسبقًا.
- مرآة

الإجْراءُ

1 **لاحِظْ** أبْقِ الْجانبَ الطَّويلَ منَ الْمَنْشورِ أمامَ ضَوءِ الشَّمسِ، وجِّهِ الضَّوءَ عَبْرَ الْمَنْشورِ بحيثُ يَسطَعُ على الْقاعِ، أَدِرِ الْمَنْشورَ بِبُطءٍ، كيفَ يتغيَّرُ الضَّوءُ؟ سجِّلْ مُلاحظاتِكَ.

_____

_____

2 ضَعْ صُنْدوقَ الْوَرقِ الْمُقوَّى على الطَّاوِلَةِ بالقُرْبِ من نافِذةٍ مُشمِسةٍ، وَجِّهْ جانبَ الشَّقِّ تُجاه النّافِذةِ، وضَعِ الْمَنْشورَ داخِلَ الصُّندوقِ على بُعْدِ حوالَي ثلاثِ بُوصاتٍ من الشَّقِّ، أوقِفِ الْمَنْشورَ على إحدى جَوانبِهِ الْمُثلَّثَةِ.

الخطوة 2

3 أُطْلُبْ مِنْ أحدِ الزُّمَلاءِ إمْساكَ مِرْآةٍ لِتَعكِسَ ضَوءَ الشَّمسِ باتِّجاهِ الشَّقِّ كما هو مُوضَّحٌ ثُمَّ أدِرِ الْمَنْشورَ بِبُطْءٍ، ماذا يحدُثُ لِلضَّوءِ في أسْفَلِ الصُّندوقِ؟ سِجِّلْ مُلاحظاتِكَ.

_____

_____

الخطوة 3

4 **تَنَبَّأْ** ماذا يَحدُثُ إذا وَضعْتَ مَنْشورًا ثانيًا في مَسارِ الضَّوءِ الْقادِمِ من الْمَنْشورِ الأوَّلِ؟ جَرِّبْ ذلِكَ ثُمَّ أدِرِ الْمَنْشورَ الثّاني بِبُطْءٍ، سَجِّلْ مُلاحظاتِكَ.

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعليم الذكي Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

اِسْتِنْتاجُ الْخُلاصاتِ

5 ماذا حدثَ لِلضَّوءِ في الخَطْوَةِ 4؟

6 **اِستَدِلّ** راجِعْ مُلاحظاتِكَ. ما الَّذي يُمكِنُكَ اسْتنتاجُه حَوْلَ الضَّوءِ الْأبيضِ؟

اِسْتَكْشِفِ الْمَزيدَ

ماذا يحدُثُ إذا قَطَعْتَ أَشِعَّةَ الضَّوءِ منَ مَنشورَيْنِ مَختَلِفَيْنِ؟ كيفَ سَتُصمِّمُ ذلِكَ التَّحقيقَ؟ جَرِّبْ ذلِكَ.

الِاسْتِقْصاءُ الْمَفْتوحُ

كيفَ يُمكِنُكَ توضيحُ كيفيَّةِ عملِ الضَّوءِ؟ فكِّرْ في كيفيَّةِ اخْتِلافِ الضَّوءِ الْأبيضِ والضَّوءِ الْملوَّنِ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأ وأجب

ما الضَّوءُ؟

إنَّكَ تعيشُ في عالمٍ مَليءٍ بالألْوانِ، اُنظُرْ حَولَكَ، فجميعُ الألْوانِ الَّتي تَراها هي جُزْءٌ منَ الضَّوءِ. *الضَّوءُ* مَصْدرُ طاقَةٍ نَكتشِفُهُ بأعيُنِنا. ويأْتي الضَّوءُ منَ الشَّمْسِ والْمَصابيحِ الْكَهرَبائيَّةِ والنَّارِ وغيْرِها منَ الْمصادِرِ، ويُمكِنُ أنْ يَأتيَ منْ بعضِ الْكائناتِ الْحيَّةِ مِثْلِ ذُكورِ الْخَنافِسِ.

مُراجَعَةٌ سريعَةٌ

1. ما الطَّيفُ الْكَهْرومغناطيسيّ؟

مَنْشورُ نيوتنَ

في عام 1660، أرادَ الشّابُّ إسْحاقُ نيوتنَ التَّعرُّفَ على الضَّوءِ والْألْوانِ. وفي أحدِ الأيّامِ المُشمِسةِ، أعْتَمَ نيوتنُ غُرْفَتَهُ، وصَنَعَ فَجَوَةً صغيرةً في مِصراعِ نافذتِهِ، كانَتِ الْفَجْوَةُ كبيرةً بِما يكفي لِيمُرَّ شُعاعُ ضَوءِ الشَّمسِ منْ خِلالِها.

وبَعْدَ ذلِك وَضعَ نيوتنُ مَنْشورًا زُجاجيًّا أمامَ أشِعَّةِ الشَّمسِ. **المَنْشورُ** هو جِسمٌ يفصِلُ الضَّوءَ الْأبيضَ إلى مَجموعاتٍ منَ الضَّوءِ الْمُلوَّنِ، وَباستخْدامِ مَنْشورِهِ، رأى نيوتنُ جميعَ ألْوانِ قوسِ الْمَطَرِ!

الطَّيْفُ المَرْئيُّ

كانَ نيوتنُ أوَّلَ منْ وضَّحَ أنَّ الضَّوءَ الْأبيَضَ يتكوَّنُ منَ الْألْوانِ الَّتي نَستطيعُ رُؤيَتَها، وتكوِّنُ هذِهِ الألوانُ *الطَّيْفَ الْمَرْئيَّ*.

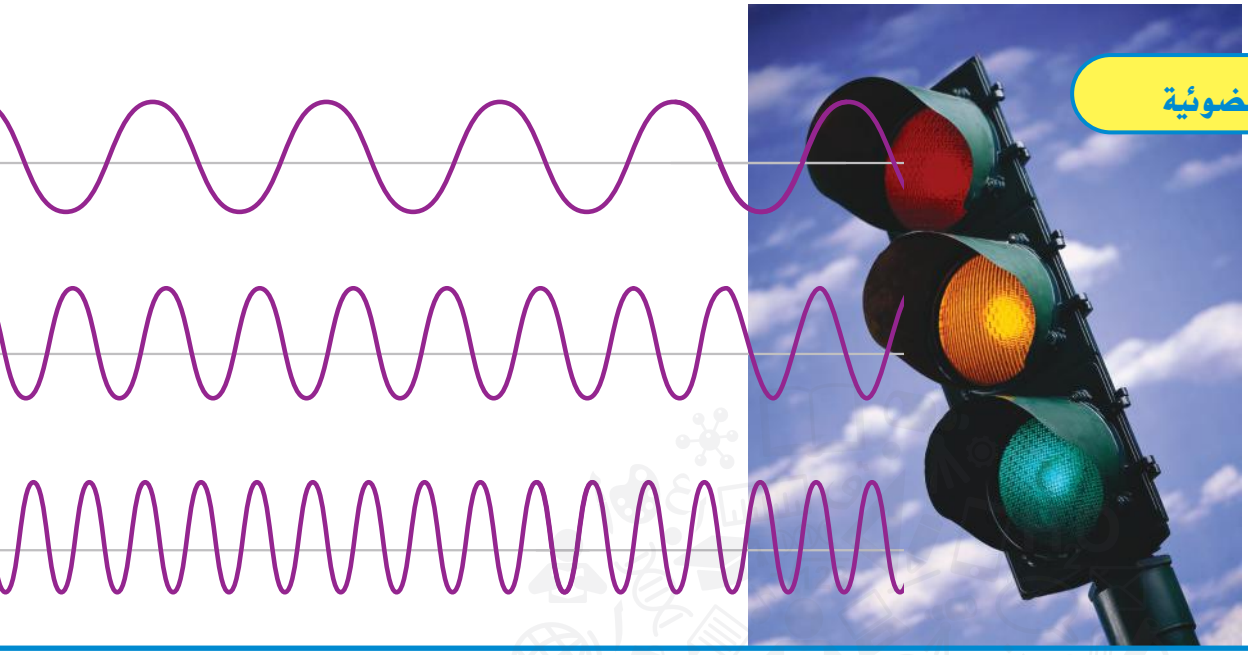
نَحْنُ نعرِفُ أنَّ الطَّيْفَ الْمَرئيَّ ليسَ هو المُكوِّنُ الْوحيدُ لِلضَّوءِ، ومِثْلُ الصَّوتِ ينتقِلُ الضَّوءُ في مَوجاتٍ.

الطَّيْفُ الكهْرومغناطيسيُّ هو مجموعةُ المَوجاتِ الَّتي تُكوِّنُ الضَّوءَ، أيْنَ الضَّوءُ المَرْئيُّ في الطَّيفِ الْكَهرومغناطيسيّ؟ اِبحثْ عَنْهُ في الرَّسْمِ التَّخطيطيّ أدْناهُ.

الطيف الكهرومغناطيسي

موجات أشعة جاما | موجات الأشعة السينية | الموجات فوق البنفسجية | الموجات المرئية

محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف



طولُ الْمَوجةِ والطّاقَةِ

تمتلِكُ موجاتُ الضَّوءِ في الطَّيفِ الْكَهرومِغناطيسيِّ أطْوالًا موجيةً مُخْتلِفةً، ويحمِلُ كُلُّ طولٍ مَوجيٍّ مِقدارًا مُختَلِفًا من الطّاقةِ، وكلَّما زادَ طولُ الْمَوجةِ قلَّتِ الطّاقةُ الَّتي يحمِلُها.

أطولُ الْمَوجاتِ الكَهرومِغناطيسيَّةِ في الطّولِ الْمَوجيِّ هيَ موجاتُ الرَّاديو، وتمتلِكُ أدنى طاقةٍ وفي النِّهايةِ الْأُخرى من الطَّيفِ توجَدُ مَوجاتٌ جاما، ولَها أقصرُ الْأطوالِ الْمَوجيَّةِ وأكبرُ قدْرٍ من الطّاقةِ.

يُمكِنُ أنْ تكونَ الْموجاتُ الْكَهْرومغناطيسيَّةُ مُفيدةً وضارَّةً على حدٍ سواءٍ، هلْ تعلَمُ أنَّ فُرْنَ المايكروويفِ يَستخدِمُ المَوجاتِ الْكَهْرومغناطيسيَّةَ؟ أوْ أنَّ الحرارةَ هيَ بالْفِعْلِ مَوجاتُ الأشعة تحتَ الْحمراءِ؟ تُعَدُّ الْأشِعَّةُ فَوقَ الْبَنَفسجيَّةِ خَطيرَةً ويُمكِنُ أنْ تحرِقَ جِلدَكَ، وتُساعِدُ مَوجاتُ الْأشِعَّةِ السّينيَّةِ الْأطبّاءَ على النَّظَرِ داخِلَ جِسمِكَ.

قِراءةُ شَكْلٍ

أيُّ لونٍ له أطولُ طولِ مَوجَةٍ؟

_____

_____

مِفْتاحُ الْحَلِّ: اُنظُرْ إلى الْمسافاتِ بينَ قِمَمِ كُلِّ مَوجَةٍ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الموجات تحت الحمراء | موجات المايكروويف | موجات الراديو

كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟

عند تشغيلِ الضَّوءِ، تنتشِرُ الموجاتُ في جميعِ الاتِّجاهاتِ، وتتحرَّكُ في خطوطٍ مُسْتَقيمَةٍ أو *أشِعَّةٍ*، ويُمكِنُ أنْ تنتقلَ أشعَّةُ الضَّوءِ عبرَ الْهَواءِ والْماءِ والْفَراغِ.

الانْكِسارُ

هلِ الثِّيرموميترُ(مِقياسُ الْحَرارةِ) المَوجودُ في الصّورةِ مَكْسورٌ بالفِعْلِ إلى قِطْعَتَيْنِ؟ لا. . **الانْكِسارُ** هوَ انْحِناءُ الضَّوءِ عندما يمرُّ من مادَّةٍ إلى أُخرى، تنحني أشعَّةُ الضَّوءِ عندَ مُرورِها منَ الزُّجاجِ إلى الْماءِ، ويَحدُثُ انْكِسارٌ أيْضًا عندَما ينتقلُ الضَّوءُ منَ الْهَواءِ البارِدِ إلى الهَواءِ الدّافِئِ.

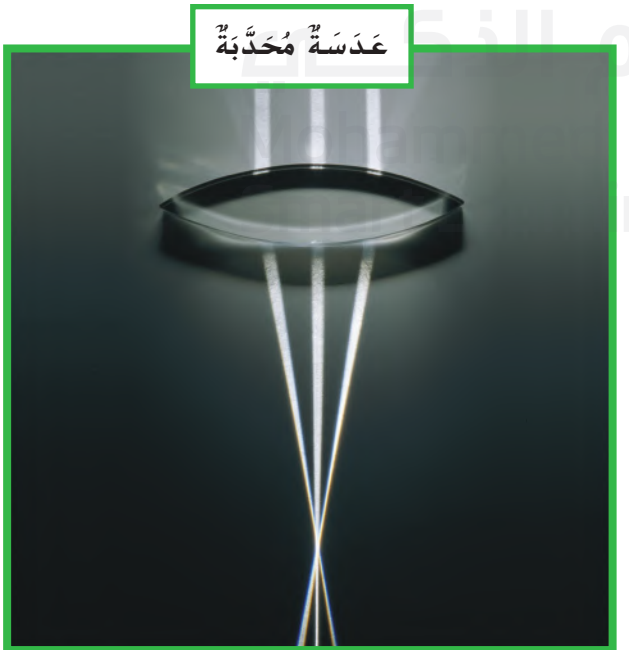
ينتقلُ الضَّوءُ بِسُرْعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ خِلالَ المَوادِّ الْمُخْتَلِفَةِ، وعلى عكسِ الصَّوتِ، ينتقلُ الضَّوءُ أكثرَ بُطْئًا عبرَ المَوادِّ الأكثرِ كَثافَةً، وفي النُّقْطَةِ الَّتي يَسقُطُ فيه الضَّوءُ على المادَّةِ الْأكثرِ كَثافَةً، تَبْطُؤُ سُرْعَتُهُ وينحني، والماءُ أكثرُ كَثافَةً من الْهَواءِ، لِذا تنكَسِرُ أشِعةُ الضَّوءِ عندَما يلتقي الماءُ والهواءُ.

يجعل انكسار الضوء الثيرموميتر يظهر على أنه قطعتان.

العَدَساتُ

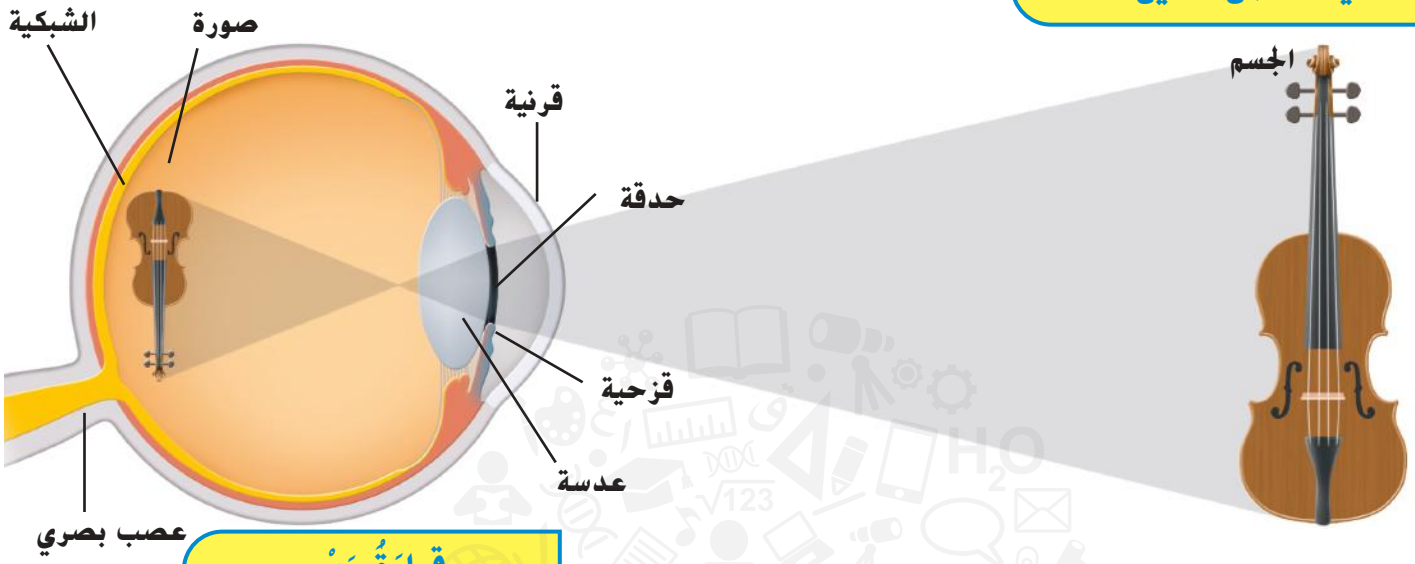
العَدَسَةُ هيَ أداةٌ تكسِرُ الضَّوءَ. *والعَدَسَةُ المُقَعَّرَةُ* مُنْحَنيةٌ إلى الدّاخِلِ، وينْحني الضَّوءُ إلى الخارِجِ منْ مَركزِ العَدَسَةِ، وتَنتشِرُ الأشِعَّةُ بَعيدًا، تُصنَعُ النَّظّاراتُ الَّتي تُساعِدُكَ على رُؤيةِ الأشياءِ الْبَعيدةِ بِعَدَساتٍ مُقَعَّرَةٍ.

العَدَسَةُ المُحَدَّبَةُ مُنْتَفِخَةٌ إلى الخارِجِ، تَنْحَني أشعَّةُ الضَّوءِ إلى الداخِلِ باتِّجاهِ مَرْكَزِها، وهذا يَجْعَلُ الأشياءَ القريبَةَ منَ العَدَسَةِ تبدو كبيرَةً، نظّاراتُ القِراءةِ بِها عَدَساتٌ مُحدَّبةٌ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تعملُ الْعَينُ



قِراءَةُ رَسْمٍ

بأيِّ تَرتيبٍ يَمُرُّ الضَّوءُ عبرَ أجزاءِ العينِ؟

مِفتاحُ الحلِّ: تتَبَّعْ مَسارَ الضَّوءِ عندما يدخُلُ الْعَينَ.

_____

عينُ الْإِنْسانِ

كيفَ نرى الْأشياءَ؟ يَنعكِسُ الضَّوءُ على الْأشياءِ ويَدخُلُ الْعينَ. في الْبدايةِ، يَمُرُّ الضَّوءُ عبرَ نسيجٍ رقيقٍ شفّافٍ يُغطّي كُلَّ عَيْنٍ. هذا النَّسيجُ هو ***الْقَرْنِيَّةُ***.

وبعدَ ذلِكَ، يمُرُّ الضَّوءُ عبرَ فتحةٍ في الْعينِ تُسمَّى ***الْحَدَقَةُ***. والْحَدَقَةُ هيَ الْبُقْعَةُ السَّوداءُ الموجودةُ في مَرْكَزِ الْعَينِ.

الْقَزَحيَّةُ هيَ الْجُزءُ الْمُلَوَّنُ من الْعينِ. والقَزَحيَّةُ تُوسِّعُ عَضلاتِ الْعينِ وتضيِّقُها حوْلَ الْحَدَقَةِ. ويتحكَّمُ هذا الفِعْلُ في مِقدارِ الضَّوءِ الَّذي يَدخُلُ الْحَدَقَةَ.

منَ الْحَدَقَةِ ينتقِلُ الضَّوءُ عبرَ عَدَسَةٍ أمامَ الْعَينِ. وتَكْسِرُ الْعَدَسَةُ الضَّوءَ من الصّورَةِ، وتُركِّزُ الصّورةُ في الْجُزْءِ الْخلْفيِّ من الْعينِ.

مِنَ الْعينِ إلى الدِّماغِ

غِطاءُ الْجُزءِ الْخلفيِّ من الْعينِ هو نَسيجٌ يُسمَّى **الشَّبكيَّةُ**. وتَكونُ الصّورةُ الَّتي تُركِّزُها الْعَدَسَةُ على *الشَّبكيَّةِ* مَقْلوبَةً. وينقُلُ *الْعَصَبُ الْبَصَرِيُّ* هذِهِ الْإِشاراتِ إلى الدِّماغِ. ويُفسِّرُ الدِّماغُ هذهِ الْإِشاراتِ كَصورَةٍ مُعْتَدِلَةٍ.

حقيقة تَسْتَقْبِلُ الْعينُ الصّوَرَ مَقلوبَةً.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اِنْعِكاسُ الصّورَةِ على السَّطْحِ الْأَمْلَسِ لِلْماءِ

ما هو الِانعِكاسُ؟

مِثْلُ مَوجاتِ الصَّوتِ، يُمكِنُ أنْ تَرْتدَّ موجاتُ الضَّوءِ أيْضًا. **الانْعِكاسُ** هو مُصْطَلَحٌ يُطلَقُ على أيِّ مَوجَةٍ تَصْطَدِمُ بسطحٍ ما وتَرْتدُّ. يُعَدُّ مُعظَمُ الضَّوءِ الَّذي يَصِلُ إلى عيْنَيْكَ هو ضَوءٌ مُنْعَكِسٌ.

الْأَسْطُحُ الَّتي تَعْكِسُ الضَّوءَ

اُنْظُرْ إلى مَكْتَبِكَ، إذا لم يعكِسِ الْمَكتبُ الضَّوءَ، فلا يُمكنُكَ رُؤيَتُهُ. تعكِسُ مُعْظَمُ الْأَسْطُحِ على الأقلِّ بعضَ الضَّوءِ، وتعكِسُ الْأَسْطُحُ الْمَلْساءُ اللّامِعَةُ مثلُ الْمَرايا مُعظمَ الضَّوءِ السّاقطَ عليها، ولا يَجبُ أنْ تكونَ الْأَسْطُحُ صَلْبَةً لِكي تعكِسَ الضَّوءَ، وأيضًا يمكنُ أنْ تعكِسَ الْأَسْطُحُ السّائلةَ والغازيَّةَ الضَّوءَ.

الانعِكاسُ واللَّونُ

لِمَ تبدو بعضُ الأوراقِ خضراءَ؟ يعتَمِدُ لونُ الشَّيءِ على الألوانِ الَّتي يَعكِسُها. فعِندَما تنظُرُ إلى وَرَقَةٍ، فَإنَّكَ تَرى ضَوءًا مُنْعَكِسًا، ولا تَعكِسُ الْوَرَقَةُ الْخَضراءُ إلّا الْأطوالَ الْمَوجيَّةَ الْخضراءَ لِلطَّيفِ الْمَرئيِّ، وتَمْتَصُّ الأطوالَ الَموجيَّةَ الْأُخرى.

قانونُ الانْعِكاسِ

زاويةُ سُقوطِ الضَّوءِ تُساوي زاويةَ انْعِكاسِ الضَّوءِ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

كيفَ تعملُ المرايا

مِثْلَ الْعَدَسَةِ، يمكِنُ أنْ تكونَ الْمرآةُ مُحَدَّبَةً أو مُقعَّرَةً، وتُوَزِّعُ المِرآةُ الْمُحدَّبَةُ أشعَّةَ الضَّوءِ الْمُنْعَكِسَةَ، وهذا يُعطي رُؤيَةً واسِعَةً للصّورةِ المُنْعَكِسَةِ، ولهذا غالبًا ما تُستخدَم المرايا المُحَدَّبةُ كمرايا خَلْفيَّةٍ في المَرْكباتِ.

تُركِّزُ الْمرايا المُقعَّرَةُ أشِعَّةَ الضَّوءِ الْمُنْعَكِسَةَ معًا في نقطةٍ، وما تراهُ يَعتَمِدُ على مَدى قُرْبِكَ منَ الْمرآةِ، فيبدو الجِسْمُ أكبرَ عندَ تقريبِه منَ الْمرآةِ، وتبدو مَقْلوبَةً عندَما تبعُدُ عنِ الْمِرآةِ.

قانونُ الانْعِكاسُ

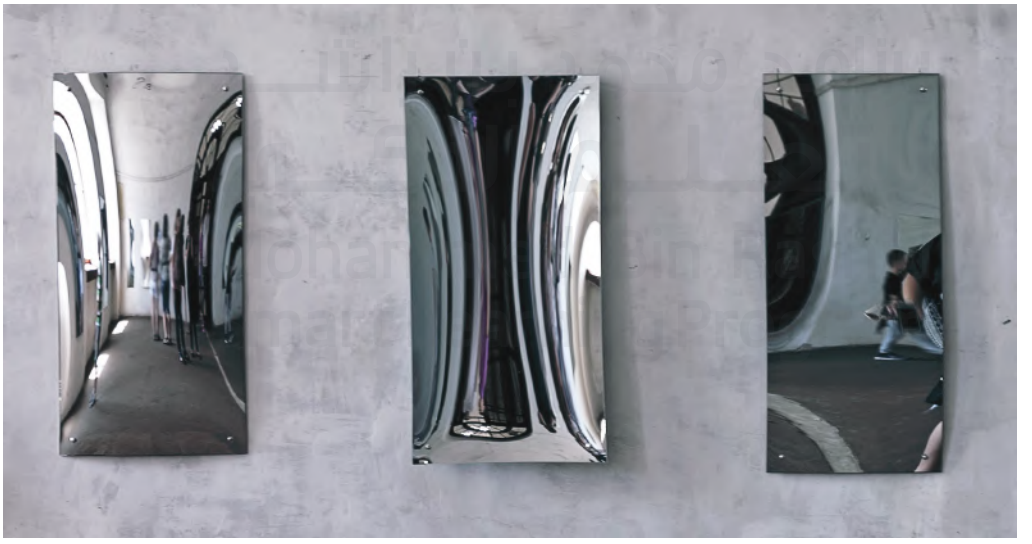
عندَما ينعكِسُ الضَّوءُ على سَطْحٍ ما، فإنَّه يُغيِّرُ الاتِّجاهَ، وتُسمَّى أشِعَّةُ الضَّوءِ المُتَحرِّكَةُ باتِّجاهِ السَّطْحِ الأشِعَّةَ السَّاقِطَةَ، ويُسمَّى الضَّوءُ المُنعكِسُ الأشِعَّةَ المُنْعَكِسَةَ.

وتَصْطَدِمُ الأشِعَّةُ السّاقِطَةُ بسَطْحٍ ما عِنْدَ زاويةٍ تُسمَّى زاويةُ السُّقوطِ، وتعكِسُ الأشِعَّةُ الْمُنْعَكِسَةُ عندَ زاويةٍ تُسمَّى زاويةُ الانْعِكاسِ. ودائمًا ما تَتَساوى زوايا السُّقوطِ والانْعِكاسِ، وتُسَمَّى هذِهِ العَلاقةُ ***قانونَ الانْعِكاسِ***، وهو مُبَيَّنٌ في الرَّسْمِ التَّخطيطيِّ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. ما هو الانْعِكاسُ؟ كيفَ ينعَكِسُ الضَّوءُ؟

3. قارِنْ بينَ المِرْآةِ المُحَدَّبَةِ والمرآةِ المُقَعَّرةِ. وما أوْجُهُ التَّشابُهِ والاخْتلافِ بينَهُما؟



مِرْآةٌ مُسْتَوِيَةٌ　　مِرْآةٌ مُقَعَّرَةٌ　　مِرْآةٌ مُحَدَّبَةٌ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

زُجاجٌ يَسمَحُ لِلضَّوءِ بالمُرورِ خِلالَهُ

بِلاستيكُ يُشتِّتُ الضَّوءَ في اتِّجاهاتٍ مُختَلِفَةٍ.

خَشَبٌ يَحْجِبُ الضَّوءَ مِنَ المُرورِ خِلالَهُ.

ما الذي يُمكِنُ لِلضَّوءِ المُرورُ خِلالَهُ؟

عندَما يَسْقُطُ الضَّوءُ على جِسْمٍ ما، فقد يَمُرُّ خِلالَهُ أو لا يَمُرُّ.

أجْسامٌ شفّافَةٌ

المَوادُّ **الشَّفّافَةُ** هيَ الْمَوادُّ الَّتي تَسْمَحُ لِلضَّوءِ بالمرورِ خِلالَها في خَطٍ مُستَقيمٍ، وينتقِلُ الضَّوءُ عبْرَ الْهَواءِ والْماءِ والْفَضاءِ الْخارِجيِّ، ويُمْكِنُكَ النَّظرُ منْ خِلالِها بِوضوحٍ.

أجْسامٌ شِبْهُ شفّافَةٍ

تُشتِّتُ **المَوادُّ شِبْهُ الشَّفّافَةِ** الضَّوءَ في اتِّجاهاتٍ مُخْتَلِفَةٍ، ومن الصعب الرؤية من خلالها بوضوح. وتَتَكَوَّنُ بعضُ أبوابِ الحَمّامِ منْ بِلاستيكَ شِبْهُ شفّافٍ، وتُقَدِّمُ هذهِ الْمادَّةُ الغائمَةُ بعضَ الخُصوصيَّةِ.

الأجسامُ غيرُ الشَّفّافَةِ (المعتمة)

المَوادُّ **غيرُ الشَّفّافَةِ** وهيَ الْموادُّ الَّتي تَحْجِبُ الضَّوءَ تَمامًا، فيُعَدُّ الْخشبُ والمَعْدِنُ موادَّ غيرَ شَفّافَةٍ، وهذا الْكتابُ الْمَدرسيُّ كذلِكَ.

كيفَ تَعرِفُ إذا كانَ الجِسمُ غيرَ شَفّافٍ؟ ضَعْهُ أمامَ مَصْدَرٍ للضَّوءِ فإذا لَمْ يمرَّ ضوءٌ من خِلالِه، يكونُ الجسمُ غيرَ شفّافٍ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

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

_____

_____

_____

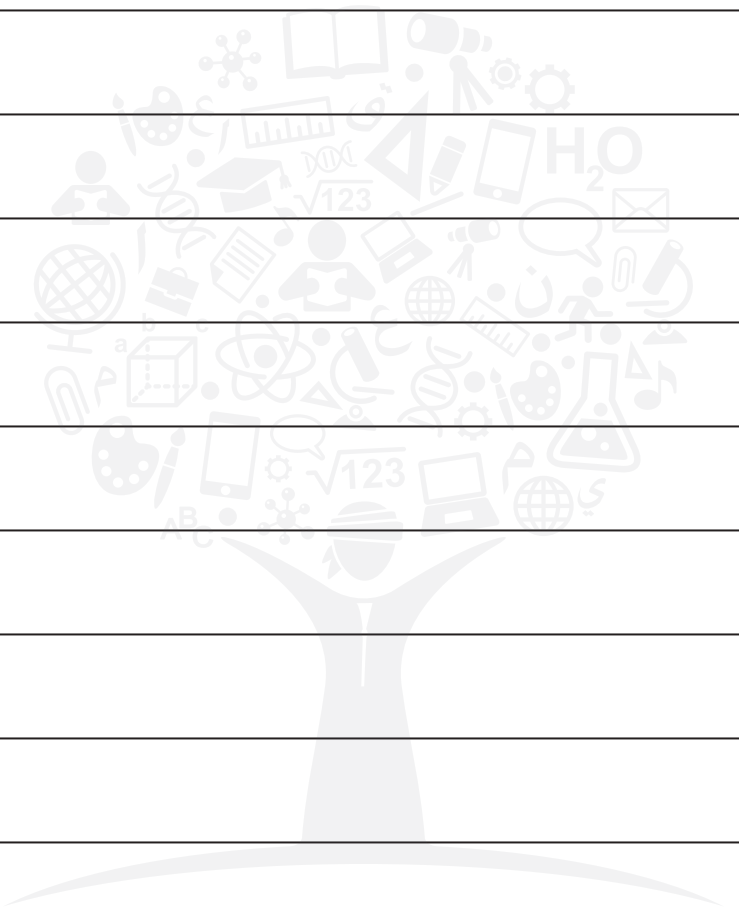
_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

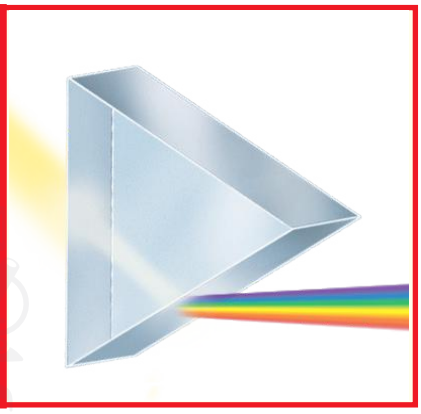


برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بصَرْيٌّ

أكْمِلْ مُلخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ منْ عِنْدِكَ.



الضوء _____

_____

_____

_____

_____

الانكسار _____

_____

_____

_____

_____

الانعكاس _____

_____

_____

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وتَحدَّثْ واكْتُبْ

1 **المُفرداتُ** ماذا تُسَمّي ارتِدادُ أشِعَّةِ الضَّوءِ عنْ سَطْحٍ ما. _____.

2 **الفِكرَةُ الأساسيَّةُ والتَّفاصيلُ** كيفَ تساعِدُ الأضْواءُ العَيْنَ على رؤيةِ الأشياءِ؟ اِدْعَمْ إجابَتَكَ بتفاصيلَ.

الفكرة الأساسية	التفاصيل

3 **التَّفْكيرُ النَّاقِدُ** ما أوْجُهِ التَّشابُهِ بيْنَ الانْكِسارِ والانْعِكاسِ؟

_____

_____

_____

4 **التَّحضيرُ لِلِاخْتِبارِ** لا يُمكِنُ أنْ يمُرَّ الضَّوءُ عَبْرَ جسمٍ _____.

A شَفّافٍ
B مُعْتِمٍ (غير شفاف)
C شِبْهِ شَفّافٍ
D مُحَدَّبٍ

5 **التَّحضيرُ لِلِاخْتِبارِ** أيُّ مَوجاتٍ ممّا يَأْتي تَحتوي على أكبرِ قَدْرٍ من الطّاقةِ؟

A مَوجاتُ الرّاديو
B الأشِعَّةُ السّينيَّةُ
C أشِعَّةُ جاما
D موجات الميكروويف

السؤالُ الرئيسُ كيفَ يعملُ الضَّوءُ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء المنظم

ماذا يحدث للضوء عندما ينعكس؟

ضَعْ فَرضيَّةً

عندما تنظُرُ إلى مِرْآةٍ، تصطدِمُ الأشِعَّةُ المُنبَعِثَةُ منْ جِسمِكَ بسطحِ هذِهِ المِرآةِ، ثُمَّ تنعكِسُ عنها. ماذا يحدثُ إذا غيَّرْتَ زاويةَ المِرآةِ؟ كيفَ ستتغيَّرُ الأشِعَّةُ الصّادرةُ؟ اكتُبْ إجابَتَكَ في صيغةِ "إذا قُمْتَ بإمالةِ سطحِ مرآةٍ، فإنَّ زاويةَ الضَّوءِ الصّادرةِ..."

اختبرِ الفرضيَّةَ

1. تَعاوَنْ معَ زميلِكَ، واستَخدِمِ الْمِرآةَ باعتبارِها حافَّةً مُستقيمَةً، وارسُمْ خَطًّا بِعَرضِ مَركزِ ورقةٍ كبيرةٍ، وأمْسِكْ بالطَّرَفِ الطَّويلِ للمِرآةِ بشكلٍ مُستقيمٍ على امتِدادِ هذا الخَطِّ.

2. سوفَ يُعْتِمُ المُعلِّمُ الغُرفةَ. أمسكْ بالمِصباحِ اليدويِّ معَ توجيهِهِ مُباشَرَةً للمرآةِ، استهدِفْ بالضَّوءِ قاعدةَ المِرآةِ حيثُ تلتقي بالورقةِ. أمسكْ بمرآةٍ مستويةٍ صُعودًا وهُبوطًا. ينبغي أنْ ترى الأشِعَّةَ المُنعكِسَةَ للضَّوءِ على الورقةِ.

3. **لاحِظْ** حَرِّكْ ببُطءٍ أحدَ طرفَيْ قاعدةِ المِرآةِ بعيدًا عن المِصباحِ اليدويِّ. ماذا يحدثُ للضَّوءِ المُنعكِسِ؟ دوِّنْ مُلاحظَتَكَ.

الخطوة 3

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المواد

- ورقة بيضاء كبيرة

- أقلام تحديد

- مرآة مستوية

- مصباح يدوي

التحقق من الاستقصاء

4 تابِعْ تحريكَ قاعِدَةِ الْمِرآةِ، توقَّفْ عندَما يتوازى الضَّوءُ المُنْعَكِسُ معَ الخَطِّ المَرسومِ على الورقةِ، تَتَبَّعْ خَطًّا جَديدًا على امْتِدادِ قاعدَةِ المِرآةِ، وقُمْ بتَسْميتِها *المِرآةَ*.

5 هلْ رسمَ زميلُكَ خَطًّا على طولِ شُعاعِ الضَّوءِ السّاقِطِ، قُمْ بتسميَتِهِ *الشُّعاعَ السَّاقِطَ*، ثُمَّ ارسُمْ خَطًّا على طولِ الشُّعاعِ المُنْعَكِسِ، وقُمْ بتسميتِهِ *الشُّعاعَ المُنْعَكِسِ*.

6 **استخدمِ الْأرقامَ** حَدِّدْ الزَّاويةَ الَّتي يَصْنَعُها الشُّعاعُ السَّاقِطُ والمِرآةُ، كَرِّرْ ذلِكَ معَ الشُّعاعِ المنعكسِ والمرآةِ، ثُمَّ قارِنْ بينَ هاتَيْنِ الزّاويَتَيْنِ.

_____

_____

استنتاج الخلاصات

7 **مشاركةُ المَعرِفةِ** ما وجْهُ المقارَنَةِ بينَ زاويةِ السُّقوطِ وزاويةِ الانْعِكاسِ؟

_____

_____

8 **إستَدِلّ** وضِّحْ حركةَ الضَّوءِ المُنعَكِسِ معَ حركةِ المِرآةِ؟

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء الموجّه

كيفَ تعكِسُ المَرايا المَقوَّسَةُ الضَّوءَ؟

وضعُ فرضيَّةٍ

تختلفُ المَرايا المُحدَّبَةُ عن المَرايا المُسطَّحَةِ، كيفَ يُغيِّرُ شكلُ المِرآةِ زاويةَ الانْعِكاسِ؟ اكتُبْ فَرضيَّةً.

اِخْتِبارُ الفرضيَّةِ

ضَعْ طريقةً تتحقَّقُ بها مِنْ كَيفيَّةِ تغيُّرِ زاويةِ الانْعِكاسِ استِنادًا إلى شكلِ المِرآةِ، اكتُبِ الْموادَّ الَّتي تحتاجُ إليها والخَطواتِ الَّتي سَتَتَّبِعُها، دَوِّنْ نتائِجَكَ وَمُلاحظاتِكَ.

استنتاجُ الخُلاصاتِ

هلْ تدعمُ نتائِجَكَ الفرضيَّةُ الَّتي وضعْتَها؟ لِمَ نَعَمْ أو لِمَ لا؟ اِشرحْ كيفَ أعدَدْتَ التَّحقيقَ لاختبارِ مُتَغَيِّرٍ واحدٍ فَحَسْبُ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاِسْتِقْصاءُ الْمَفْتوحُ

ما الَّذي ترغبُ في تعلُّمِهِ عن المَرايا؟ ضَعْ تحقيقًا للإجابةِ على سؤالِكَ. يجبُ أنْ يكونَ تحقيقُكَ مكتوبًا كي تتمكَّنَ مَجموعَةٌ أُخرى من إكمالِهِ عن طريقِ اتباعِ تعليماتِك.

سؤالي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 4

الكَهْرَباءُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

تتكوّن المَصابيحُ الْكَهرَبائيةُ منْ أجزاءَ داخليَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ. ويتَطلَّبُ الأمْرُ كَهْرَباءَ لِجعلِ هذهِ الأجزاءِ تُخرِجُ ضَوءًا، ما المَقصودُ بالْكَهْرَباءِ؟ وكيفَ تعملُ؟

السؤال الرئيس كيفَ تؤثِّرُ الكَهْرَباءُ في حياتِكَ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تتفاعَلُ البالوناتُ معَ الاحتكاكِ؟

تَنَبَّأْ

كيفَ يَتفاعَلُ البالونانِ إذا قمْتَ بحكِّ أحدِهما بقِماشٍ منَ الصُّوفِ؟ ماذا سيحدثُ إذا قُمْتَ بحكِّ كِلا البالونَيْنِ بقِطعَةِ الْقِماشِ هذِهِ؟ ضَعْ تَنَبُّؤاتِكَ.

_____

_____

_____

المواد

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

اِخْتبِرْ تَنَبُّؤَكَ

1. أُربطْ قِطعةً من الخَيطِ بكلِّ بالونٍ مُنْتَفِخٍ. اُطلُبْ من زميلِكَ الإمساكَ بالبالونَيْنِ في الهَواءِ على بُعْدِ مَتْرٍ واحدٍ تَقريبًا من بَعْضِهِما.

2. **لاحِظْ** قُمْ بحكِّ بالونٍ واحِدٍ عَشْرَ مرّاتٍ بقِطعةِ قِماشٍ من الصُّوفِ. ماذا يحدُثُ؟ دوِّنْ مُلاحظاتِكَ.

_____

3. قُمْ بحكِّ البالونِ الآخَرِ عَشْرَ مرّاتٍ بقِطعةِ القِماشِ. دوِّنْ مُلاحظاتِكَ.

_____

4. اِحمِلْ قِماشَ الصّوفِ بين البالونَيْنِ. لاحِظْ ما يحدثُ ودوِّنْهُ.

5. ضَعْ يدكَ بينَ البالونَيْنِ. لاحِظْ ما يحدثُ ودوِّنْهُ.

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

استنتاجُ الخلاصاتِ

6 مُشارَكَةُ المَعْرِفَةِ هل تطابقُ نتائجُكَ تَنَبُّؤاتِكَ؟ لِمَ نعمْ أو لِمَ لا؟ كيفَ تفاعلَ البالونانِ؟

_____

_____

7 اِسْتَدِلَّ ماذا فعلَ الصُّوفُ في البالونَيْنِ؟

_____

_____

اِسْتَكْشِفِ المَزيدَ

أحْلِلْ ربطَ أحدِ البالونَيْنِ، وقُمْ بحكِّهِ بالصُّوفِ، ثُمَّ جَرِّبْ إلصاقَهُ على الحائِطِ. ماذا يَحدُثُ؟ ولماذا؟

_____

_____

الاِسْتِقْصاءُ المَفْتوحُ

ما الأجسامُ الأُخرى الَّتي يمكنُ استخدامُها لحثِّ شُحْنَةٍ كَهْرَبائيةَ على بالونٍ؟

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأ وأجب

ما المقصودُ بالشِّحْنَةِ الكَهْرَبائيَّةِ؟

ضَعْ دائرةً حولَ نوعَيْ الشِّحْناتِ الَّتي تُساعِدُ على إحداثِ كَهْرَباءَ.

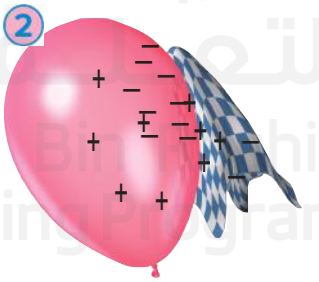
هل شاهدْتَ من قبلُ مباراةَ كُرةِ قَدَمٍ تحتَ أضواءِ الملعبِ السّاطِعَةِ؟ إذا فعلْتَ ذلِكَ، فإنَّكَ رأيْتَ إذنْ عملَ الكَهْرَباءِ، وتتولَّدُ الكهرباءُ من مُحَصِّلَةٍ للشِّحْناتِ الكهربائيَّةِ. وهذِه الشِّحْنةُ الكهربائيَّةُ لا يُمكِنُكَ رؤيتها أو شمها أو وزنها.

الجُسَيماتُ الموجِبَةُ والسّالِبةُ

أنتَ تعلمُ أنَّ المادَّةَ تتكوَّنُ من جُسَيماتٍ دقيقةٍ تُسمَّى ذراتٍ، ويوجَدُ بداخلِ الذَّراتِ جُسَيماتٌ أصغرُ ! ويكونُ لدى بعضِها شِحْنةٌ كهربائيَّةٌ مُوجِبَةٌ، في حينِ يكونُ للبعضِ الآخَرِ شِحنةٌ كهربائيَّةٌ سالبةٌ. ويمكِنُنا توضيحُ الشِّحْنةِ الكهربائيَّةِ الموجبةِ بإشارةِ موجبٍ (+) والشِّحْنةُ الكهربائيَّةِ السّالبةُ بإشارةِ سالبٍ (−). وتُعَدُّ الشِّحْناتُ الموجبةُ والسّالِبةُ مُتضادَّتَيْنِ.

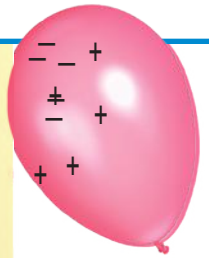
الشِّحْنَةُ الإجْماليَّةُ

1. يُعتَبَرُ البالونُ وقماشُ الصّوفِ مُتعادِلَيْنِ. حيثُ يكونُ عددُ الشِّحْناتِ السّالبةِ في كلٍّ مِنهُما مُساوِيًا لعددِ الشِّحْناتِ الموجبةِ.



2. عن طريقِ حكِّ البالونِ بالصّوفِ، تتراكمُ شِحْناتٌ سالبةٌ على البالونِ.

3. الشِّحْناتُ السّالِبةُ على البالونِ تجذِبُ الشِّحناتِ الموجِبَةَ على الحائطِ. ثُمَّ يلتصقُ البالونُ بالحائطِ.



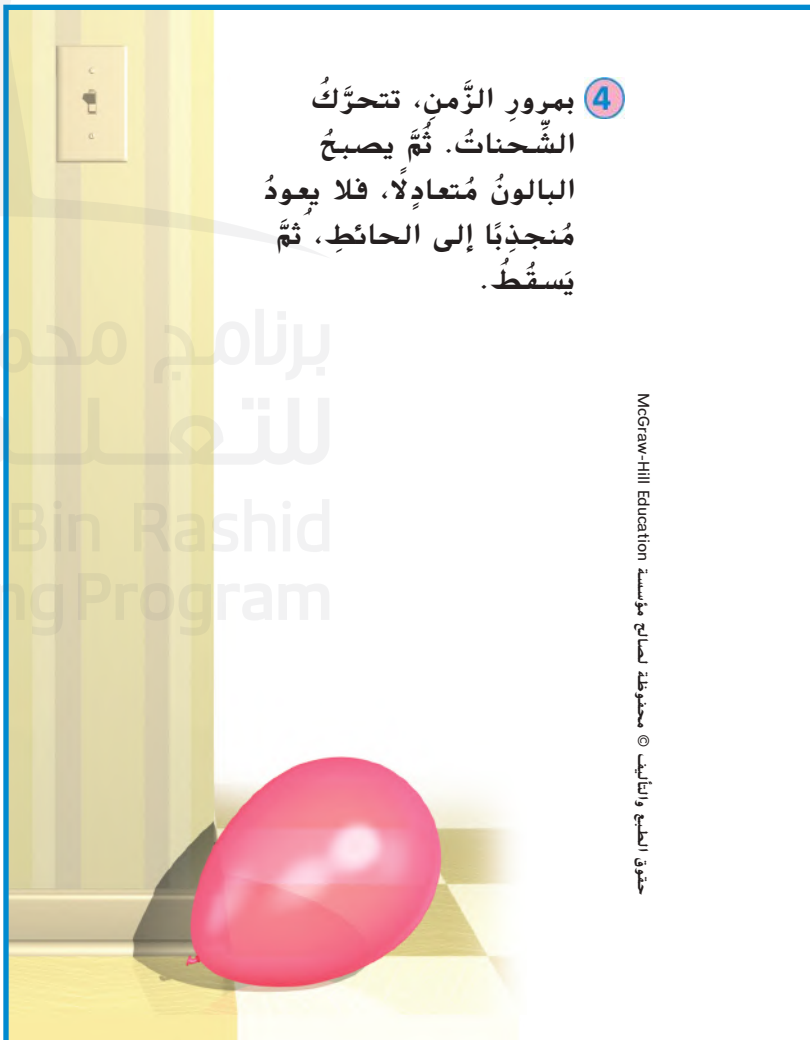
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

تفاعلُ الشِّحناتِ

لا يمكنُكَ رؤيةُ الشِّحناتِ الكهربائيَّةِ أو استشعارُها بالطَّريقةِ الَّتي يمكنُكَ بها رؤيةُ اللَّونِ أو الشُّعورِ بالصَّلابةِ، غيرَ أنَّه يمكنُكَ مُلاحظةُ كيفَ تتفاعلُ الشِّحناتُ.

الشِّحنةُ الموجبةُ والشِّحنةُ السّالبةُ *تتجاذبانِ* أو تسَحبانِ بعضَهما البعضِ، أمّا الشِّحْناتُ المُتشابِهةُ فهي *تتنافرُ* أو تُبعِدُ بعضَها البعضِ، الموجِبُ يتنافرُ مع الموجبِ، والسّالبُ يتنافرُ مَع السّالبِ.

تحتوي معظمُ أشْكالِ المادَّةِ على شِحناتٍ موجبةٍ بنفسِ عددِ الشِّحناتِ السّالبةِ، وبهذا تُلْغي الشِّحناتُ بعضَها البعضِ، وهذا يَعني أنَّ المادَّةَ تكونُ *مُتعادِلَةً*؛ أيْ لا تتضمَّنُ شِحنةً كهربائيَّةً إجماليَّةً.



4 **بمرورِ الزَّمنِ، تتحرَّكُ الشِّحناتُ. ثُمَّ يصبحُ البالونُ مُتعادِلًا، فلا يعودُ مُنجذِبًا إلى الحائطِ، ثُمَّ يَسقُطُ.**

إضافةُ الشِّحناتِ

عندما يَتلامسُ جِسمانِ، يمكنُ أن تنتقِلَ الجُسَيماتُ المُحمَّلَةُ بالشِّحناتِ من أحدِهما لِلْجِسمِ الآخَر.افترِضْ أنَّكَ تحكُّ بالونًا بقماشٍ من الصّوفِ، فسوفَ تنتقلُ الشَّحناتُ السّالبةُ من الصّوفِ إلى البالونِ، وتتراكمُ على البالونِ الشِّحناتُ السّالبةُ، ويَعني *التَّراكُمُ* أنَّ شَيئًا ما لديْهِ نوعٌ من الشِّحناتِ بعددٍ أكبرَ من النَّوعِ الآخَرِ، ويكونُ لدى الصّوفِ تراكمٌ من الشِّحناتِ الموجبةِ.

الكَهْرَباءُ السّاكِنَةُ

يُسمّى تراكمُ الشِّحناتِ الكهربائيَّةِ على جِسمٍ ما، **الكَهْرَباءُ السّاكِنَةُ**. يُؤدّي حَكُّ الأجسامِ ببعضِها إلى التَّلامُسِ في أكثرَ من مكانٍ، ويَنتُجُ ذلِكَ مَزيدًا من الكَهرباءِ السّاكنةِ.

ماذا يحدثُ إذا حملْتَ بالونًا مُحَمَّلًا بالشِّحناتِ السّالبةِ بالقُربِ من حائطٍ؟ سَيَتَنافَرُ مع الشِّحناتِ السّالبةِ لِلحائطِ، وسَيَجْذِبُ كذلِكَ الشِّحناتِ الموجبةِ في الحائطِ، ويُسبِّبُ هَذا التَّجاذُبُ التِصاقَ البالونِ بالحائطِ، وبمرورِ الزَّمنِ، تتحرَّكُ الشِّحناتُ، ثُمَّ يُصبحُ البالونُ مُتعادِلًا فيسقُطُ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. يَستقبِلُ الغِطاءُ البلاستيكيُّ عادةً الشِّحناتِ السّالبةِ. ماذا سَيَحْدُثُ إذا قُمْتَ بحَكِّ بالونَ بغطاءٍ بلاستيكيّ؟

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تتحرَّكُ الشِّحناتُ؟

هلْ سبقَ وسِرْتَ على أرضيَّةٍ مُغطّاةٍ بالسَّجّادِ ثُمَّ لَمَسْتَ مِقْبَضًا معدِنيًّا لِبابٍ؛ فشعرْتَ بِصاعِقَةٍ! هذِهِ الصّاعِقةُ الَّتي شَعَرْتَ بها هيَ الحركةُ السَّريعةُ للجُسَيماتِ المُحَمَّلةِ بالشِّحناتِ.

التَّفريغُ الكَهْرَبائيُّ

عندما تتحرَّكُ على سَجّادٍ، تنتقِلُ الشِّحْناتُ السّالِبةُ بفعلِ الاحتكاكِ من السَّجّادِ إليكَ. وتتراكَمُ عَلى جِسمِكَ الشِّحْناتُ السّالِبةُ.

وتزدادُ الشِّحْناتُ تراكُمًا حتّى تَلْمِسَ شيئًا ما. فتنتقِلَ إليهِ، ويُطلَقُ على هذِهِ الحركةِ السَّريعةِ **التَّفريغُ**. قد تشعُرُ بالتَّفريغِ في صورةِ صاعِقَةٍ صغيرةٍ. ويُمكِنُكَ حتّى رؤيتِه أو سَماعِهِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. كيفَ يختلِفُ التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ عن الكَهْرَباءِ السّاكِنةِ

_____

_____

البَرْقُ

لا تأْتي كُلُّ عمليّاتِ التَّفريغِ في صورةِ صاعِقَةٍ صغيرةٍ. فالبَرْقُ، عِبارةٌ عن تفريغِ الكَهْرَباءِ السّاكِنةِ أثْناءَ حُدوثِ العاصِفَةِ، حيثُ يوجَدُ بداخِلِ السَّحابةِ الرَّعْديَّةِ ثلجٌ وقَطَراتُ ماءٍ يحدُثُ بينَهُما احتِكاكٌ، ويلتَقِطُ بَعْضُها شِحْناتٍ سالِبةٍ تنتقِلُ إلى أسْفَلِ السَّحابةِ وتنتقِلُ الشِّحْناتُ الموجِبَةُ إلى قِمَّةِ السَّحابةِ. وإذا كانَ تراكُمُ الشِّحْناتِ كبيرًا بما يَكفي، فسوفَ تَنطَلِقُ الشِّحْناتُ إلى الأرضِ في صورةِ صاعِقةٍ.

التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ

أنتَ تعلمُ الآنَ كيفَ يمكِنُ تفريغُ الشِّحْناتِ الكَهْرَبائيَّةِ. تستطيعُ الشِّحْناتُ أيْضًا أنْ تَتَدَفَّقَ عَبْرَ مادَّةٍ كما تتدفَّقُ المياهُ في النَّهْرِ. وتُعرَفُ حركةُ الشِّحْناتِ الكَهْرَبائيَّةِ باسمِ التَّيّارِ الكَهْرَبائيِّ.

كَمْ عددُ استخداماتِ التَّيّارِ الكَهْرَبائيِّ الَّتي يُمكِنُكَ أنْ تجِدَها في هذا المِهْرَجانِ؟

حقوق النشر والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدائرةُ الكهربائيَّةُ

لمرورِ تيارٍ كهربائيٍّ، تحتاجُ إلى مَسارٍ ليحمِلَهُ. ويُطلَق على هذا المَسارِ الَّذي يتدفَّقُ خِلالَه التَّيّارُ الكهربائيُّ، اسمُ **الدائرةِ الكهربائيَّةِ**.

تتكوَّنُ أبسطُ دائرةٍ من ثلاثةِ أجزاءٍ. مَصدَرُ الطّاقةِ، (مثلُ البطّاريَّةِ). *والحِمْلُ*، (مثلُ المِصباحِ الكهربائيِّ أو المُحرِّكِ.) الَّذي يزوِّدُهُ ذلِكَ المصدَرُ بالطّاقةِ. والموصِّلاتُ، (مثلُ الأسْلاكِ)، الَّتي تحمِلُ الشِّحناتِ الكهربائيَّةَ ما بينَ مَصْدَرِ الطّاقةِ والحِمْلِ.

يُسَمَّى تدفُّقُ الشِّحناتِ الكهربائيَّةِ عبرَ الدّائرةِ **التَّيّارَ الكهربائيَّ**. وتعملُ مُعظَمُ الأجهزةِ الَّتي تراها بالتَّيّارِ الكهربائيِّ.

للاحتفاظِ بحركةِ التَّيّارِ، لا يمكنُ أنْ تحتويَ الدّائرةُ على أيِّ فَجَواتٍ أو فراغاتٍ، وتُسَمَّى الدَّائرةُ الكامِلةُ غيرُ المُنقَطِعَةِ *دائرةً مَغلَقَةً*. أما الدّائرةُ الَّتي تحتوي على فَجَواتٍ فهي تُسَمَّى *دائرةً مَفتوحَةً*. ويكونُ مسارُ الدّائرةِ المفتوحةِ غيرَ كاملٍ، وهذا لا يَسمحُ بِتَدَفُّقِ التَّيّارِ عبرَهُ.

الدائرةُ المَفتوحَةُ والمُغلَقَةُ

المفتاح في وضع الإيقاف

الإضاءة مُطفأة

المفتاح في وضع التشغيل

الإضاءة مُشغلة

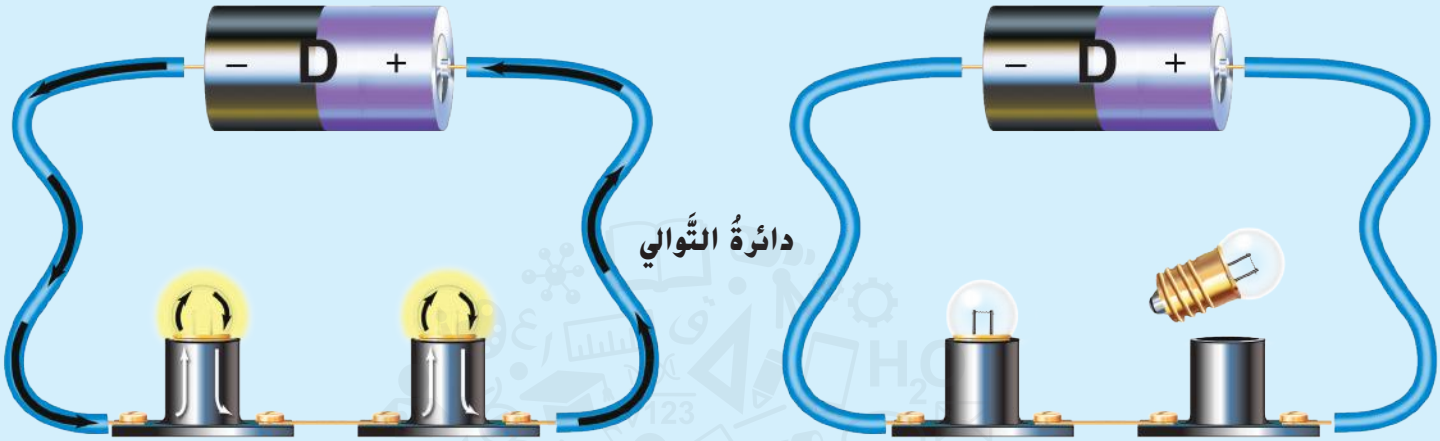
المفاتيحُ

تتضمَّنُ العديدُ من الدوائرِ الكهربائيَّةِ مِفتاحًا، ويقومُ *المِفتاحُ* بتشغيلِ التَّيّارِ الكَهربائيِّ وإغلاقِهِ، ويَتُمُّ التَّحكُّمُ في الأنوارِ في صَفِّكَ الدِّراسيِّ بواسِطَةِ مِفتاحٍ. فعندَما يكونُ المِفتاحُ في وَضْعِ الإغلاقِ، تكونُ الدّائرةُ مُغلَقَةً، ويتدفَّقُ التَّيّارُ خِلالَها، وهكَذا تكونُ الأنوارُ مُشغِلةً. وعندَما يكونُ المِفتاحُ مَفْتوحًا، تكونُ الدّائرةُ مفتوحةً، ولا يتدفَّقُ التَّيّارُ خِلالَها، وهكَذا تكونُ الأنْوارُ مُطفَأةً.

قراءةُ رسمٍ

ماذا يحدُثُ للدائرةِ عندما يكونُ المِفتاحُ في وضْعِ التَّشغيلِ؟ ماذا يحدُثُ للإضاءةِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



تَحتَوي العديدُ من الدَّوائرِ على أكثَرِ منْ جِملٍ واحدٍ، وتكونُ الأحْمالُ متَّصِلَةً بالدَّائرَةِ بإحْدى طريقَتَيْنِ.

دوائرُ التَّوالي

تَخَيَّلْ طريقًا دائريًّا أُحاديَّ الاتِّجاهِ، وتقطعُ كلُّ السَّياراتِ في هَذِهِ الطَّريقِ نفْسَ الاتِّجاهِ. هذه هيَ طريقةُ عَمَلِ دائرةِ التَّوالي، في **دائرةِ التَّوالي**، يَتَدَفَّقُ التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ في نفْسِ الاتِّجاهِ على امتِدادِ مَسارٍ واحدٍ.

يُوضِّحُ الرَّسْمُ التَّخطيطيُّ أعلاهُ دائرةَ تَوالٍ. حيثُ توجَدُ حَلَقَةُ أسْلاكٍ واحدةٍ تَصِلُ جميعَ الأجزاءِ. عندما يكونُ المِصباحانِ الكَهْرَبائيانِ مكانَهُما، تكونُ الدَّائرةُ مُغْلَقَةً. وعندَ إزالةِ أحدِ المِصباحَيْنِ، تكونُ الدَّائرةُ مَفتوحَةً. ولا يَتَدَفَّقُ التَّيّارُ عَبْرَ دائرةِ التَّوالي عندَ إزالةِ أحدِ أجزائِها. ويجبُ أنْ تكونَ جميعُ الأجْزاءِ مَوصلَةً ببعْضِها واحدًا تِلْوَ الآخَرِ.

دوائرُ التَّوازي

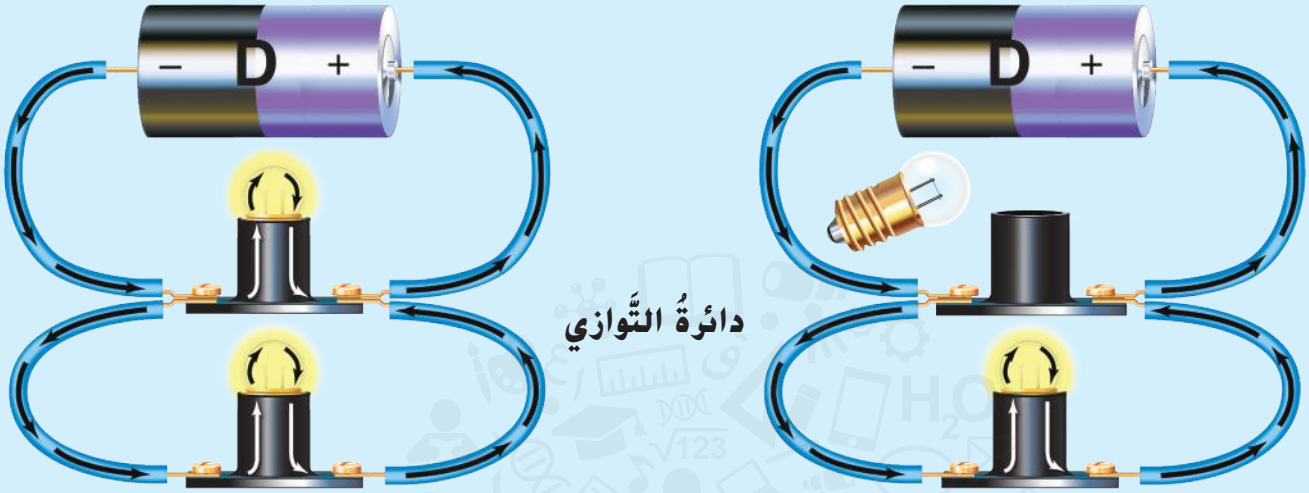
تُشْبِهُ دائرةُ التَّوازي مَجموعةً من الطُّرُقِ الَّتي تُؤَدّي إلى المكانِ ذاتِهِ ولكِنْ باتِّخاذِ مساراتٍ مُخْتلِفَةٍ. في **دائرةِ التَّوازي**، يتدفَّقُ التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ عَبْرَ أكثرَ من مَسارٍ واحدٍ. وغالِبًا ما تُسمَّى هذه المَساراتُ المُختلِفَةُ *أفْرُعًا*.

في دائرةِ التَّوالي، ينتقلُ التَّيّارُ نفسُهُ عَبْرَ كُلِّ الأحْمالِ، وعلى النَّقيضِ، تُقَسِّمُ أفْرُعُ دائرةِ التَّوازي التَّيّارَ الكَهْرَبائيَّ فيما بينَها. فيتدَفَّقُ جُزْءٌ من التَّيّارِ عَبْرَ أحدِ الأفْرُعِ، ويتدفَّقُ جُزءٌ آخَرُ عَبْرَ فُرْعٍ آخَرَ.

يُوضِّحُ الرَّسْمُ التَّخطيطيُّ أعلى الصَّفحةِ التَّاليَةِ، دائرةَ توازٍ، يكونُ المِصباحانِ الكَهْرَبائيانِ مُتَّصِلَيْنِ بمصدَرِ الطَّاقةِ عبرَ مساراتٍ مُنْفصِلَةٍ. ومعَ ذلِكَ، إذا أزَلْتَ أحدَ المِصباحَيْنِ، فسَيَظَلُّ المِصباحُ الآخَرُ مُضاءً. وسَيَسْتَمِرُّ التَّيّارُ في تدفُّقِهِ عبرَ الدّائرةِ المُكتَمِلَةِ في الفَرْعِ الآخرِ.

حقيقة لا تحتوي البطّارياتُ على كَهْرَباءَ بداخِلِها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



دائرةُ التَّوازي

في مُعظمِ المَنازلِ، تكونُ المآخذُ الكهربائيَّةُ مُتَّصلَةً بدوائرَ مُتوازيَةٍ، بحيثُ عندما تغلِقُ أحدَ الأجهزةِ الكهربائيَّةِ في غرفةٍ، تَظلُّ الأجهزةُ الأُخرى قَيْدَ التَّشغيلِ، إذا كانَتِ الْمآخِذُ مُتَّصِلَةً بواسطةِ دائرةٍ تَوالي، فسوفَ تَنطفئُ كُلُّ الكهرباءِ مرَّةً واحدةً!

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. دائرةُ توازٍ مُكَوَّنَةٌ من مِصباحَيْنِ كهربائيَيْنِ، إذا تَمَّ إطفاءُ أحدِهِما، فماذا يحدُثُ للمِصباحِ الآخَرِ؟

_____

_____

قِراءَةُ رَسْمٍ

ما وجْهُ الاختلافِ بينَ دائرةِ التَّوازي ودائرةِ التَّوالي؟

مِفتاحُ الحَلِّ: تُوضِّحُ الأسْهُمُ تدفُّقَ التَّيّارِ الكهربائيِّ.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

يقومُ جهازُ الحمايَةِ من التَّيّارِ الزّائِدِ بحمايةِ الأجهزةِ الكَهْرَبائيَّةِ من الارتفاعِ الشَّديدِ للكَهْرَباءِ. ◀

كيفَ يُمكنُكَ استخدامُ الكَهْرَباءِ بِسَلامةٍ؟

تُؤَثِّرُ بعضُ الموادِّ على تدفُّقِ الكَهْرَباءِ. *المُقاوَمَةُ* هيَ القُدرةُ على اعتراضِ أو إبْطاءِ التَّيّارِ الكَهربائيِّ. فإذا كانَ التَّيّارُ يتدفَّقُ عبرَ مسارٍ لهُ مُقاوَمَةٌ ضعيفةٌ، فيُمكِنُ أنْ يحدثَ **قِصَرُ الدَّائرةِ**.

ويمكِنُ أنْ تشكِّلَ حالاتُ قِصَرِ الدّائرةِ خُطورَةً. حيثُ يمكِنُ أنْ يَسْخُنَ السِّلْكُ في الدّائرةِ مُسبِّبًا حريقًا، ولِهذا السَّببُ، يجبُ عليكَ عدمُ لمْسِ الأسْلاكِ المُمَزَّقَةِ أو المُهْتَرِئَةِ أو اسْتخدامِها.

المُصاهَرُ وقَواطِعُ الدَّوائرِ

المُصْهِرُ هو عبارةٌ عن أداةٍ تساعدُ على منعِ حدوثِ قِصَرِ الدّائرةِ، ويحتوي المُصْهِرُ سِلْكًا فِلِزِّيًّا رفيعًا بداخِلِه. ويمتازُ هذا السِّلكُ بمُقاوَمَةٍ عاليةٍ، فإذا تدفَّقَتْ كميَّةٌ كبيرةٌ من التَّيّارِ عبرَهُ، يَسْخُنُ ويَنْصَهِرُ. وبِهذا تُفْتَحُ الدّائرةُ، ويتوقَّفُ التَّيّارُ عن التَّدفُّقِ.

إذا انْكَسَرَ المُصْهِرُ، لا يُمكِنُ إعادةُ استِعمالِهِ.

لا يُمكِنُ استخدامُ المُصاهَرِ إلّا مرةً واحدةً، ولكِنَّ قواطِعُ الدّائرةِ يُمكنُ إعادةُ تَشغيلِها. و**قاطِعُ الدّائرةِ** عبارةٌ عن مِفتاحٍ يَحْمي الدَّوائرَ، فعندَما يتدفَّقُ تيارٌ عالٍ خطيرٌ عبرَهُ، يُفتَحُ المِفتاحُ، ثُمَّ يتوقَّفُ التَّيّارُ عن التَّدفُّقِ.

تَتَضَمَّنُ مُعظَمُ المَنازِلِ قواطِعَ الدّوائرِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. في المباني الجديدةِ، يَغْلِبُ استخدامُ قواطِعِ الدَّوائرِ عن المُصاهِرِ. لماذا؟

_____

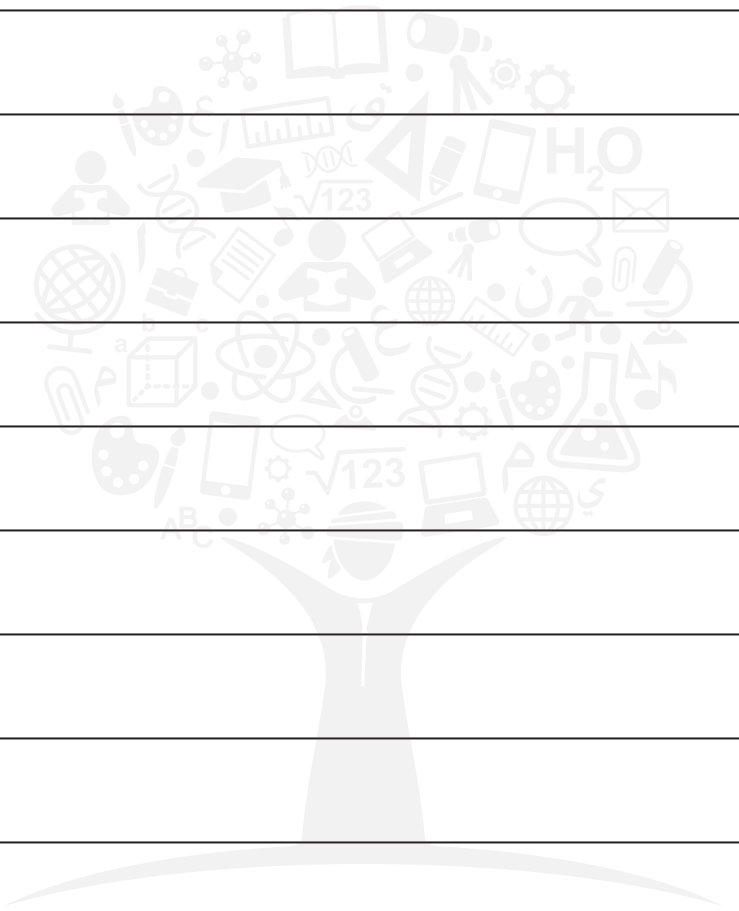
_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

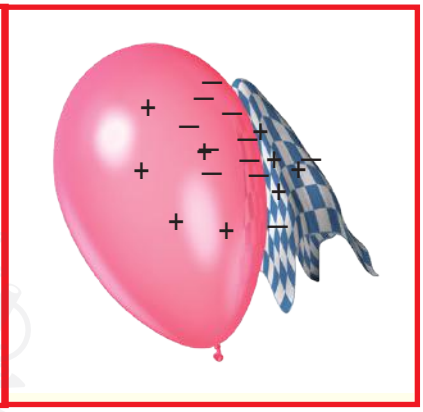


برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بصريٌّ

أكمِلْ مُلخَّصَ الدَّرسِ بكَلماتٍ من عِندِكَ.



الكهرباء الساكنة

_____

_____

_____

_____

_____

التيار الكهربائي

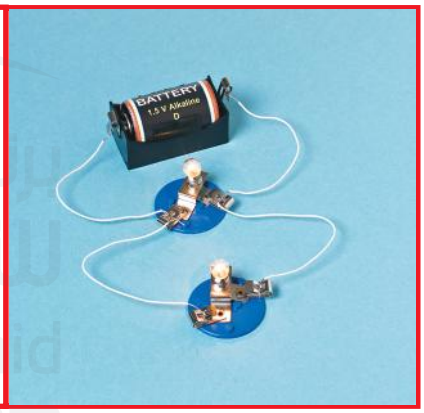
_____

_____

_____

_____

_____



الدائرة الكهربائية

_____

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وتحدَّثْ واكْتُبْ

1 **المُفرداتُ** المَسارُ الَّذي يُمكنُ أنْ يتدفَّقَ التَّيّارُ الكهربائيُّ عبرَهُ يُسَمَّى _____.

2 **اِسْتنتاجُ الخُلاصاتِ** قامَتْ شَمْسَةُ بتوصيلِ جهازِ تَدفِئَةٍ كهربائيَّ بمَأْخَذِ الحائِطِ، فتوقَّفَ تَشغيلُ جميعِ الأجهزةِ في الغُرفةِ. لماذا؟ ماذا يَنبغي أنْ تفعلَهُ؟

النص	الاستنتاجات

3 **التَّفكيرُ النَّاقِدُ** إذا أَضفْتَ مَصابيحَ كَهْرَبائيَّةً إلى دائرةٍ توالي، يَكونُ لِلدّائرةِ مُقاوَمَةٌ أكبرُ. ماذا يَحْدُثُ لِلتَّيّارِ الكَهربائيِّ في الدّائرةِ؟

_____

_____

4 **التَّحضيرُ لِلاخْتِبارِ** أيٌّ ممّا يَأْتي يَحتوي على مَساراتٍ مُنْفَصِلَةٍ تَصِلُ كُلَّ جِمْلٍ بمَصدَرِ الطّاقَةِ لدَيهِ؟

A قِصَرُ الدّائرةِ
B قاطِعُ الدّائرةِ
C دائرةُ التَّوالي
D دائرةُ التَّوازي

السؤالُ الرَّئيسُ كيفَ تُؤثِّرُ الكهرباءُ على حَياتِكَ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء المنظم

هلْ عَدَدُ مرّاتِ حَكِّ البالونِ يُؤثِّرُ على الشَحْنَةِ المُحمَّلِ بِها؟

وضعُ فرضيَّةٍ

عندَما تَحُكُّ قِطعةَ صوفٍ ببالونَ، تتراكَمُ الشِّحْناتُ السّالبةُ على البالونِ. إذا واصلْتَ حَكَّ البالونِ، فماذا يحدثُ لِلشِّحناتِ المُحمَلِ بها؟ اُكْتُبْ إجابَتَكَ في الصّيغةِ "إذا واصلْتُ حَكَّ البالونِ بقِطعةِ الصّوف، فإنَّ شِحناتِها إذَنْ..."

_____

_____

اِختبارُ الفرضيَّةِ

1. لاحِظْ جَدولَ البياناتِ أدْناهُ واملأْ نتائجَكَ حَسْبَ التَّعليماتِ في الخَطواتِ 2–4. اِنْثُرْ حَفنةً أو حَفنَتَيْنِ من حُبوبِ الأرُزِّ المَنفوشِ على الطّاولةِ.

عدد مرات الحك	عدد الحبوب المنجذبة

2. **استخدمِ الأرقامَ** حُكَّ البالونَ مرَّةً بقِطعةِ الصّوفِ، ثُمَّ دَحرِجْ البالونَ برفقٍ على الحُبوبِ. عُدَّ قِطَعَ الحُبوبِ الَّتي التَصقَتْ بالبالونِ، دَوِّنْ العددَ في جَدولِكَ.

3. أزِلْ قِطَعَ الحُبوبِ عن البالونِ، ونظِّفِ البالونَ بِمَسْحِهِ برفْقٍ باستخدامِ مِنْشَفَةٍ ورقيَّةٍ مُبَلَّلَةٍ.

المواد

- بالون منتفخ
- قطعة صوف
- حبوب أرز منفوش
- مناشف ورقية
- ماء

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

4 كَرِّرْ الخَطوَتَيْنِ 2 و3 أربعَ مرّاتٍ أُخرى، وزِدْ عددَ مرّاتِ الحَكِّ بِحَكَّةٍ واحدةٍ في كُلِّ مرَّةٍ تاليَةٍ.

اِسْتنتاجُ الخُلاصاتِ

5 **فَسِّرِ الْبَياناتِ** راجِعْ جدولَ البياناتِ الخاصِّ بك، هلْ أثَّرَ عددُ مرّاتِ الحَكِّ على عددِ الحُبوبِ المُنْجَذِبَةِ إلى البالونِ؟ هلْ كانَتْ فرضيَّتُكَ صحيحةً؟

_____

_____

6 **اِستَدِلّ** لماذا كانَ من الضَّروريِّ مَسْحُ البالونِ بِمِنْشَفَةٍ ورقيَّةٍ مُبَلَّلَةٍ بعدَ كلِّ اختبارٍ؟

_____

_____

7 **مُشارَكَةُ المَعرِفَةِ** صَمِّمْ تمثيلاً بيانيًّا لِنتائجِكَ، عَيِّنْ عددَ قِطَعِ الحُبوبِ على أحدِ المِحورَيْنِ، وَعَيِّنْ عددَ مرّاتِ الحَكِّ على المِحورِ الآخَرِ، تذكَّرْ تسميةَ تمثيلِكَ البيانيَّ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 5

اِستخدامُ الطّاقَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

كيف ستكون حياتك إذا لم تكن هناك كهرباء؟ كيف ستطهي الطعام أو تغسل الملابس؟ كيف ستستخدم الكمبيوتر أو تشاهد فيلمًا؟ كيف تستخدم هذه الأجهزة الكهرباء؟

السؤال الرئيس كيف تفيد الكهرباء الإنسان؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما سببُ استخدامِ الأجهزةِ للطّاقةِ الكَهْرَبائيَّةِ؟

المواد

الهدفُ

تُحوِّلُ الأجهزةُ الطّاقةَ الكهربائيَّةَ إلى أنواعٍ أُخرى من الطَّاقةِ، اِكتشِفْ أنواعَ الطّاقةِ الَّتي تُنتجُها الأجهزةُ في منزِلِكَ.

الإجراءُ

1 **لاحِظْ** قُمْ بإجراءِ مسحٍ للأجهزةِ الكهربائيَّةِ في مَنزِلِكَ، هلْ تُوجَدُ مِروحةٌ؟ مِحْمَصَةُ خُبزٍ؟ مِصباحٌ؟ أدرِجْ كُلَّ الأجهزةِ الَّتي تَستخدمُ الكهرباءَ.

2 **صَنِّفْ** ما نوعُ الطّاقةِ الّتي يُنتِجُها كُلُّ جهازٍ؟ حاوِلْ أنْ تضعَها ضِمْنَ المجموعاتِ الَّتي تَستخدِمُ الطّاقةَ الكهربائيَّةَ بِشكلٍ مُماثِلٍ، على سبيلِ المِثالِ، تُنتجُ المِروحَةُ وآلةُ تَجفيفِ المَلابِسِ حَركةً.

برنامج محمد بن راشد الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

اِسْتِنتاجُ الخُلاصاتِ

3 **فَسِّرِ الْبَياناتِ** ما هيَ بعضُ الطُّرُقِ الَّتي تَستخدِمُ بها الأجهزةُ الطّاقةَ الكَهربائيَّةَ؟

_____

اِسْتَكْشِفِ المَزيدَ

أُذْكُرْ بعضَ الأجهزةِ الَّتي تُنتجُ أكثرَ منْ نوعٍ واحدٍ منَ الطَّاقةِ.

_____

_____

الاسْتِقْصاءُ المَفتوحُ

ما الأجهزةُ الَّتي يُمكِنُنا أنْ نصنَعَها لتحويلِ الطَّاقةِ الكَهربائيَّةِ المُسْتَمَدَّةِ من البطّاريَّةِ إلى ضَوءٍ أو حَرارةٍ أو حركةٍ؟ صَمِّمْ جِهازًا وَنَفِّذْهُ.

ما اسْمُ جهازِكَ وكيفَ يُحوِّلُ الطّاقَةَ؟

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأْ وأجِبْ

كيفَ تُستخدَمُ الطّاقَةُ الكَهْرَبائيَّةُ؟

ضَعْ خَطًّا تحتَ كيفيةِ تغييرِ التَّيّاراتِ الكَهرَبائيَّةِ إلى طاقةٍ يُمكنُنا استخدامُها في مَنازِلِنا.

يعتمدُ الإنسانُ على الطّاقةِ الكَهربائيَّةِ لإضاءةِ الغُرَفِ، وطهْيِ الطَّعامِ، وإمْدادِ الحواسيبِ ومكيِّفاتِ الهواءِ بالطّاقةِ، وتحمِلُ التيّاراتُ الكَهربائيَّةُ الطّاقةَ الَّتي يَستخدِمُها الإنسانُ، وتُغيِّرُ الأجهزَةُ الكَهربائيَّةُ هذِهِ الطّاقةَ إلى أنواعٍ أُخرى من الطّاقةِ، مثلِ الحرارةِ والضّوءِ والحركةِ.

الحرارةُ

يُمكِنُ تَحويلُ الطّاقةِ الكَهرَبائيَّةِ إلى حرارةٍ، ويُمكنُ استخدامُ هذهِ الحرارةِ لِطَهْيِ الطَّعامِ وتَجفيفِ المَلابسِ، وبداخلِ مُجَفِّفِ الشَّعرِ، يمرُّ التَّيّارُ الكهربائيُّ عبرَ أسلاكٍ لها مُقاوَمَةٌ كبيرةٌ. ويعملُ السِّلكُ على تَسْخينِ الهواءِ بداخلِ مُجَفِّفِ الشَّعرِ.

◄ تُقاوِمُ المَصابيحُ الكهربائيَّةُ تَدَفُّقَ الكهرباءِ. وَتَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الكهربائيَّةُ إلى ضَوءٍ، وهو شكلٌ آخرُ من أشكالِ الطّاقةِ.

يَستخدِمُ هذا القِطارُ الطّاقةَ الكَهرَبائيَّةَ للتَّحرُّكِ، وتُعَدُّ الحركةُ من أشكالِ الطّاقةِ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر محفوظة لصالح مؤسسة

▲ تَتَغيَّرُ الطّاقةُ الكَهرَبائيَّةُ بداخِلِ مُجَفِّفِ الشَّعرِ إلى طاقةٍ حراريَّةٍ.

الضَّوءُ

تُستخدَمُ الطّاقةُ الكَهرَبائيَّة لإنارةِ المَباني، والمَركباتِ، والشَّوارعَ. ويُنتِجُ المِصباحُ المُتوهِّجُ حرارةً وضَوءًا. وبداخلِ المِصباحِ المُتَوهِّجِ، يوجَدُ سِلْكٌ رفيعٌ يُسَمّى الفَتيلَةَ وكُلَّما كانَتِ المُقاوَمَةُ الكَهرَبيَّةُ للفتيلةِ عاليةً(مُقاوَمَةُ مرورِ التَّيّارِ الكَهرَبائيِّ) 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 المُحَرِّكاتُ الكهربائيَّةُ في الألعابِ والغَسّالاتِ الكَهرَبائيَّةِ وآلاتِ الحَفْرِ وغيرِ ذلِكَ من الأدَواتِ، وتُستخدَمُ المُحرِّكاتُ الكهربائيَّةُ أيضًا في تشغيلِ القِطاراتِ بِسُرْعاتٍ عاليَةٍ تصلُ إلى 515 كيلومترًا في السَّاعةِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

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

_____

_____

_____

_____

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلخَّص بصَرْيٌّ

أكمِلْ مُلخَّصَ الدَّرسِ بكلماتٍ من عِندكَ.

تَحْويلُ الطّاقةِ الكَهرَبائيَّةِ _____

المِصْباحُ المُتوَهِّجُ _____

المِصْباحُ الفلوريُّ _____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فكِّرْ وتَحَدَّثْ واكْتُبْ

1 التَّصنيفُ أكتُبْ أسماءَ أجهزةِ تَحويلِ الطّاقةِ الكَهرَبائيَّةِ إلى حرارةٍ وضَوءٍ وحركةٍ داخلَ مَنزِلِكَ.

الحرارة	الضوء	الحركة

2 التَّفكيرُ النَّاقِدُ افترضْ أنَّ مِصباحًا كَهربائيًّا مُتوهِّجًا ومِصباحًا كَهربائيًّا فلوريًّا يُنْتِجانِ مِقْدارًا مُعيَّنًا من الضَّوءِ، هلْ يستخدِمُ المِصباحُ المُتوهِّجُ طاقةً أكبرَ، لماذا؟

_____

_____

3 التَّحضيرُ لِلاختبارِ أيٌّ ممّا يَأْتي يُغيِّرُ الطّاقةَ الكَهربائيَّةَ إلى طاقةٍ حركيَّةٍ؟

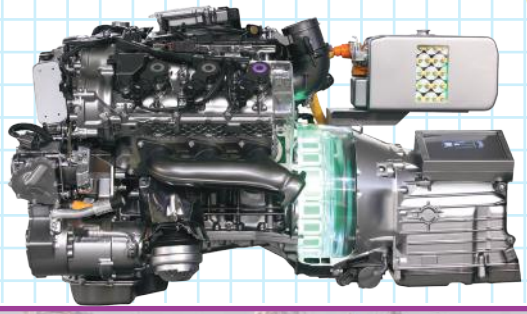
A الطّائرةُ الورقيَّةُ
B مِخْمَصَةُ الخُبْزِ
C المِرْوَحَةُ الكَهربائيَّةُ
D المِصباحُ

4 السؤالُ الرَّئيسُ كيفَ تُفيدُ الكَهرَباءُ الإنسانَ؟

_____

المحمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الطاقة
الهجينة

في المُدُنِ الكبيرةِ حولَ العالمِ، يقودُ ملايينُ النّاسِ السَّيّاراتِ، وتعملُ معظمُ السَّيّاراتِ بالجازولينِ المُستخرَجِ من البَترولِ، ويوجدُ إمدادٌ مَحدودٌ من النَّفْطِ في العالمِ، وتجعلُنا السَّيّاراتُ الَّتي نملكُها مُعتمِدينَ عَليها بشدَّةٍ كذلِكَ، وكُلَّما زادَ الجازولينُ الَّذي تَحرقُهُ السَّيّاراتُ زادَ تلوثُ الهواءِ، ويسهمُ التَّلوُّثُ النّاجمُ عن السَّيّاراتِ في تَكوُّنِ سُحُبٍ دُخانيَّةٍ ضبابيَّةٍ بإمكانِها تَغطِيَةُ مدينةٍ كاملةٍ كما تَفعلُ المَلاءَةُ.

كيفَ تَقِلُّ دَرَجَةُ اعتمادِنا على الجازولينِ ونحدُّ من تَلوُّثِ الهواءِ؟ تتمثَّلُ طريقةٌ واحِدَةٌ لذلِكَ في تصميمِ سَيّاراتٍ تستخدمُ بنزينًا أقلَّ، وتعملُ العديدُ من شركاتِ السَّيّاراتِ الآنَ على تصنيعِ سَيّاراتٍ هَجينَةٍ، وتصفُ كلمةُ (*هجينة*) شيئًا ما وهو عِبارةٌ عن مزيجٍ بينَ شيئَيْنِ مُختلِفَيْنِ، وتستخدمُ السَّيّاراتُ الهجينةُ نوعَيْنِ مُختلِفَيْنِ من مصدرِ الطّاقةِ؛ وقودُ الجازولينِ والطّاقةُ الكَهْرَبائيَّةُ.

في السَّيّاراتِ الهجينةِ، يكونُ مُحرِّكُ الجازولينِ قَيْدَ التَّشغيلِ طوالَ الوقتِ، ومَعَ ذلِكَ، عندَما تتوقَّفُ السَّيّارَةُ في إشارةِ المُرورِ أو تَتَعطَّلُ مَسيرتُها بِسَبَبِ الزِّحامِ أو تَتَباطأُ، فهيَ لا تَحتاجُ إلى طاقَةِ مُحَرِّكِ الجازولينِ، وفي هَذِهِ الأوقاتِ، يُهدَرُ الوقودُ المُستَخْدَمُ لِيَبقى المُحَرِّكُ قيدَ التَّشغيلِ.

يَتِمُّ تَصميمُ السَّيّارَةُ الهجينةِ لاستخدامِ مِقدارٍ أقلَّ من الوقودِ من السَّيّارةِ التَّقليديَّةِ، فهيَ تَجمعُ

▲ يستخدمُ المُحرِّكُ الهجينُ الجازولينَ والكهرباءَ لتزويدِ السَّيّارةِ بالطّاقةِ.

يُؤدي احتراقُ الوقودِ الأحفوريِّ المُشَغِّلِ للسَّيّاراتِ إلى تَكوينِ ضبابٍ دُخانيٍّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

▲ يمكن أن تساعد السيارات الهجينة في الحد من تلوث الهواء.

بينَ المُحَرِّكِ الَّذي يعملُ بطاقةِ الجازولينِ والمُحَرِّكِ الكَهرَبائيِّ الَّذي يعملُ بالبَطّارياتِ. وعندَما تتوقَّفُ السَّيّارَةُ أو تُبطئُ في سَيرِها أو تَتَحرَّكُ بسرعاتٍ مُنخفضةٍ، يُغلَقُ مُحَرِّكُ الجازولينِ، ويَتولّى المُحَرِّكُ الكَهرَبائيُّ الزِّمامَ لإبقاءِ الإضاءةِ ومكيِّفِ الهواءِ والرَّاديو قَيدَ التَّشغيلِ. وتَتَّصِفُ البَطّاريّاتُ الَّتي تُشغِلُ هذا المُحَرِّكَ بأنَّها قابلةٌ للشَّحنِ عندَما تَتَباطَأُ السَّيّارَةُ حتّى تَتَوقَّفَ تمامًا، وتُغَيِّرَ السَّيّارَةُ طاقَةَ الحَرَكةِ لَها إلى طاقَةٍ كَهرَبائيَّةٍ.

تكونُ مُحرِّكاتُ الجازولينِ في السَّيّاراتِ الهجينةِ أصغرَ حَجمًا وأكثرَ كفاءَةً في استخدامِ الطّاقَةِ، وفَضْلًا عن ذلِكَ، فهيَ لا تَزالُ تُزَوِّدُ السَّيّارَةَ بما يَكفي مِن الطّاقةِ لإبقائِها مُنطَلِقَةً على طريقٍ سَريعٍ، وَهَذا يَجعَلُنا أقلَّ اعتِمادًا عَلى الجازولينِ وبالتّالي يَقِلُّ التَّلوُّثُ النّاتِجُ عن الجازولينِ!

تلخيصٌ

- مُناقَشَةُ الفِكرةِ الأساسيَّةِ.
- تضمينُ أهمِّ التَّفاصيلِ.
- استخدامُ كَلِماتٍ من عندِكَ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

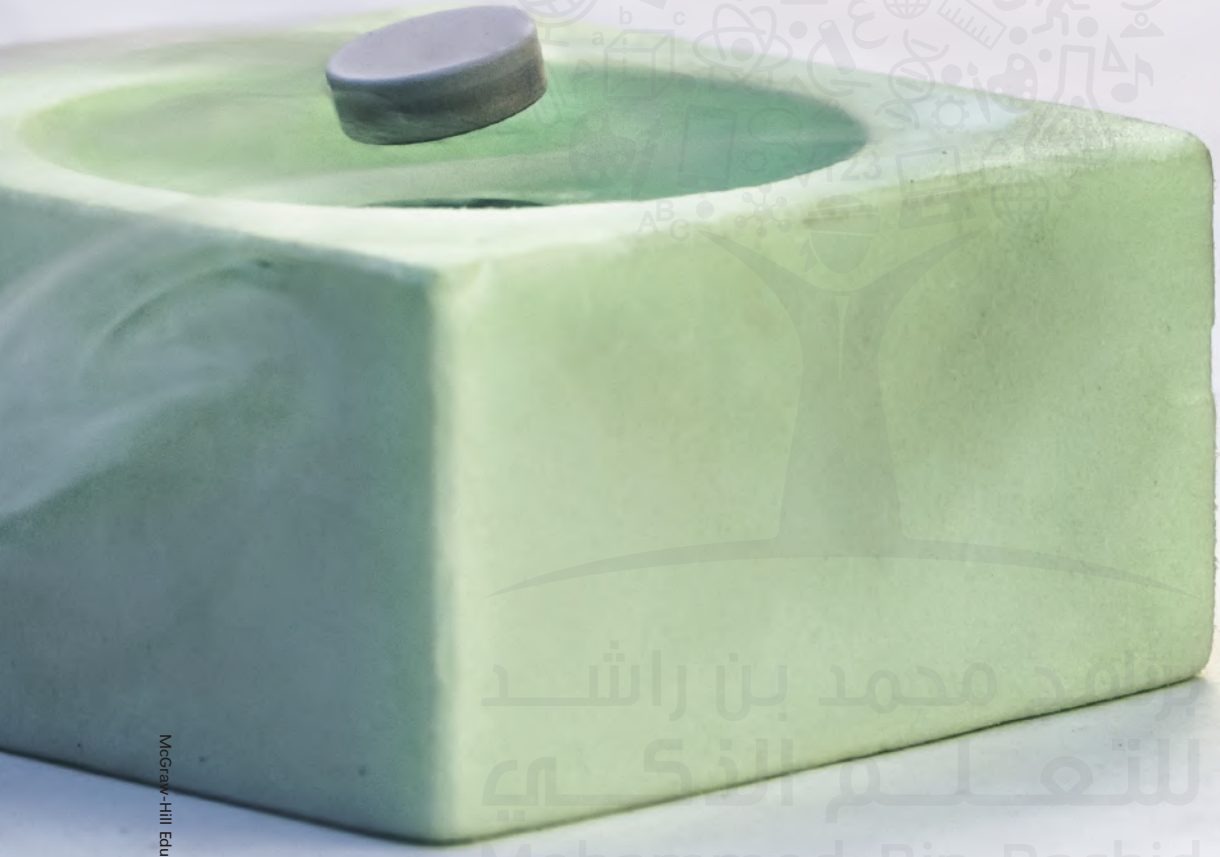
اُكْتُبْ عَن المَوضوعِ

التَّلخيصُ اِقرأ المَقالَ مَرَّةً أُخرى. كيفَ تَعملُ السَّيّاراتُ الهجينةُ؟ كيفَ تُفيدُ السَّيّاراتُ الهجينةُ البيئةَ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

الدرس 6

المِغْناطيسيَّةُ والكَهْرَباءُ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

هلْ هذا الجِسْمُ يطْفو في الهَواءِ بالفِعْلِ؟ تعملُ كلٌّ منَ المِغناطيسيَّةِ والكَهْرَباءِ في هذه الحالةِ، حيثُ تكونُ المِغناطيسيَّةُ هيَ قوَّةُ الجَذْبِ، كيفَ تعملُ هذِهِ القُوَّةُ الخَفيَّةُ؟

السؤال الرئيس ما الارتِباطُ بَيْنَ الكَهرَباءِ والمِغْناطيسيَّةِ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

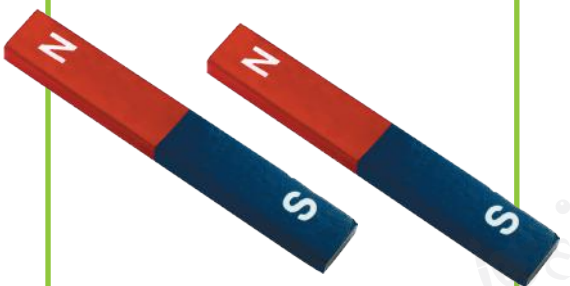
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تتفاعلُ المَغانِطُ؟

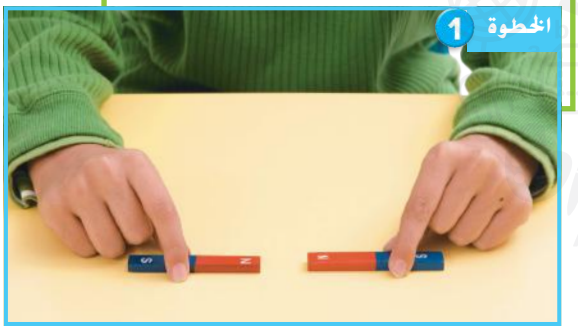
تَنَبَّأْ

يتكوّن المِغْناطيسُ من قُطْبَيْنِ: شَماليٌّ (N) وجَنوبيٌّ (S). كيفَ يُمكِنُكَ أنْ تجعلَ مِغْناطيسَيْنِ ينْجَذِبانِ لِبعْضِهما؟ كيفَ يمكنُكَ أنْ تجعلَهُما يتنافَرانِ معَ بعضِهما؟ تَوقَّعْ أوضاعَ الأقطابِ في كلِّ حالةٍ.

المواد



- قضيبان مغناطيسيان محددا الأقطاب



اِخْتَبِرْ تَنَبُّؤَكَ

1 **لاحِظْ** قَرِّبِ القُطْبَ الشَّماليَّ لأحدِ المِغْناطيسَيْنِ إلى القُطْبِ الشَّماليِّ لِلْمِغناطيسِ الآخَرِ. ماذا يَحْدُثُ؟ دَوِّنْ مُلاحظاتِكَ.

2 **لاحِظْ** ماذا يَحْدُثُ عندما تُقرِّبُ القطبَيْنِ الجَنوبيَّيْنِ للمغناطيسَيْنِ إلى بعضِهما؟ دَوِّنْ مُلاحظاتِكَ.

3 **لاحِظْ** قَرِّبِ القُطْبَ الشَّماليَّ لأحدِ المِغناطيسَيْنِ إلى القُطْبِ الجَنوبيِّ للمِغناطيس الآخَرِ. دَوِّنْ مُلاحظاتِكَ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

استنتاجُ الخُلاصاتِ

4 **مُشارَكةُ المَعرِفةِ** ماذا يَحدُثُ عندَما نُقَرِّبُ بينَ القُطبَيْنِ المُتشابِهَيْنِ (S–S أو N–N) لِمِغْناطيسَيْنِ منْ بعضِهما؟ وماذا يَحدُثُ عندَ تقريبِ القُطْبَيْنِ المُتَعاكِسَيْنِ منْ بعضِهما؟

اِسْتَكْشِفِ المَزيدَ

هلْ تُوجَدُ أماكنُ مُعيَّنَةٍ على المِغناطيسِ تكونُ أقوى من غيرِها؟ كيفَ يُمكِنُكَ إيجادُ أقوى الأجْزاءِ لِلْمِغناطيسِ؟ ضَعْ خُطَّةً وجَرِّبْها.

الاسْتِقْصاءُ المَفتوحُ

كيفَ يُؤَثِّرُ شكلُ المِغْناطيسِ على قُوَّتِهِ؟ ضَعْ خُطَّةً وأجرِ التَّجْرِبَةَ للإجابَةِ عن هذا السُّؤالِ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأْ وأجِبْ

مِغْناطيسٌ على شَكْلِ حَدْوَةِ حِصانٍ

ما المقصودُ بالمِغْناطيسِ؟

لقد استكشَفْتَ كيفَ يُمكنُ أنَ يسحَبَ، أو **يَجذِبُ**، مِغْناطيسانِ بعضَهُما، ويُمكنُ أنْ يدفَعَ المِغْناطيسانِ بعضَهُما بَعيدًا أو **يتنافرا** معًا. تُعْرَفُ عمليّاتُ الدَّفْعِ والسَّحبِ هذِه باسمِ القِوى المِغْناطيسيَّةِ. *المِغْناطيسُ* مادَّةٌ يُمكنُ أنْ تَجذِبَ الحديدَ وفِلِزّاتٍ أُخْرى مُعيَّنَةٍ (النِّيكلُ والكوبالتُ.) ويُوَلِّدُ المِغْناطيسُ أيْضًا مَجالًا مِغْناطيسيًّا. سوفَ تَقْرأُ عن المَجالاتِ المِغْناطيسيَّةِ لاحِقًا في هَذا الدَّرْسِ.

ضَعْ خَطًّا تحتَ أنواعِ الفِلِزّاتِ الثّلاثَةِ الَّتي تَستطيعُ المَغانِطُ جَذْبَها.

تَأْتي الْمَغانِطُ في جَميعِ الْأَشْكالِ والأحْجامِ، ويكونُ بعضُها عِبارةً عن قُضْبانٍ بَسيطَةٍ، في حينِ تأخُذُ بعضُها شَكْلَ حَدْوَةِ الحِصانِ، كذلِكَ تُوجَدُ مَغانِطُ أُخرى لها شَكْلُ الحَلَقَةِ.

قضيب مغناطيسي

حلقة مغناطيسية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأقْطابُ المِغْناطيسيَّةُ

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

ويُعَدُّ كلُّ قطبٍ أشبَهَ قليلًا بشِحْنَةٍ كَهربائيَّةٍ، أنتَ تعلمُ أنَّ الشِّحْناتِ السّالبةَ تَجذِبُ الشِّحناتِ الموجِبَةَ، وعلى نَحْوٍ مُماثِلٍ، القُطبُ الشَّماليُّ لِمِغناطيسَ يَجْذِبُ القُطبَ الجَنوبيَّ لِمِغناطيسَ آخَرَ. كيفَ تتفاعلُ الأقطابُ المُتشابِهَةُ؟ يتنافرانِ كَما تتنافرُ الشِّحْناتُ المُتشابِهَةُ مع بعضِها.

وتكونُ قوَّةُ جذبِ المِغناطيسَيْنِ أقوى عندَما يكونانِ بالقُربِ من بعضِهما، وتَضْعُفُ القُوَّةُ المِغناطيسيَّةُ تدريجيًّا كُلَّما زادَ البُعْدُ.

الجُسَيماتُ المِغْناطيسيَّةُ

كما هو الحالُ مع جميعِ المَوادِّ، تتكوَّنُ الفِلِزّاتُ من جُسَيماتٍ دقيقةٍ، ويكونُ كلُّ جُسَيمٍ عِبارةً عن مِغْناطيسَ صغيرٍ.

وفي الأجْسامِ المَصنوعَةِ من حديدٍ، تتدافعُ الجُسَيماتُ المِغناطيسيَّةُ الدَّقيقةُ وتتجاذَبُ في اتِّجاهاتٍ مُختلِفَةٍ، فإذا اقتربَ الجِسْمُ الحديديُّ من مِغْناطيسَ، تلْتَفُّ هذِه الجُسَيماتُ وتشكِّلُ صَفًّا، وتكونُ الأقطابُ الشَّماليَّةُ مواجِهَةً لاتجاهٍ مُحدَّدٍ، وتواجِهُ الأقطابُ الجَنوبيَّةُ الاتِّجاهَ الآخَرَ، ويُصبحُ الجسمُ كلُّهُ عِبارةً عن مِغْناطيسَ بشكلٍ مُؤَقَّتٍ.

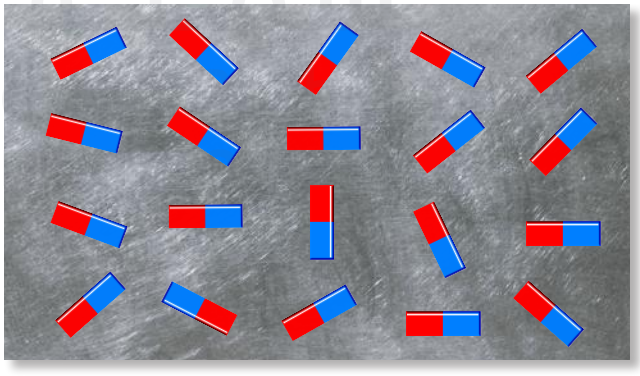
مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. كيفَ يُمكنُ أنْ يتنافرَ مِغْناطيسانِ معَ بعضِهما؟

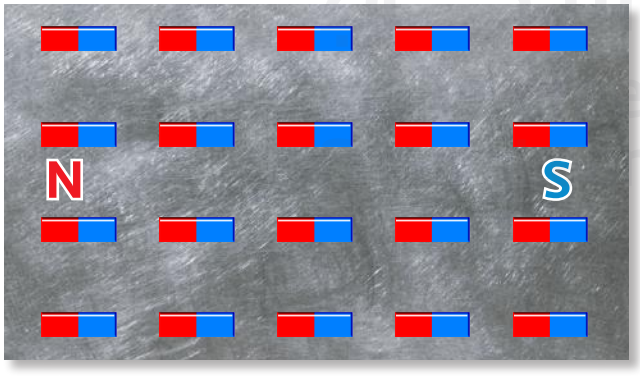
_____

_____

_____



▲ تتكوّنُ الفِلِزّاتُ من جُسَيماتٍ دقيقةٍ، وفي الحالةِ الطَّبيعيَّةِ، تكونُ الجُسَيماتُ مُوجَّهَةً في اتجاهاتٍ عَشْوائيَّةٍ (غيرِ مُنْتَظِمَةٍ).



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

برنامج محمد بن راشد للتعليم والتطوير

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المقصودُ بالمجالِ المغناطيسيِّ؟

إذا أردْتَ سحبَ عربةِ نقلٍ أو دفعَ عربةِ تسوُّقٍ، فإنَّه يجبُ عليكَ لمسَهُما، في حينِ تستطيعُ المغانطُ سحبَ الأجسامِ أو دفعَها دونَ لمسِها.

المجالُ المِغناطيسيُّ هو مِنطقةُ القوَّةِ المغناطيسيَّةِ حولَ المِغناطيسِ، ويكونُ لدى كلِّ مِغناطيسَ مجالٌ مِغناطيسيٌّ يُحيطُ بِهِ.

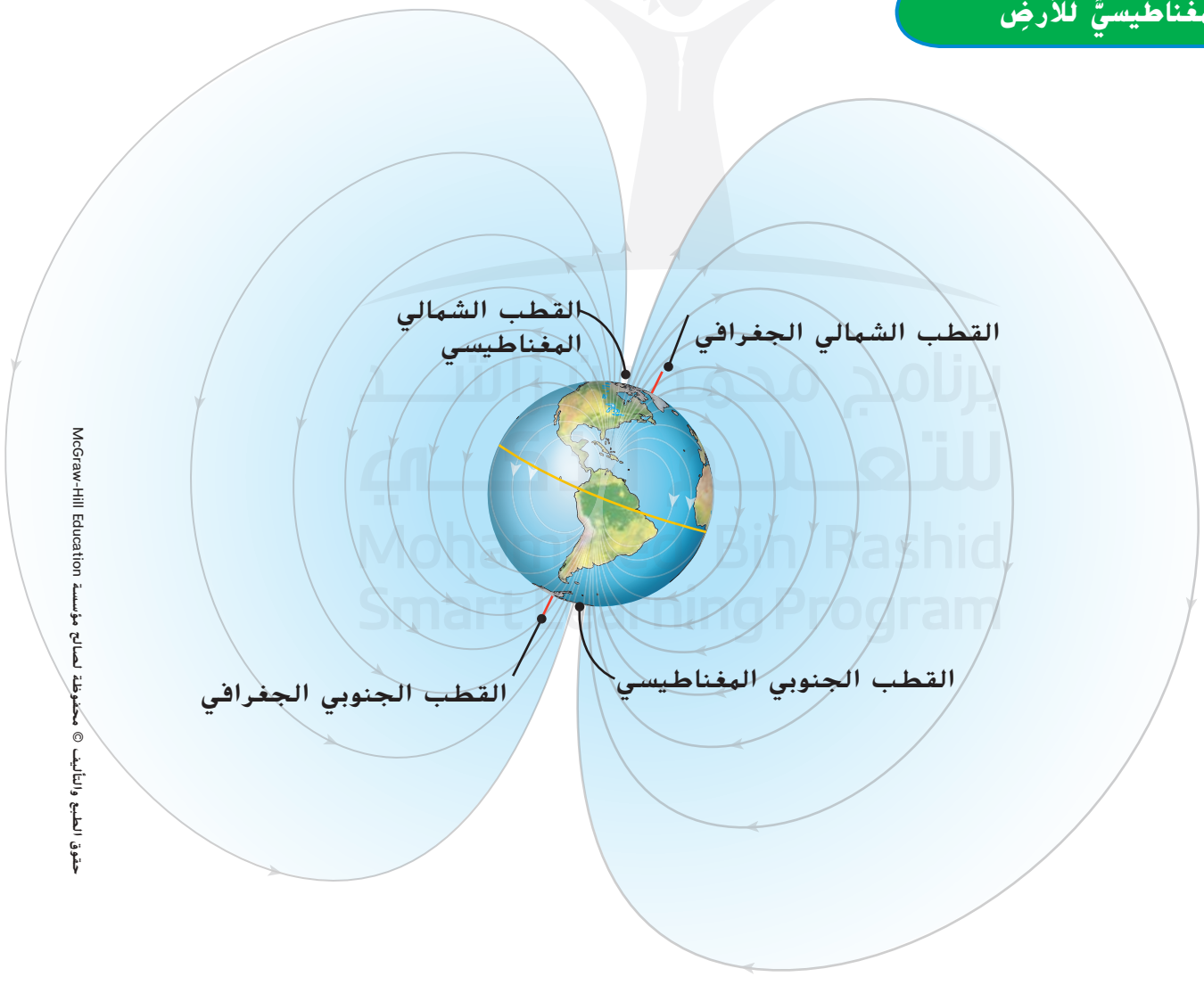
يُمكنُ أنْ تتحرَّكَ الأجسامُ إذا تَداخَلَتْ المَجالاتُ المغناطيسيَّةُ لها، كما رأيْتَ، يمكنُ أنْ يَحدثَ ذلكَ في حالِ عدمِ تلامُسِ المَغانطِ.

المجالُ المغناطيسيُّ للأرضِ

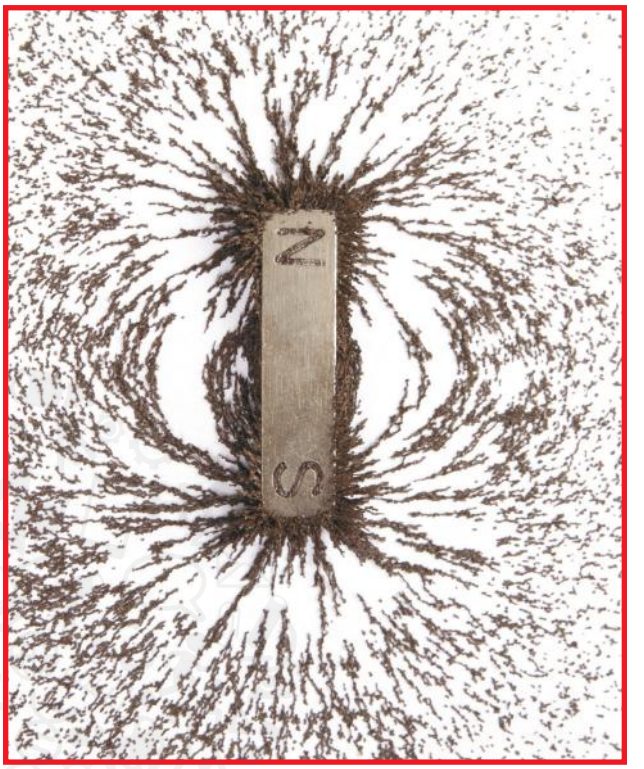
هلْ تعلمُ أنَّ كوكبَنا هو في الحقيقةِ عِبارةٌ عنْ مِغناطيسَ عِملاقٍ؟ تتكوّنُ بعضُ المُكوِّناتِ الدّاخليّةِ للأرضِ من حديدٍ مُنْصهِرٍ، ويُحدِثُ هذا الحديدُ مجالًا مغناطيسيًّا يُحيطُ بالأرضِ.

قد تفاجئُكَ معرفةُ أنَّ الأرضَ لها قطبانِ شَماليٌّ وجَنوبيٌّ، ويقعُ القطبُ الشَّماليُّ الجُغرافيُّ عندَ إحدى نهايتَيْ مِحورِ الأرضِ، (تذكَّرْ أنَّ المِحورَ عبارةٌ عن خطٍّ يدورُ حولَه جسمٌ ما) ويقعُ القطبُ الشَّماليُّ المغناطيسيُّ للأرضِ بالقُربِ من قطبِهِ الشَّماليِّ الجُغرافيِّ. ومعَ ذلِكَ، فهُما لا يحتلانِ الموقعَ ذاتَهُ.

المجالُ المغناطيسيُّ للأرضِ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



◄ تَستطيعُ بُرادةُ الحديدِ توضيحَ المجالِ المغناطيسيِّ لقضيبٍ مغناطيسيَّ.

تُعد إبرة البوصلة مغناطيسًا. وتشير إلى القطب الشمالي المغناطيسي للأرض.

رُؤيةُ المجالاتِ المغناطيسيَّةِ

لا يمكنُكَ رؤيةُ المجالِ المغناطيسيِّ بالفعلِ، فهو خَفِيٌّ، ولكنْ يُمكنُكَ استخدامُ قطعٍ صغيرةٍ من بُرادةُ الحديدِ لرؤيةِ ما يبدو عليهِ المجالُ المِغناطيسيُّ.

تَمَّ نثرُ قِطعٍ من بُرادةِ الحديدِ على القضيبِ المغناطيسيِّ المُوضَّحِ أعلاهُ. فاصطفَّتْ قطعُ بُرادةِ الحديدِ على طولِ خطوطِ المجالِ المغناطيسيِّ، لاحِظْ كيفَ تتقوَّسُ الخُطوطُ من قُطْبٍ إلى آخَرَ، وكذلِكَ، تكونَ خطوطَ المجالِ أقربَ إلى بعضِها عندَ القطبَيْنِ عنِ المركزِ. ويوضِّحُ هذا النَّمَطُ أنَّ المجالَ يكونُ أقوى عندَ قُطبَيْ المغناطيسَ.

البوصَلةُ هي أداةٌ تَستخدِمُ المَجالَ المِغْناطيسيَّ لِلأرضِ لتحديدِ الاتِّجاهِ، وتكونُ إبرةُ البوصَلةِ عبارةً عن مِغناطيسَ رفيعٍ، وكما هو الحالُ معَ قِطَعِ بُرادةِ الحديدِ المُنْتَشِرَةِ حولَ المِغناطيسِ، تَصطفُّ إبرةُ البوصَلةِ معَ المَجالِ المِغناطيسيِّ للأرضِ.

استخدامُ البوصَلةِ

تُشيرُ إبْرةُ البوصَلةِ دائمًا إلى الشَّمالِ، لماذا؟

لأنَّ القُطْبَ الشَّماليَّ المِغناطيسيَّ للأرضِ يَجذِبُ إبْرةَ البوصَلةِ، وتكونُ هذِهِ الخاصِّيَّةُ ذاتَ فائدةٍ إذا ضَلَلْتَ الطَّريقَ، حيثُ تُساعِدُكَ البوصَلةُ على تحديدِ اتِّجاهِ الشَّرقِ والغَربِ والشَّمالِ والجَنوبِ والاتِّجاهاتِ الأُخرى فيما بينِها.

تَستطيعُ تصميمَ بوصَلةٍ بواسِطَةِ قضيبٍ مِغناطيسيٍّ وخَيطٍ، اُرْبُطِ الْخيطَ بالمِغناطيسِ، وَدَعِ الْمِغناطيسَ يَتَدَلَّ من الخيطِ بِحُريَّةٍ، ثُمَّ سَيَصطفُّ معَ المجالِ المِغناطيسيِّ لِلأرضِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. تتضمَّنُ أجسامُ الطّيورِ مَغانِطَ طبيعيَّةً، كيفَ يُمكنُ أنْ يُساعدَها ذلِكَ؟

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المقصودُ بالمِغْناطيسِ الكَهْرَبائيِّ؟

أنتَ تَعلمُ أنَّ التَّيّارَ الكَهربائيَّ عِبارةٌ عن تَدفُّقٍ من الشِّحَناتِ، عندَما تتحرَّكُ هذِه الشِّحْناتُ، فهيَ تشكِّلُ مجالاتٍ مِغناطيسيَّةً، وهَذا يَعني أنَّهُ يُمكِنُنا استخدامُ التَّيّارِ الكَهربائيِّ لِعملِ مَغانِطَ.

تأثيرُ التَّيّارِ

يُشكِّلُ التَّيّارُ الكَهربائيُّ الَّذي يَنتقِلُ عبرَ سِلْكٍ، مجالًا مِغناطيسيًّا حولَ هذا السِّلكِ، وكلَّما زادَ التَّيّارُ، زادَتْ قُوَّةُ هذا المَجالِ المِغناطيسيِّ، وإنْ أوقَفْتَ التَّيّارَ، فسوفَ يَختَفي المَجالُ.

تأثيرُ الأسْلاكِ المَلْفوفَةِ

اِفترِضْ أنَّكَ قُمْتَ بلفِّ قِطْعَةٍ طويلَةٍ من السِّلكِ ليُصبحَ سِلكًا مَلفوفًا، أثناءَ تَدَفُّقِ التَّيّارِ، سيكونُ المجالُ المِغناطيسيُّ المُحيطُ بالسِّلكِ المَلفوفِ أقوى من سابِقِهِ، وستكونُ كُلُّ حَلَقَةٍ في السِّلكِ المَلفوفِ أشبَهَ بمِغناطيسَ صغيرٍ، وتَسحَبُ كلَّ هذِه الحلقاتِ وتَدْفَعُ في الاتِّجاهِ ذاتِهِ.

تأثيرُ الحديدِ

عن طريقِ إضافَةِ ساقٍ من الحديدِ يُمكنُكَ أنْ تُشكِّلَ مَجالًا مِغناطيسيَّ

المِغْناطيسُ الكَهْرَبائيُّ هو عِبارةٌ عن سِلكٍ مَلفوفٍ حولَ ساقٍ من الحديدِ، يُشكِّلُ التَّيّارُ الكَهربائيُّ المُتدفِّقُ عبرَ السِّلكِ المَلفوفِ مجالًا مِغناطيسيًّا، وتَصطفُّ الجُسَيماتُ المَوجودةُ بداخِلِ ساقِ الحديدِ على نَحْوٍ يَزيدُ من قوَّةِ المَجالِ المِغناطيسيِّ المُحيطِ بالسِّلكِ المَلفوفِ.

يُمكنُ تَشغيلُ المِغناطيسِ الكَهربائيِّ وإيقافِ تشغيلِهِ بواسِطَةِ مِفتاحٍ، وهذه مِيزةٌ مُفيدَةٌ في الأجهزةِ الكَهربائيَّةِ الَّتي تَستخدِمُ المِغناطيسَ الكَهربائيَّ (مثلَ سمّاعاتِ الرَّأسِ والهواتِفِ.)

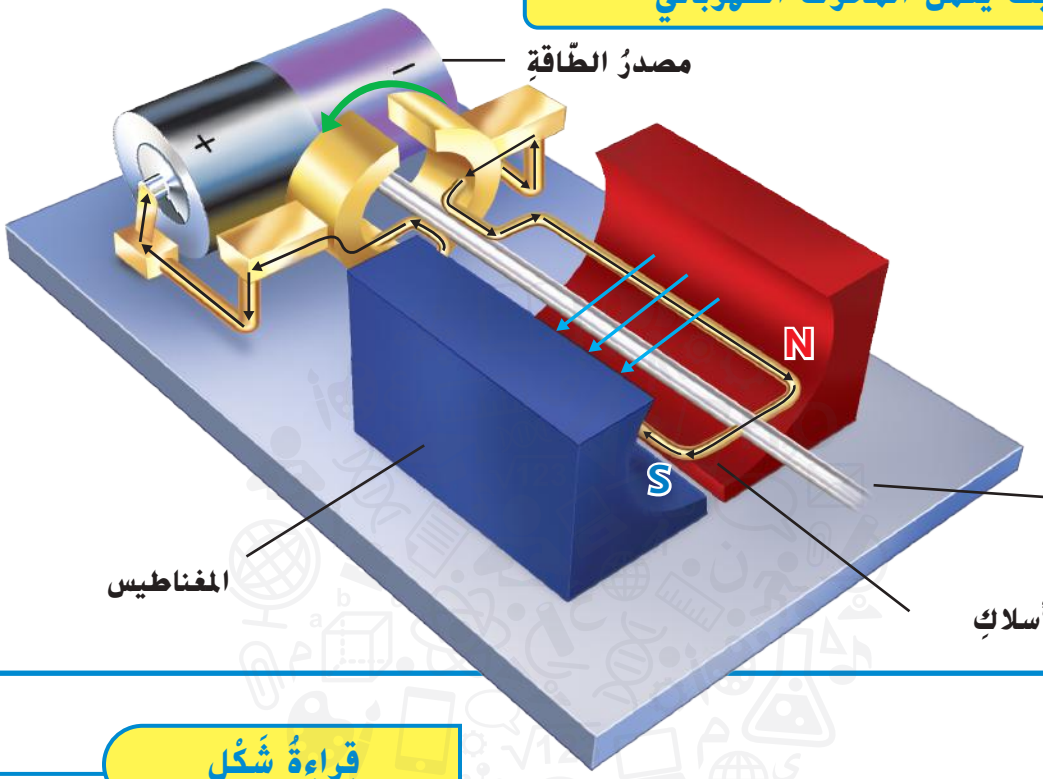
غالبًا ما تُستخدَمُ المغانِطُ الكهربائيَّةُ لتزويدِ المُحرِّكاتِ الكَهرَبائيَّةِ بالطّاقَةِ. و**المُحرِّكُ** هو عبارةٌ عن جِهازٍ يُغيِّرُ الطّاقةَ الكهربائيَّةَإلى طاقةٍ مِيكانيكيَّةٍ، أو حركيةٍ، وتُغيِّرُ المُحرِّكاتُ الكَهربائيَّةُ الطّاقةَ الكَهربائيَّةَ إلى طاقةٍ مِيكانيكيَّةٍ.

مَجالٌ مِغناطيسيٌّ ضعيفٌ يُحيطُ بأيِّ سِلكٍ يَحملُ تيّارًا كهربائيًا. ◄

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ يعملُ المُحرِّكُ الكهربائيُّ



المُحرِّكاتُ الكَهربائيَّةُ

يتكوَّنُ المُحرِّكُ من ثلاثةِ أجْزاءَ، وهي مَصدَرُ طاقةٍ، ومِغناطيسٌ، ولفّاتُ أسلاكٍ مُتَّصِلَةٌ بمِحوَرٍ، والمِحورُ هو قضيبٌ يستطيعُ الدَّورانَ.

يُنتِجُ مَصدرُ الطّاقةِ تيّارًا كَهربائيًا، وينتقِلُ التَّيّارُ عبرَ لفّاتِ الأسْلاكِ صانِعًا بذلِك مِغناطيسًا كَهربائيًّا، ويعملُ المِغناطيسُ الطَّبيعيُّ على دَفْعِ هذا المِغناطيسِ الكَهربائيِّ وسحْبِهِ، وتُسبِّبُ هذِه القُوَّةُ دورانَ لفّاتِ الأسْلاكِ والمِحورِ، وعادةً يكونُ المِحورُ الدوّارُ مُتَّصِلًا بِعجَلَةٍ أو تُرْسٍ.

قِراءةُ شَكْلٍ

ماذا يحدُثُ لِمحورِ المُحرِّكِ عندَما تدورُ لَفّة السِّلكِ؟

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المقصودُ بالمُوَلِّدِ الكَهْرَبائيِّ؟

المُولِّدُ هو عكسُ المُحرِّكِ، يُغيِّرُ **المُولِّدُ الكَهربائيُّ** الطّاقةَ الميكانيكيَّةَ إلى طاقةٍ كَهرَبائيَّةٍ.

يَحتوي المُولِّدُ الكهرَبائيُّ البسيطُ على أغلبِ الأجْزاءِ ذاتِها كما في المُحرِّكِ. فهو يتضمَّنُ أيضًا مِغناطيسَ، ولفَّةَ أسلاكٍ مُتَّصِلَةٍ بِمِحورٍ.

تكونُ الحركةُ مَطلوبةً لإدارةِ المِحورِ ولفّاتِ الأسلاكِ، وتدورُ لفَّةُ الأسلاكِ بينَ القُطبَيْنِ المِغناطيسيَّيْنِ، ثُمَّ يُنْتِجُ المجالُ المِغناطيسيُّ بينَ القُطبَيْنِ تيّارًا كهرَبائيًّا في لفّاتِ الأسلاكِ. وفي كلِّ مرَّةٍ تقتربُ فيها اللَّفَّةُ من القُطبَيْنِ، تُنطلِقُ عبرَها شِحناتٌ كهرَبائيَّةٌ، وهذه الشِّحناتُ المُتَحرِّكَةُ عبارةٌ عن تيّارٍ كهرَبائيٍّ.

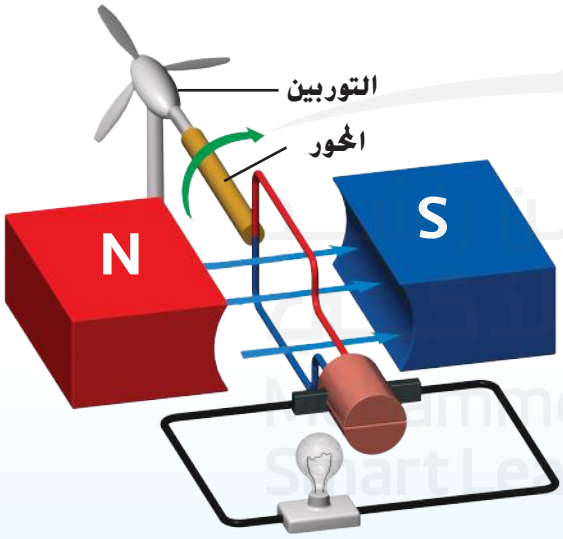
التوربينات

ما مَصْدرُ الطّاقةِ الميكانيكيَّةِ المَطلوبَةِ للمُولِّدِ؟ تَأتي هذه الطّاقةُ عادةً من التّوربينِ، و**التّوربينُ**: عبارةٌ عن مَجموعَةٍ من الشَّفْراتِ المائلَةِ والمُتَّصِلَةِ بِمِحورٍ.

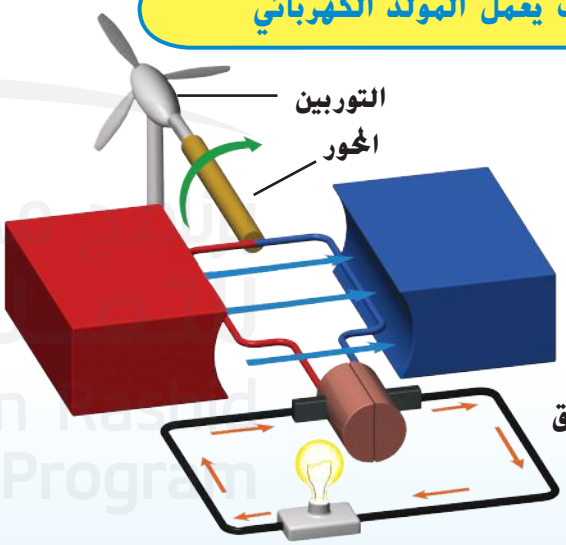
يُشبهُ التّوربينُ البسيطُ المِروَحَةَ الكهرَبائيَّةَ في شكلِها، ويُستخدَمُ البُخارُ أو الماءُ أو الهواءُ لِتدويرِ شَفْراتِ التّوربينِ، وتُسبِّبُ الشَّفراتُ الدوّارَةُ دورانَ المِحوَرِ، وبدورِهِ يُسبِّبُ المِحوَرُ دورانَ لفّاتِ الأسلاكِ بداخِلِ المولِّدِ.

تَعملُ مُعظمُ التّوربيناتِ بطاقةِ البُخارِ، حيثُ يُرسَلُ البُخارُ عبرَ أنبوبٍ مُوجَّهٍ إلى الشَّفراتِ، وتحتاجُ التّوربيناتُ الهوائيَّةُ إلى رياحٍ قويَّةٍ ومُستَقِرَّةٍ، وتُبنى السُّدودُ عادةً من أجلِ التّوربيناتِ الَّتي تَستخدِمُ تَدَفُّقَ المياهِ.

كيف يعمل المولّد الكهربائي



لا يوجد تيار يتدفق



التيار يتدفق

تُديرُ الطّاقةُ الميكانيكيَّةُ شَفراتِ التّوربينِ، وتُديرُ الشَّفراتُ المِحورَ ويُديرُ المحورُ لفَّةَ الأسلاكِ من خلالِ المَجالِ المِغناطيسيِّ بينَ القُطبَيْنِ.

أثناءَ دورانِ لفَّةِ الأسلاكِ، تتحرَّكُ حلقةُ لفَّةِ الأسلاكِ خارجَ المَجالِ المِغناطيسيِّ، وتكونُ الدّائرةُ مفتوحةً أقلَّ من ثانيةٍ واحدةٍ، وتدورُ الحلقةُ بُسرعةٍ كبيرةٍ حتّى إنَّه لا يمكنُكَ مُلاحظةُ انقطاعِ الضَّوءِ اللَّحظيِّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التَّيّارُ المُتَردِّدُ

نحنُ نعتمدُ على المُولِّداتِ لإنتاجِ كلِّ الطّاقةِ لدينا تَقْريبًا. وتُنتِجُ مُعظَمُ المُولِّداتِ الكهرَبائيَّةِ تيّارًا مترددًا، أو AC.

يَتدفَّقُ *التَّيّارُ المتردِّدُ* في اتِّجاهٍ ما ثُمَّ يتدفَّقُ في الاتِّجاهِ المُعاكِسِ، وتتدفَّقُ الشِّحناتُ الكهرَبائيَّةُ ذَهابًا وإيابًا بشكلٍ مُتواصِلٍ، وتستخدمُ معظمُ مآخذِ الحائطِ الكهرَبائيَّةِ، كالموجودةِ في منزِلِك أو مدرستِك، AC.

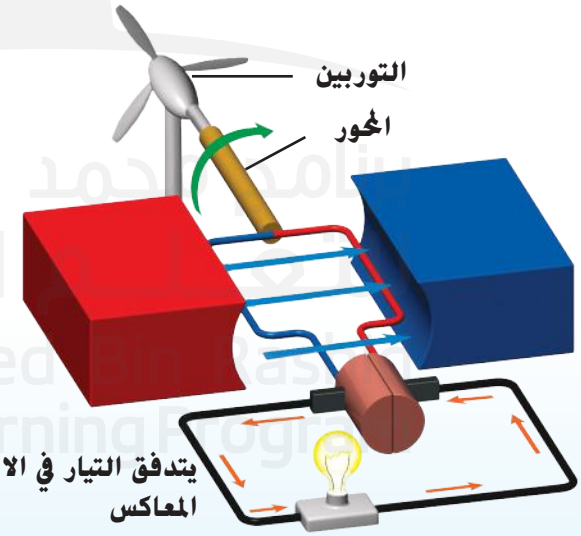
التَّيّارُ المُستمِرُّ

عندما يتدفَّقُ التَّيّارُ الكهرَبائيُّ في اتِّجاهٍ واحدٍ فقطْ، فهو يُسَمَّى *تيّارًا مُستمِرًّا*، أو DC. كما هو الحالُ معَ تيّارِ AC، تتدفَّقُ الشِّحناتُ الكهرَبائيَّةُ في التَّيّارِ المُستمِرِّ بشكْلٍ مُتواصِلٍ، ولكنْ لا تتوقَّفُ الشِّحناتُ أو تتدفَّقُ في الاتِّجاهِ المُعاكِسِ، وتُعَدُّ البطّاريَّةُ مثالاً على مَصدرِ الطّاقةِ بتيّارِDC. وتُغيِّرُ بعضُ الأجهزةِ، مثلَ الحواسيبِ، تيارَ AC من مآخِذِ الحائطِ إلى تيّارِ DC.

تديرُ المياهُ توربيناتِ هذهِ المولِّداتِ وتُنتِجُ التّوربيناتُ الكهرباءَ.

مراجعةٌ سريعةٌ

3. ما الأشياءُ المُشتَرَكَةُ بينَ المُولِّداتِ البسيطَةِ والمحرِّكاتِ الكهرَبائيَّةِ البسيطَةِ؟



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

قِراءةُ شَكْلٍ

كيفَ يُنتَجُ التَّيّارُ في المُولِّدِ؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

كيفَ تصلُ الكَهْرَباءُ إلى مَنزِلِكَ؟

تُنتِجُ مَحطّاتُ الطّاقةِ طاقةً كَهرَبائيَّةً، ويحمِلُ التَّيّارُ الكهرَبائيُّ الطّاقةَ إلى المنازلِ، والمدارسِ، والأعمالِ التِّجاريَّةِ، ويَتحرَّكُ التَّيّارُ في دائرةٍ مُتَّصِلَةٍ بمآخِذِ الحائِطِ.

الجُهْدُ

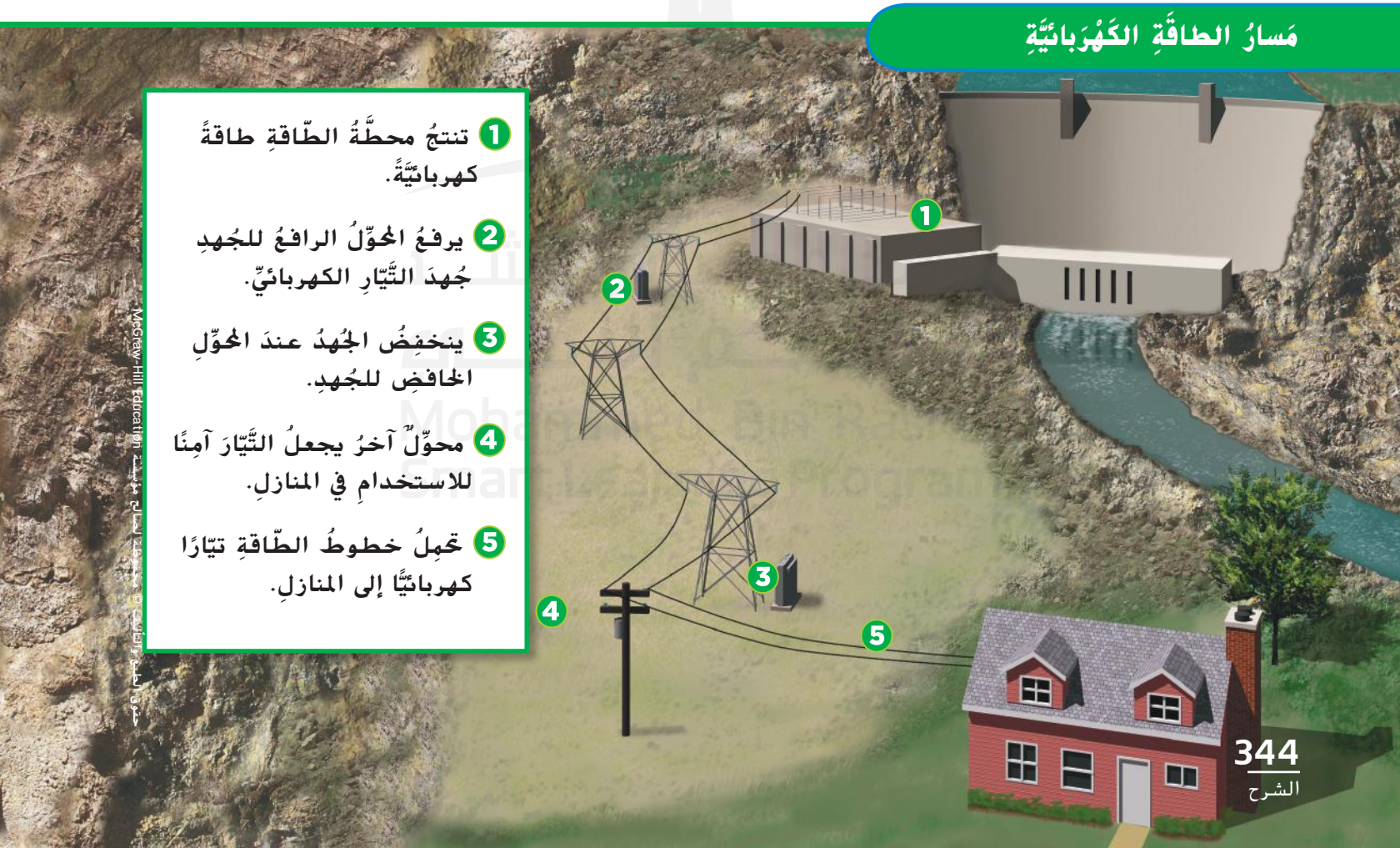
الجُهدُ هو قوَّةُ مصدرِ الطّاقةِ، ويُقاسُ *بالفولتِ*. تُنتِجُ محطّاتُ الطّاقةِ بصفةٍ عامَّةٍ تيّارًا كهرَبائيًا تكونُ قُوَّتُه حوالي 25,000 فولتَ، ومن أجلِ منعِ فُقدانِ الطّاقةِ عبرَ المسافاتِ البعيدةِ، يَزدادُ الجُهد. وتُؤَدّي زيادةُ الجُهدِ إلى انخِفاضِ التَّيّارِ، وهذا يَحُدُّ من فُقدانِ الطّاقةِ.

المحوّلات

تُغيّر المحوّلاتُ جُهدَ التَّيّارِ الكَهرَبائيِّ. ويرفعُ المُحوِّلُ الرّافعَ لِلجُهدِ مِقدارَ الجُهدِ، حيثُ يمرُّ التَّيّارُ القادمُ منْ مَحطَّةِ الطّاقةِ عَبْرَ مُحوِّلٍ رافعٍ للجُهد، ويُغادِرُهُ وهو بقُوَّةٍ حوالي 400,000 فولت.

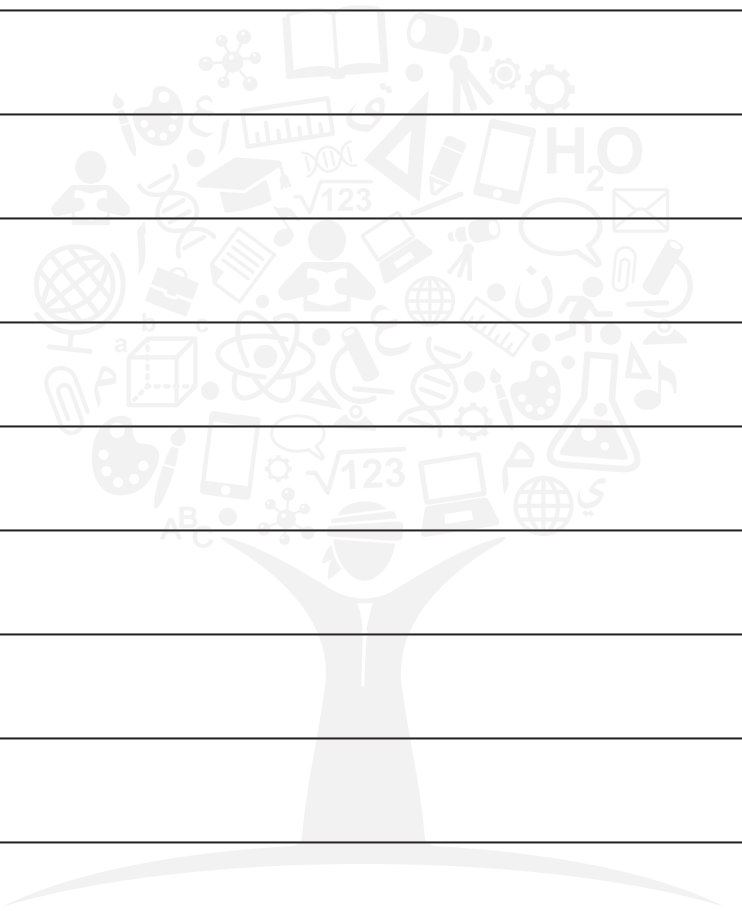
قبلَ أنْ يدخُلَ التَّيّارُ إلى مَنزِلِكَ، يتعيَّنُ تغييرُ التَّيّارِ إلى جُهدٍ أقلَّ، ويخفِضُ المُحوِّلُ الخافِضَ للجُهدِ مُعدَّلَ الجُهدِ، وتَستخدِمُ مُعظَمُ المنازلِ جُهدًا كَهرَبائيًّا بقوَّةِ 120 أو 240 فولت.

مَسارُ الطاقَةِ الكَهْرَبائيَّةِ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

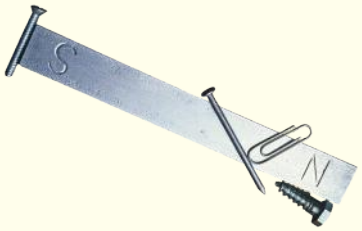


برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

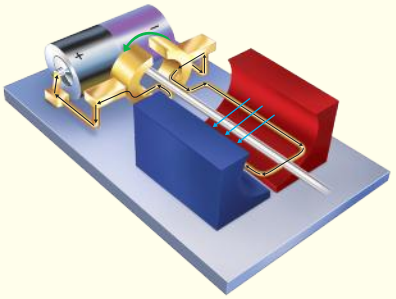
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلخَّص بصَرْيٌّ

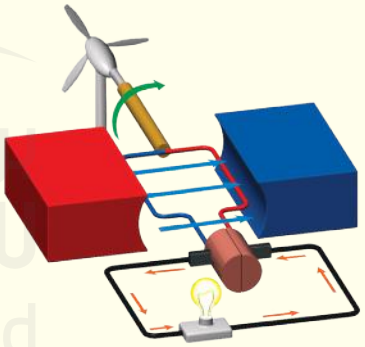
أكمِلْ مُلخَّصَ الدَّرسِ بكلماتٍ من عِندكَ.



المَغانِطُ _____



المُحرِّكاتُ الكَهرَبائيَّةُ _____



المُوَلِّداتُ الكَهرَبائيَّةُ _____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وتَحدَّثْ واكْتُبْ

1 المفرداتُ المِغْناطيسُ الناتجُ عن التَّيّارِ الكَهرَبائيِّ هو _____.

2 المُشْكِلَةُ والحَلُّ كيفَ يُمكنُكَ جعْلُ المِغناطيسِ الكهرِبائيِّ أقوى؟

المشكلة

↓

خطوات الحل

↓

الحل

3 التَّفكيرُ النّاقِدُ عندَما تتدفَّقُ التَّيّاراتُ الكهرَبائيَّةُ في الاتِّجاهِ نفسِهِ عَبْرَ سِلكَيْنِ، يَجذِبُ السِّلكانِ بعضَهُما البعضِ. لماذا؟

_____

_____

_____

4 التَّحضيرُ لِلِاخْتبارِ أيٌّ ممّا يأتي يُغيِّرُ الطّاقَةَ الكهرَبائيَّةَ إلى حركةٍ؟

A خطُّ الطّاقةِ
B مِحْمَصَةُ الخُبْزِ
C المِروَحةُ الكَهرَبائيَّةُ
D المِصْباحُ

السؤال الرئيس ما العلاقةُ بينَ الكَهرَباءِ والمِغناطيسيَّةِ؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المحركات وعملها

تشتركُ الثَّلاجاتُ والمَكانِسُ الكَهرَبائيَّةُ ومُجَفِّفاتُ الشَّعْرِ والمَراوحُ في أمرٍ واحدٍ، وهوَ أنَّ جميعَها يعملُ بمُحرِّكٍ كَهرَبائيٍّ. ونحنُ نستخدمُ المُحَرِّكاتِ اليومَ بفضلِ أشخاصٍ مثلَ جوزيف هنري ومايكل فاراداي، ففي عامِ 1831، اكتَشَفَ هذانِ العالِمانِ كيفيَّةَ اسْتخدامِ المَغانِطِ الكَهرَبائيَّةِ، ويَستطيعُ الإنسانُ الآنَ تَحويلَ الطّاقةِ الكَهرَبائيَّةِ إلى حَرَكَةٍ.

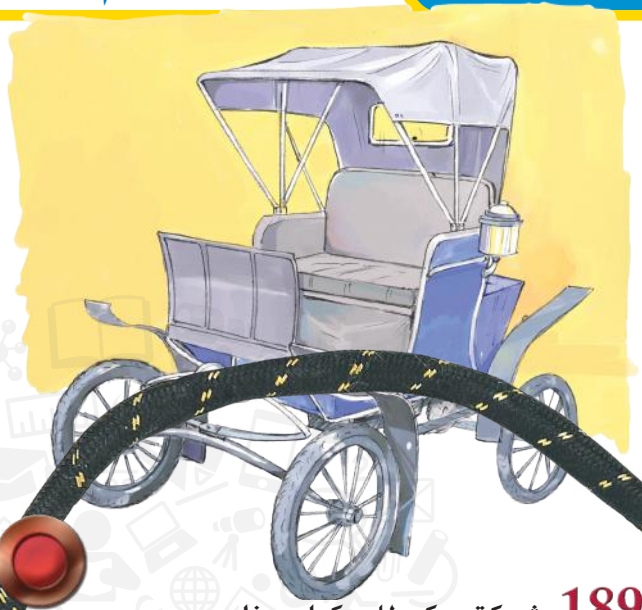
كانَ توماسُ دانفبورت يَعملُ حَدّادًا في فيرمونتَ. واكْتَسَبَ مَعرِفَةً حولَ المَغانِطِ الكَهرَبائيَّةِ، وبعدَ بِضعةِ أعوامٍ من اكتشافِ هنري وفاراداي، صَمَّمَ توماسُ أوَّلَ مُحرِّكٍ بسيطٍ، واسْتخْدَمَ هذا المُحرِّكُ المَغانِطَ الكَهرَبائيَّةَ لِفَصْلِ الحديدِ عن خامِ الحَديدِ.

1882 سكايلر ويلر جعلَ العالمَ مَكانًا أكثرَ برودةً عن طريقِ اختراعِ المِرْوَحَةِ الكَهرَبائيَّةِ.

1831 جوزيف هنري ومايكل فاراداي أنتجا الحركةَ باستخدامِ المغانطِ الكَهرَبائيَّةِ.

1837 توماس دانفبورت حصلَ على أوَّلِ براءةِ اختراعٍ للمُحرِّكِ الكهربائيِّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



1899 شركة بيكر للمركباتِ ذاتِ المحركاتِ صَمَّمَتْ مَركباتٍ هجينةٍ كهربائيَّةٍ. وهذهِ هيَ "السَّيّارَة المتنقلةُ" الَّتي صنّعوها في 1902.

1901 هيوبرت سيسل بوث حصلَ على براءةِ اختراعِ عَرَبَةِ المِكنَسَةِ الكَهرَبائيَّةِ الحمراءِ البريطانيةِ.

لمْ يَمُرَّ وقتٌ طويلٌ حتّى بدأَ الإنسانُ يخترعُ أجهزةً جديدةً تَستخدِمُ المُحَرِّكاتِ. ففي أوائلِ عامِ 1900، تَمَّ اختراعُ الغَسّالاتِ الكَهرَبائيَّةِ الَّتي تَستخدمُ المُحَرِّكَ لِتدويرِ المَلابِسِ وَغَسْلِها، ويوجَدُ مُحرِّكٌ آخرُ في الغَسّالاتِ الكَهرَبائيَّةِ يُدَوِّرُ المياهَ بصورةٍ مُتَقَطِّعَةٍ.

1908 شركة هيرلي ماشين استحدثَتِ الْغَسّالاتِ الكَهرَبائيَّةَ.

كانَتْ بعضُ السَّيّاراتِ الأُوَلِ تَعْمَلُ بالطّاقةِ الكَهرَبائيَّةِ، وفي أيامِنا هذهِ، يوجدُ العديدُ من السَّيّاراتِ الَّتي تستخدمُ المُحَرِّكاتِ الكَهرَبائيَّةِ إلى جانبِ مُحرِّكاتِ البنزين. ولِلمُحَرِّكاتِ فوائدُ بأشكالٍ عِدَّةٍ، هلْ يُمكِنُكَ أنْ تُفَكِّرَ في آلاتٍ أُخرى تستخدمُ المُحَرِّكاتِ الكَهرَبائيَّةِ؟

المُشْكِلَةُ والحَلُّ

- **المُشْكِلَةُ** هيَ شيءٌ ما مَطلوبٌ حَلُّهُ.
- **الحَلُّ** هو خُطَّةٌ تُساعدُكَ على حَلِّ مَسْأَلَةٍ ما.

أُكْتُبْ عَن الموضوع

المُشْكِلَةُ والحلُّ ما المُشكلةُ الَّتي حَلَّها توماس دافنبورت بخصوصِ هذا المُحرِّكِ؟ أُكْتُبْ عن مُشْكِلَةٍ كانتْ لَديكَ، فإذا كانَتْ أرضيَّةُ الغُرفَةِ لديكَ مُغطّاةً بالتُّرابِ، فكيفَ ساعدَكَ المُحرِّكُ الكَهرَبائيُّ في حَلِّ المُشكلةِ؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الوحدة 7 مراجعة

مُلخَّص بصَرْيٌّ

أكمِلْ مُلخَّصَ الدَّرسِ بكلماتٍ من عِندكَ.

الحَرارَةُ

_____

_____

الصَّوتُ

_____

_____

الضَّوءُ

_____

_____

الكَهْرَباءُ

_____

_____

اِستخدامُ الطّاقَةِ الكَهْرَبائيَّةِ _____

_____

المِغناطيسيَّةُ والكَهْرَباءُ _____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

اِمْلَأْ كلَّ فراغٍ مما يأتي بالمُصطَلَحِ الأنسَبِ من القائمةِ.

السِّعَةُ	**المُوَلِّدُ**
الدّائرةُ	**الحرارةُ**
الحِمْلُ الحراريُّ	**مجالٌ مِغناطيسيٌّ**
التَّفريغُ الكَهرَبائيُّ	**المَنشورُ**
الصَّدى	**شَفَّافَةٌ**

1. عندَما يَنعكِسُ الصَّوتُ، فهو يُحدِثُ _____
2. تُسَمّى حركةُ الكَهرَباءِ السّاكِنَةُ _____
3. تُوصَفُ طبقةُ الهواءِ المُحيطَةُ بالأرضِ بأنَّها _____.
4. عَمليَّةُ انتقالِ الحرارةِ عبرَ السَّوائِلِ أو الغازاتِ هي _____
5. الأرضُ مُحاطَةٌ بـ _____ خَفِيٍّ
6. يمكنُ تحويلُ الحركةِ إلى طاقةٍ كهربائيَّةٍ بواسطةِ _____ الكهربائيِّ
7. عندما تَتضمَّنُ موجاتُ الصَّوتِ قَدْرًا كبيرًا من الطّاقةِ، فيكونُ لها أيضًا _____ عاليَةٌ
8. يمكنُ فصلُ الضَّوءِ الأبيضِ إلى ألوانٍ مُختَلِفَةٍ بواسطةِ _____
9. يُطلَقُ على تدفُّقِ الطّاقةِ الحراريةِ بينَ الأجسامِ _____ .
10. يتدفَّقُ التَّيّارُ الكهربائيُّ عَبْرَ _____ المُغلَقَةِ .

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 7 مراجعة

المهارات والمفاهيم

أجِبْ عَنْ كُلِّ سُؤالٍ مِمّا يأْتي.

11. **الفِكرَةُ الأَساسيَّةُ والتَّفاصيلُ** لَمَسَ فَتًى مِقْبَضًا فِلِزِّيًّا، وشعرَ بصاعِقَةٍ، كيفَ يمكنُ تَفسيرُ هذا؟

12. **الاستدلالُ** أعطاكَ مُعلِّمُكَ جِسْمًا مَجهولًا وطَلَبَ منكَ وصفَ خَصائصِهِ، فقمْتَ باختبارِ الجِسْمِ، ووجدْتَ أنَّهُ ينجذِبُ للمغناطيسِ، ما الَّذي يُمكِنُكَ اسْتِدْلالُهُ حولَ هذا الجِسْمِ؟

13. **التَّفكيرُ النَّاقِدُ** ما المَوادُّ الَّتي يمكنُ أنْ تَصنعَ عوازِلَ جَيِّدَةً لِكوبٍ ساخِنٍ من الحَساءِ؟

14. **السَّرْدُ الشَّخصيُّ** كشفَتْ دِراسَةٌ أنَّ اللَّونَ يمكنُ أنْ يُؤثِّرَ على المِزاجِ، على سَبيلِ المِثالِ، اللَّونُ الأزرقُ يجعلُ العديدَ من الأشخاصِ يَشعرونَ بالسَّكينَةِ اكتبْ جُملةً حولَ اللَّونِ الأحمرِ، وكيفَ يمكنُ أنْ يُؤثِّرَ على مِزاجِكَ.

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

15. **التَّفكيرُ النَّاقِدُ** هلْ يَستطيعُ الصَّوتُ أنْ يَنتقِلَ عَبْرَ الفَراغِ؟

16. **الكِتابةُ الوصْفيَّةُ** صِفْ كيفَ يُنْتِجُ المُوَلِّدُ الكَهرباءَ، يَنبغي أنْ تتضمَّنَ إجابَتُكَ المُصطلَحاتِ التّاليةَ: مِحورٌ، ومَغانِطُ، ولَفَّةُ أسلاكٍ، ومصدرٌ لتدويرِ المِحوَرِ.

17. **صَحٌّ أمْ خَطَأٌ** *لا تستطيعُ الحَرارةُ الانتقالَ عبرَ الفَراغِ.* هلْ هذِه العبارَةُ صحيحةٌ؟ فسِّرْ اجابَتَكَ.

18. **صَحٌّ أمْ خَطَأٌ** *الجِسمُ الشَّفّافُ يَمتَصُّ كُلَّ الضَّوءِ أو يَعكِسُهُ.* هلْ هذِه العبارَةُ صحيحةٌ أمْ خَطَأٌ؟ فسِّرْ اجابَتَكَ.

19. ماذا يَحدُثُ لِشعاعِ المِصباحِ اليَدَويِّ عندَما يَصطَدِمُ بِمِرْآةٍ؟

A يَختفي.

B يُصْبِحُ شَكلًا جَديدًا مِن الطّاقَةِ.

C يَنعَكِسُ عَنِ المِرْآةِ.

D يَنْفُذُ عَبْرَ المِرْآةِ.

الفكرة الرئيسة

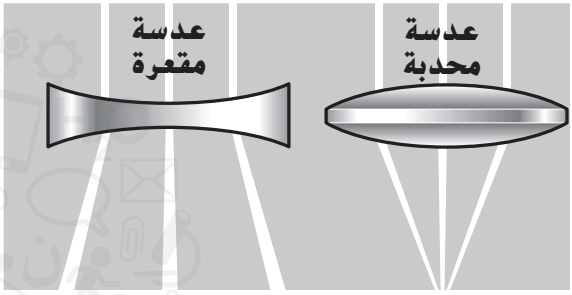
20. كيفَ نستخدمُ الطّاقَةَ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التَّحْضيرُ لِلاِخْتِبارِ

ضَعْ دائرةً حولَ أنسبِ إجابةٍ لكلِّ سُؤالٍ ممّا يأتي.

1. ما خاصّيَّةُ الضَّوءِ الَّتي يُبيِّنُها هذا الرَّسْمُ التَّخطيطيُّ؟



A الانكسارُ
B الامتصاصُ
C الانعكاسُ
D الشَّفافيَّةُ

2. ما أفضلُ طريقةٍ يَستطيعُ الطَّبّالُ بها زيادةَ شِدَّةِ صوتِ الطَّبلةِ؟

A يَدُقُّ على طبلةٍ أصغرَ.
B يَدُقُّ على طبلةٍ أكبرَ.
C يَدُقُّ على الطَّبلةِ بطاقةٍ أقلَّ.
D يَدُقُّ على الطَّبلةِ بطاقةٍ أكبرَ.

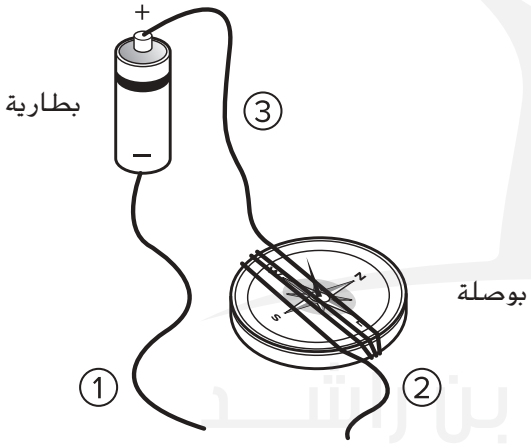
3. أيُّ عبارةٍ تكونُ صحيحةً بشأنِ الأقطابِ المِغناطيسيَّةِ المختلفة؟

A تنجذِبُ إلى بعضِها.
B تتنافرُ معَ بعضِها.
C لا تُؤثِّرُ كلٌّ منها على الأُخْرى.
D تَهتَزُّ عندَ تقريبِها من بعضِها.

4. تَحجُبُ سِتارةٌ نافِذةَ الضَّوءِ، هذِهِ السِّتارةُ

A عازِلَةٌ.
B شفّافَةٌ.
C مُعْتِمَةٌ.
D مُحَدَّبَةٌ.

5. اُنظُرْ إلى الرَّسمِ التَّخطيطيِّ أدناهُ.



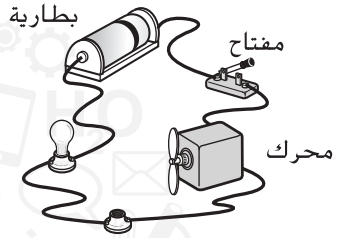
كيفَ يمكنُكَ جعلُ إبرةِ البوصَلةِ تَتحرَّكُ؟

A اِسْتبدالُ الأسْلاكِ
B اِسْتبدالُ البطّاريَّةِ
C توصيلُ السِّلْكَيْنِ 1 و 2
D توصيلُ السِّلْكَيْنِ 2 و 3

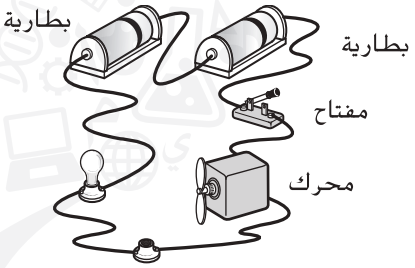
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

6. في أيٍّ من الرُّسوم التَّخطيطيَّةِ أدناهُ يمكنُ أنْ يعملَ كلٌّ من المِصباحِ الكَهرَبائيِّ والمُحرِّكِ؟

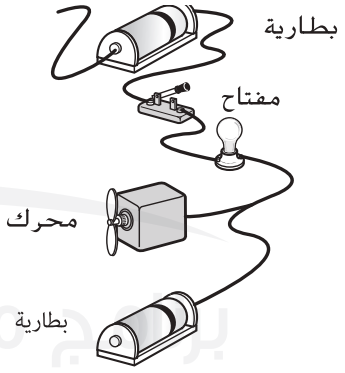
A



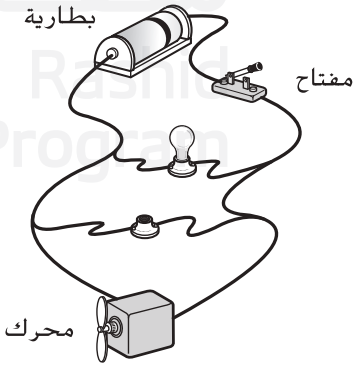
B



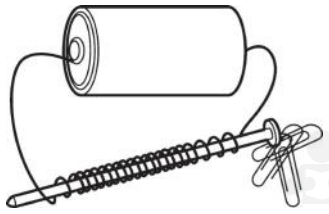
C



D



7. أُنظُرْ إلى المِغْناطيسِ الكَهرَبائيِّ المُبَيَّنِ أدناهُ.



اِقتَرِحْ طريقَتَيْنِ يمكنُكَ بهما جَعْلُ المِغناطيسِ الكهربائيِّ أقوى.

8. صِفْ كيفَ تنتقلُ الحرارةُ عن طريقِ التَّوصيلِ أو الحملِ الحراريِّ أو الإشعاعِ، واذكُرْ مِثالاً على كلٍّ مِنْها.

9. ما الفَرْقُ بينَ الحرارةِ ودرجةِ الحرارةِ؟

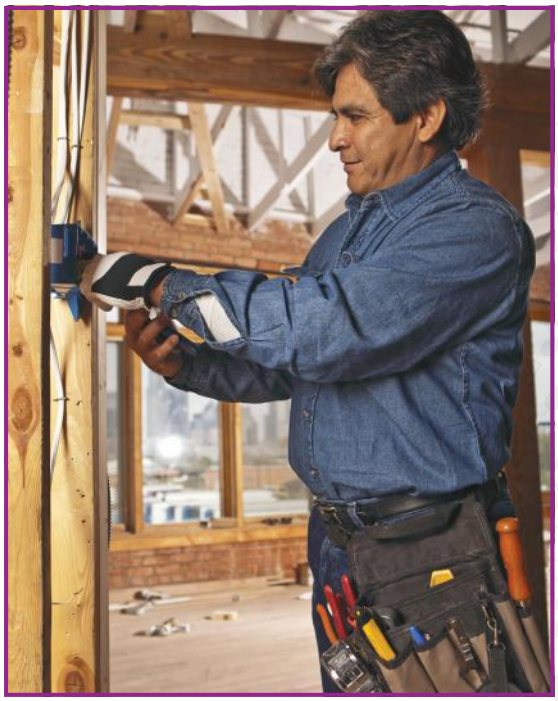
10. وَتَرٌ في جيتارَ يَصْنَعُ صَوتًا عالِيَ الحِدَّةِ، كيفَ يمكنُكَ تخفيضُ حِدَّةِ(درجةِ) صَوتِهِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَنِّيُّ الكَهْرَباءِ

هل سبقَ واختَبَرْتَ انقطاعَ الطَّاقَةِ حينَ يَتَوَقَّفُ فيه التَّيّارُ الكَهْرَبائيُّ عنِ التَّدَفُّقِ إلى مَنزِلِكَ أو مَدْرَسَتِكَ؟ من الَّذي سَتَتَّصِلُ بِهِ لِإصْلاحِ ذَلِكَ؟ لاشكَّ أنَّكَ سَتَتَّصِلُ بفَنّيي الكَهْرَباءِ! فَهُمْ يُرَكِّبونَ لَكَ أجهزةَ الإنذارِ، ويُصْلِحونَ المَفاتيحَ، ويَستبدِلونَ نظامَ الأسْلاكِ. وهُمْ يَعْلَمونَ كَيفيَّةَ التَّعامُلِ مَعَ أيِّ شَيءٍ يَعملُ عَلى التَّيّارِ.

يَعلَمُ فَنِّيو الكَهْرَباءِ كُلَّ شيءٍ حولَ الكَهرَباءِ. وهُمْ ماهِرونَ في استخدامِ الأدَواتِ. ويُمكِنُكَ أنْ تتَعَلَّمَ هذِهِ المَهاراتِ في بَرامِجَ تَدريبِيَّةٍ في المَدْرَسَةِ الثّانويَّةِ، والكُلِّيَّةِ، والجَيشِ. وسوفَ يَتَطَلَّبُ الأمرُ في البِدايَةِ أنْ تكونَ مُتَمَرِّنًا، أو مُساعِدًا، ومِنْ ثَمَّ يُمكِنُكَ الحُصولُ عَلى رُخْصَتِكَ الخاصَّةِ.



▲ يُركّب فنّيو الكَهرباءِ الأسلاكَ، والمَفاتيحَ، والمَآخذَ الكَهربائيَّةَ.

اُكْتُبْ عَنِ المَوضوعِ

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education