سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
رؤية عمان 2040
OmanVision
نتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence
الفيزياء
كتاب النشاط
١٠
الفصل الدراسي الثاني
الطبعة التجريبية ١٤٤٣ هـ - ٢٠٢١ م
CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

الفيزياء

كتاب النشاط

١٠

الفصل الدراسي الثاني

الطبعة التجريبية ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

مطبعة جامعة كامبريدج، الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.

تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.
وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة، سعيًا وراء
تحقيق التعليم والتعلم وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز العالمية.

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء التشريعي
المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.
لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من
مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

الطبعة التجريبية ٢٠٢١ م، طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من كتاب النشاط – الفيزياء للصف العاشر – من سلسلة كامبريدج للعلوم
المتكاملة IGCSE للمؤلف دايفيد سانغ.

تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة
جامعة كامبريدج رقم ٤٠ / ٢٠٢٠ .
لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفُّر أو دقة المواقع الإلكترونية
المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد أن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق
وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تمت مواءمة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٩٠ / ٢٠٢١ واللجان المنبثقة عنه

جميع حقوق الطبع والتأليف والنشر محفوظة لوزارة التربية والتعليم
ولا يجوز طبع الكتاب أو تصويره أو إعادة نسخه كاملاً أو مجزّأً أو ترجمته
أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات بهدف تجاري بأي شكل من الأشكال
إلا بإذن كتابي مسبق من الوزارة، وفي حالة الاقتباس القصير يجب ذكر المصدر.

المغفور له

السلطان قابوس بن سعيد

-طيّب اللّه ثراه-

حضرة صاحب الجلالة

السلطان هيثم بن طارق المعظم

-حفظه اللّه ورعاه-

سلطنـــــة عُمـــــان

النَّشيدُ الْوَطَنِيُّ

يا رَبَّنا احْفَظْ لنا جَلالَةَ السُّلْطان
وَالشَّعْبَ في الأَوْطان بِالْعِزِّ والأَمان
وَلْيَدُمْ مُؤَيَّدًا عاهِلاً مُمَجَّدًا
بِالنُّفوسِ يُفْتَدى

يا عُمانُ نَحْنُ مِنْ عَهْدِ النَّبي أَوْفِياءُ مِنْ كِرامِ الْعَرَبِ
فارْتَقي هامَ السَّماء وَامْلَئي الْكَوْنَ الضِّياء
وَاسْعَدي وَانْعَمي بِالرَّخاء

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين، سيّدنا مُحمَّد، وعلى آله وصحبه أجمعين. وبعد:

فقد حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتُلبّي مُتطلّبات المجتمع الحالية، وتطلُّعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المُستجدّات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة؛ بما يؤدّي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية، باعتبارها مُكوِّنًا أساسيًّا من مُكوّنات المنظومة التعليمية، بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءًا من المقررات الدراسية، وطرائق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق مع فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتمامًا كبيرًا يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي. ومن هذا المنطلق اتَّجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقًا مع التطوُّر المُتسارع في هذا المجال، من خلال تبنّي مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتَين المادّتَين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصّي والاستنتاج لدى الطلبة، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافُسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب، بما يحويه من معارف ومهارات وقيَم واتجاهات، جاء مُحقِّقًا لأهداف التعليم في السلطنة، وموائمًا للبيئة العمانية، والخصوصية الثقافية للبلد، بما يتضمَّنه من أنشطة وصور ورسومات. وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلُّم الطالب، بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

مُتمنّية لأبنائنا الطلبة النجاح، ولزملائنا المعلّمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مُخلِصة، لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز، تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

المحتويات

المقدّمة xiii

الوحدة الثانية عشرة خصائص الموجات

١٢–١ وصف الموجات ١٥

١٢–٢ سرعة الموجات ١٧

١٢–٣ ظواهر تخضع لها الموجات ١٨

ورقة العمل ١٢–١ السرعة والتردُّد وطول الموجة

..... ٢٠

الوحدة الثالثة عشرة الطيف الكهرومغناطيسي

١٣–١ الموجات الكهرومغناطيسية ٢٢

١٣–٢ استخدام الإشعاع الكهرومغناطيسي ٢٣

ورقة العمل ١٣–١ الطيف الكهرومغناطيسي ٢٥

الوحدة الرابعة عشرة الصوت

١٤–١ انتقال الصوت ٢٧

١٤–٢ الصوت كموجة ٢٩

ورقة العمل ١٤–١ سرعة الصوت ٣١

الوحدة الخامسة عشرة ظواهر بسيطة للمغناطيسية

١٥–١ التجاذُب والتنافُر ٣٢

١٥–٢ المجالات المغناطيسية ٣٤

ورقة العمل ١٥–١ المغانط والمجالات المغناطيسية ٣٥

الوحدة السادسة عشرة التأثير المغناطيسي للتيّار الكهربائي

١٦–١ التأثير المغناطيسي للتيّار الكهربائي

..... ٣٦

ورقة العمل ١٦–١ المغانط الكهربائية ٣٧

الوحدة السابعة عشرة تأثير المُحرِّك

١٧–١ استخدام الكهرومغناطيسية ٣٨

ورقة العمل ١٧–١ القوى الكهرومغناطيسية..... ٤٠

الوحدة الثامنة عشرة الحثّ الكهرومغناطيسيّ ومولّد التيّار المتردّد

١٨-١ توليد الكهرباء ٤١

الوحدة التاسعة عشرة المُحوّلات الكهربائية

١٩-١ المُحوّلات ٤٣

ورقة العمل ١٩-١ نظام الإمداد بالكهرباء ٤٧

المُقدِّمة

تضمَّن كتاب الطالب أنشطة كثيرة ستُساعدك على تطوير مهاراتك الاستقصائية من خلال التجارب التطبيقية. أمّا هذا الكتاب فتعزّز تمارينه تطويرك لتلك المهارات. وهي تتضمّن أسئلة تذكّرك بمفاهيم كنت قد تعلّمتها؛ لكنّ معظمها يتطلّب منك استخدام ما تعلّمته، مثل ما تعنيه مجموعة بيانات، أو اقتراح كيفية تحسين تجربة.

لا يُفترَض بهذه التمارين أن تكون مُطابقة تمامًا للأسئلة التي سترد في الاختبارات. فهدفها مساعدتك على تطوير مهاراتك بدلاً من اختبارها بتلك الأسئلة.

ترد في بداية كل تمرين مُقدّمة تُخبرك بالغرض منه، وهو: أي المهارات سوف تستخدم. كذلك احتوى كل تمرين على أسئلة مطلوب منك الإجابة عنها.

تتاح في بعض التمارين فرص للتقييم الذاتي من خلال قائمة معايير التقويم الذاتي. يمكنك تقدير الدرجة المناسبة للعمل الذي قمت به. وهذا سوف يساعدك على تذكّر النقاط المهمة لتفكّر بها، وسيقوم معلمك أيضًا بتقييم عملك، ويناقشك فيما إذا كان تقييمك لعملك مناسبًا.

وترد بعد تمارين بعض الوحدات أوراق عمل كمصادر إضافية للطالب.

الوحدة الثانية عشرة

خصائص الموجات The Properties of Waves

مصطلحات علمية

السعة (*A*) Amplitude : أقصى إزاحة لموجة عن مستواها غير المضطرب (موضع الاتّزان).

التردُّد (*f*) Frequency: عدد الاهتزازات في الثانية أو عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في الثانية، ويُقاس بوحدة الهرتز (Hz).

طول الموجة (λ) Wavelength: المسافة بين قمّتَين متتاليتَين أو قاعَين متتاليَين لموجة ما، أو المسافة التي تقطعها الموجة الواحدة في اتّجاه انتشارها.

سرعة الموجة (*v*) Wave speed: المسافة التي تقطعها موجة ما في وحدة الزمن (ثانية واحدة).

الموجة الطولية Longitudinal wave: موجة تتحرّك معها الجُسيمات في نفس الاتّجاه الذي تنتقل فيه الموجة.

الموجة المستعرضة Transverse wave: موجة تتحرّك معها الجُسيمات من جانب إلى آخر، عموديًّا على الاتّجاه الذي تنتقل فيه الموجة.

جبهات الموجة Wavefronts: خطّ يربط بين جميع النقاط على قمم الموجات للموجة نفسها.

الحيود Diffraction: انحراف الموجات عن اتّجاه انتشارها الأصلي عند عبورها فجوة صغيرة أو اصطدامها بحافة حاجز.

معادلات مفيدة

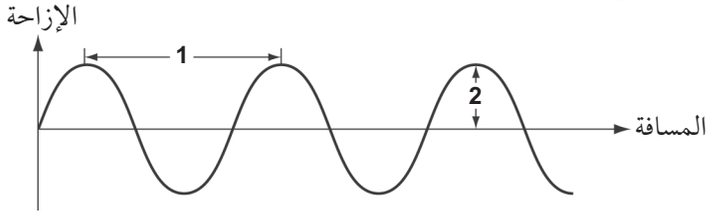
سرعة الموجة = التردُّد × طول الموجة

$$v = f\lambda$$

تمرين ١٢-١ وصف الموجات

تنقل الموجة الطاقة من مكان إلى آخر دون نقل للمادّة. تتنوّع الموجات بين صوتية، وضوئية، ومائية. ولكن جميعها تشترك في خصائص مُعيّنة.

أ يُمثِّل التمثيل البياني أدناه موجة.



يوضّح المحور الصادي مدى إزاحة الموجة عن مستواها غير المضطرب.

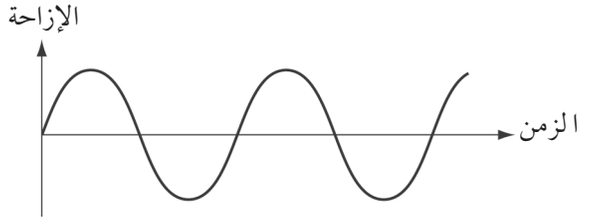
١. ما الكمّية الفيزيائية التي يشير إليها السهم الأفقي **1**؟ .....

٢. ما الرمز المُستخدَم لهذه الكمّية الفيزيائية؟ .....

٣. ما وحدة قياسها؟ .....

٤. ما الكمّية الفيزيائية التي يُشير إليها السهم الرأسي **2**؟ .....

ب يُمثِّل التمثيل البياني موجة. يتضمّن هذا التمثيل البياني الزمن *t* على المحور السيني.



١. أضف إلى التمثيل البياني، (القمّة) و (القاع) في الأماكن الصحيحة.

٢. حدّد على التمثيل البياني الزمن الذي يُمثّل زمن اهتزازة واحدة كاملة للموجة (*T*).

٣. إذا كان زمن اهتزازة واحدة كاملة لهذه الموجة 0.002 s، فاحسب تردّدها بالوحدة الدولية للوحدات SI.

.....

.....

ج يمكن وصف الموجات بأنها مستعرضة أو طولية.

١. في أيّ نوع من الموجات تكون الاهتزازات عمودية على الاتّجاه الذي تنتقل فيه الموجة؟ .....

٢. ضمن أي نوع من الموجات تكون الموجة الصوتية؟ .....

٣. ضمن أي نوع من الموجات تكون الموجة الضوئية؟ .....

٤. لديك زنبرك طويل مشدود أمامك على طاولة طويلة، ويُمسك زميلك بالطرف البعيد للزنبرك كي لا يتحرّك. كيف تُحرّك الطرف الآخر للزنبرك لتكوين موجة مستعرضة؟.....

.....

٥. كيف تُحرّك الطرف الآخر للزنبرك لإنتاج موجة طولية؟.....

.....

تمرين ١٢-٢ سرعة الموجات

سرعة الموجة هي المسافة التي تقطعها موجة ما في وحدة الزمن. ترتبط سرعة الموجة مع تردّدها وطول موجتها بالمُعادَلة $v = f\lambda$. ستختبر هذه الأسئلة فهمك لهذه المُعادَلة.

أ أكمل الجدول ١٢-١ لتوضيح الكمّيات المُرتبطة بالمُعادَلة $v = f\lambda$ ووحدات قياسها.

الرمز	الكمّية	وحدة قياسها في النظام الدولي للوحدات (SI)
v		
f		
λ		

الجدول ١٢-١

ب موجة صوتية مُعيّنة لها تردُّد 100 Hz.

١. كم عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في 1 s؟ .....

.....

٢. إذا كان طول كل موجة 3.3 m، فما الطول الإجمالي للموجات التي تعبر النقطة في 1 s؟ .....

وكم تبلغ سرعة هذه الموجة الصوتية؟ .....

.....

.....

ج تحدث الموجات الزلزالية بسبب الهزّات الأرضية، وتنتقل من المنطقة التي ضربها الزلزال، ويمكن اكتشافها في جميع أنحاء العالم. تمتلك هذه الموجات تردُّدات مُنخفضة.

١. تنتقل موجة زلزالية مُعيّنة عبر الجرانيت بسرعة 5000 m/s وتردُّد 8 Hz، احسب طول هذه الموجة.

.....

.....

.....

٢. إذا اكتُشِفت الموجة بعد 12.5 دقيقة من حدوث الهزّة الأرضية، فكم تبلغ المسافة التقديرية من الكاشف إلى موقع الهزّة؟

.....

.....

.....

٣. لماذا ستكون إجابتك مجرّد تقدير؟

.....

د ١. ينتقل الضوء بسرعة 3×10^8 m/s، إذا كان طول موجة الضوء الأحمر 7×10^{-7} m، فاحسب تردُّد هذا الضوء.

.....

.....

٢. تنتقل الأشعّة تحت الحمراء بنفس سرعة الضوء، لكن تردُّدها أقلّ من تردُّد الضوء الأحمر. هل يكون طول موجة الأشعّة تحت الحمراء أكبر أم أصغر من طول موجة الضوء الأحمر؟ .....

تمرين ١٢-٣ ظواهر تخضع لها الموجات

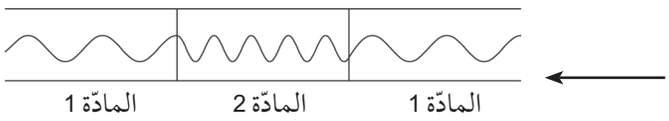
نستخدم في الفيزياء نموذج الموجات المائية؛ لأنه يفسّر كثيرًا من الظواهر المُرتبطة بموجات الضوء، والصوت، وأنواع أخرى من الموجات.

أ أكمل الجدول ١٢-٢ لتوضيح الظواهر التي تخضع لها الموجات.

الوصف	اسم الظاهرة
ترتدّ الموجة عن سطح ما	
تغيّر الموجة اتّجاه انتقالها بسبب تغيُّر سرعتها	
تنحرف الموجة بعد مرورها بفجوة ما	

الجدول ١٢-٢

ب يوضّح المُخطّط أدناه موجات ضوئية تنتقل عبر مادّتَين مُختلفتَين: 1 و 2.

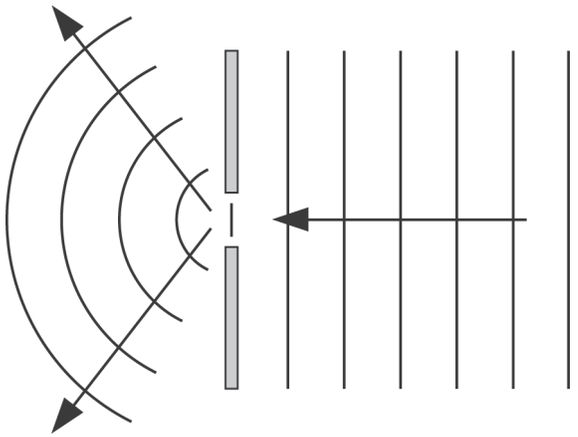


أكمل الجدول ١٢-٣ لتوضّح كيف تتغيّر سرعة الموجة وطولها، وتردُّدها عند انتقالها من المادّة 1 إلى المادّة 2.

الكمّية	تزداد، أم تقلّ، أم تبقى كما هي؟
سرعة الموجة	
طول الموجة	
التردُّد	

الجدول ١٢-٣

ج يوضّح الرسم التوضيحي أدناه جبهات موجة تمرّ عبر فجوة.



١. حدِّد على الرسم التوضيحي طول الموجة للموجات، ثم اكتب رمز طول الموجة على المنطقة التي حدّدتها.

٢. ارسم في الفراغ أدناه مُخطّطًا مُشابهًا، لتوضّح مرور الموجات التي لها نفس طول الموجة السابق عند مرورها عبر فجوة أوسع.

أوراق عمل الوحدة الثانية عشرة:

ورقة العمل ١٢-١

السرعة والتردُّد وطول الموجة

تدرّب على استخدام المُعادَلة التي تربط بين سرعة الموجة، وتردُّدها، وطولها.

١ راقب أحد الطلاب الموجات المائية في حوض، فلاحظ أن 20 موجة تشغل مسافة 4.8 cm، ما طولها الموجي؟

.....

٢ احسب سرعة الصوت في الهواء إذا كان طول موجة الصوت 1.5 m وتردّدها 220 Hz.

.....

٣ احسب طول الموجة لموجات صوتية ذات تردُّد 480 Hz في الماء، علمًا بأن سرعة الصوت في الماء 1500 m/s.

.....

٤ عندما تنتقل الموجات إلى المياه الضحلة يقلّ طول موجتها، أما تردُّدها فيبقى ثابتًا.

أ. هل تزداد سرعة الموجات، أم تقلّ، أم تبقى كما هي؟

.....

ب. عندما تنتقل موجات الضوء من الهواء إلى الزجاج تنخفض سرعتها ويبقى تردُّدها ثابتًا. هل يزداد طول موجتها، أم يقلّ، أم يبقى كما هو؟

.....

ج. ماذا يحدث لكل من سرعة موجات الضوء، وطول موجتها، وتردُّدها عندما تنتقل من الزجاج إلى الهواء؟

.....

٥ ينتقل ضوء أحمر، طول موجته 6.50×10^{-7} m عبر الهواء حيث تبلغ سرعته 3×10^{8} m/s

أ. ما تردُّده؟

.....

.....

.....

.....

ب. كم سيصبح طول موجته في الزجاج، حيث تبلغ سرعته 2.1×10^{8} m/s؟

.....

.....

.....

.....

٦ تُستخدم أحيانًا الموجات فوق الصوتية لتنظيف القطع الصغيرة من المجوهرات عند غمرها في الماء. ما طول الموجة لهذه الموجات ذات التردُّد 40 kHz؟ أعطِ إجابتك بالـ cm. (سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء = 1500 m/s).

.....

.....

الوحدة الثالثة عشرة
الطيف الكهرومغناطيسي
The Electromagnetic Spectrum

مصطلحات علمية

الطيف الكهرومغناطيسي Electromagnetic spectrum: نطاق من الأشعّة الكهرومغناطيسية تختلف من حيث التردُّد والطول الموجي، وتمتدّ من موجات الراديو إلى أشعة جاما.

الأشعّة تحت الحمراء Infrared radiation: الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يلي الضوء الأحمر ويكون طول موجته أكبر من طول موجة الضوء المرئي. ويُعرف أحيانًا باسم الإشعاع الحراري.

الأشعّة فوق البنفسجية Ultraviolet radiation: الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يلي الضوء البنفسجي ويكون تردُّده أعلى من تردُّد الضوء المرئي.

تمرين ١٣-١ الموجات الكهرومغناطيسية

تُعدّ موجات الضوء ضمن طيف الموجات الكهرومغناطيسية.

أ الطيف المرئي هو طيف كلّ ألوان الضوء التي يمكننا رؤيتها.

١. ما اسم الأشعة في الطيف الكهرومغناطيسي التي لا يمكننا رؤيتها، والتي تقع قرب الضوء الأحمر؟

.....

٢. اذكر تأثير هذا النوع من الأشعة عندما تمتصّه مادّة صلبة. .....

ب يُمثِّل المُخطّط أدناه موجتَين من الضوء المرئي، لوحظتا خلال جُزء ضئيل من الثانية وعلى نفس المقياس.

(أ)

(ب)

١. أي الموجتَين لها طول موجة أكبر: (أ) أم (ب)؟ .....

٢. كم عدد الموجات الكاملة في المُخطّط (أ)؟ .....

٣. كم عدد الموجات الكاملة في المُخطّط (ب)؟ .....

٤. قارن بين سرعة الموجة (أ) وسرعة الموجة (ب). .....

.....

٥. أيّ موجة تُمثِّل الضوء الأعلى تردُّدًا؟ .....

٦. إذا افترضنا أن الموجتَين تُمثّلان الضوء الأحمر والضوء البنفسجي، فأيّ منهما تُمثّل الضوء الأحمر؟

.....

ج الطيف الكهرومغناطيسي هو نطاق من الأشعة الكهرومغناطيسية مرتّبة بحسب تردُّداتها. بالرجوع إلى الشكل ١٣-٤ (في كتاب الطالب) أجب عما يلي:

١. أيّ نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي له أعلى تردُّد؟ .....

٢. أيّ نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي له أطول طول موجة؟ .....

٣. أيّ نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي له تردُّد أكبر بقليل من تردُّد الضوء المرئي؟ .....

٤. ما نوع الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي له أكثر التأثيرات ضررًا على جسم الإنسان؟ .....

تمرين ١٣-٢ استخدام الإشعاع الكهرومغناطيسي

للموجات الكهرومغناطيسية كثير من الاستخدامات.

أ فيما يلي قائمة بأنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي، وأخرى باستخداماتها.

أشعة جاما	الرؤية
الأشعّة السينية	نقل برامج التلفاز
الأشعّة فوق البنفسجية	أجهزة فحص الأمتعة في المطارات
الضوء المرئي	طهو الطعام
الأشعّة تحت الحمراء	تعقيم المعدّات الطبّية
موجات الميكروويف	التواصُل مع المَركبات الفضائية
موجات الراديو	تسمير الجلد

صِل كل نوع من أنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي باستخدامه المناسب. (يوجد استخدام واحد فقط لكل نوع من الإشعاع).

ب للإشعاعات الكهرومغناطيسية كثير من الاستخدامات. اكتب لكلّ ممّا يلي فقرة مختصرة تصف آليّة استخدام نوع الإشعاع للغرض المذكور، والخاصّية التي تجعله مُناسبًا لهذا الاستخدام. يمكنك البحث عن الإجابات في مصادر مختلفة.

١. تُستخدَم الأشعّة السينية في التشخيص الطبّي.

.....

.....

.....

٢. تُستخدَم الأشعّة تحت الحمراء في أجهزة التحكُّم عن بُعد.

.....

.....

.....

.....

٣. تُستخدَم موجات الميكروويف لحمل إشارات الهاتف المحمول.

.....

.....

.....

.....

أوراق عمل الوحدة الثالثة عشرة:

ورقة العمل ١٣-١

الطيف الكهرومغناطيسي

يشمل الطيف الكهرومغناطيسي سبعة أنواع من الإشعاعات. ماذا تعرف عن كيفيّة إنتاجها، والكشف عنها، واستخدامها؟

سمِّ كل نوع من أنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي الموصوف أدناه.

١ يتمّ كشفه بواسطة أعيننا.

.....

٢ ينتج عن أجسام شديدة السخونة (ثلاثة أنواع).

.....

٣ ينتج عن طريق المواد المُشعّة.

.....

٤ يُستخدَم للكشف عن كسور العظام.

.....

٥ يُستخدَم في جهاز التحكُّم عن بُعد لأجهزة التلفاز.

.....

٦ يُستخدَم لبث إشارات التلفاز.

.....

٧ له طول موجة أطول من طول موجات الميكروويف.

.....

٨ يُستخدَم في الماسحات الضوئية في المطارات.

.....

٩ يُستخدَم لطهو الطعام (نوعان).

.....

١٠ يُستخدَم في اتّصالات الأقمار الصناعية.

.....

١١ لديه نطاق من التردُّدات بين الأشعّة السينية والضوء المرئي.

.....

١٢ يُستخدَم في حزم غير مرئية في أجهزة الإنذار الأمني.

.....

١٣ يُستخدَم لتصوير الأشخاص.

.....

١٤ ينتقل من الشمس إلى سطح الأرض. ضمِّن إجابتك ثلاث مناطق للطيف الكهرومغناطيسي.

.....

١٥ يُستخدَم لإرسال إشارات للهواتف المحمولة.

.....

الوحدة الرابعة عشرة

الصوت Sound

مصطلحات علمية

حدّة الصوت Pitch: الخاصّية التي تميّز بها الأذن الصوت من حيث الرفعة والغلظة، وكلّما كان التردُّد أعلى يكون الصوت أكثر رفعة.

التضاغط Compression: منطقة من الموجة الصوتية يتمّ فيها دفع الجُسيمات بعضها إلى بعض، وتمثّل القمم في الموجة.

التخلخُل Rarefaction: منطقة من الموجة الصوتية تكون فيها الجُسيمات مُتباعدة، وتمثّل القيعان في الموجة.

معادلات مفيدة

$$\text{التردُّد} = \frac{1}{\text{زمن اهتزازة واحدة كاملة}}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

سرعة الموجة = التردُّد × طول الموجة

$$v = f\lambda$$

تمرين ١٤-١ انتقال الصوت

الصوت وسيلة تنتقل بها الطاقة من مكان إلى آخر، ويمكن التقاطه بواسطة آذاننا.

أ ١. كيف تصدر الأصوات؟ .....

٢. أيّ جُزء من آلة العود يحرِّكه العازف ليجعل العود يصدر صوتًا؟ .....

٣. ما الذي يهتزّ داخل آلة النفخ، مثل البوق، عندما تصدر الآلة صوتًا؟ .....

٤. ماذا نسمّي الصوت المُنعكس؟ .....

ب ١. يتراوح نطاق السمع عند البشر بين 20 Hz و 20 kHz، اشرح ما يعنيه ذلك. .....

.....

٢. ربّما استطعت سماع نغمات ذات حدّة عالية. صِف كيف يمكنك مقارنة الحدّ الأعلى لتردُّد الصوت الذي يمكن للطالب والمعلّم سماعه. .....

.....

ج ١. تبلغ سرعة الصوت في الهواء نحو 331 m/s، ما الزمن الذي سيستغرقه انتقال الصوت مسافة 1 km؟ (أعطِ إجابتك بالثواني مُقرّبة إلى منزلة عشرية واحدة).

.....

.....

٢. ما المسافة التي سيقطعها الصوت في 5 s؟

.....

.....

د خلال تجربة لقياس سرعة الصوت في الزجاج، تُرسَل نبضة من الصوت عبر ساق زجاجية طولها 14 m، وتمّ الكشف عن الصوت المُنعكس بعد 5.6 ms، احسب سرعة الصوت في الزجاج.

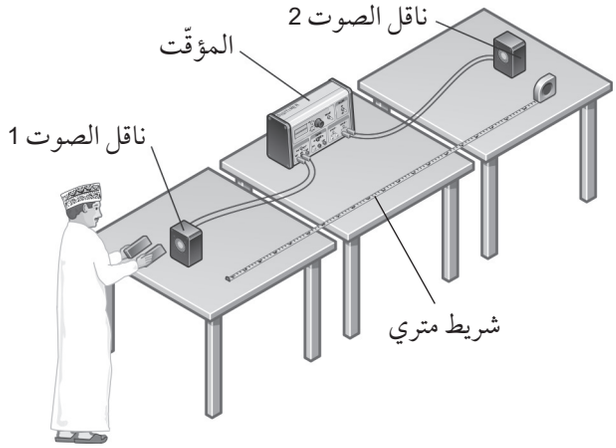
.....

.....

.....

.....

هـ يوضّح الرسم التوضيحي أدناه طريقة لتحديد سرعة الصوت.



أكمل الجُمل الآتية:

١. تقيس هذه التجربة سرعة الصوت أثناء مروره .....

٢. لإنتاج الصوت، يجب على الطالب .....

٣. يُلتقط الصوت بواسطة ناقلَي الصوت، ويقيس المؤقّت .....

.....

٤. لحساب سرعة الصوت، يجب على الطالب أيضًا أن يقيس .....

.....

.....

٥. المُعادَلة التي يجب استخدامها لحساب سرعة الصوت من هذه التجربة هي

.....

.....

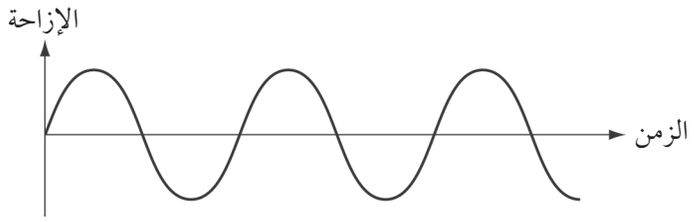
تمرين ١٤-٢ الصوت كموجة

على الرغم من أننا قادرون ببساطة على التفكير في الصوت كطاقة تنتقل من مكان إلى آخر، إلاّ أننا نستطيع فهم خصائصه على نحو أفضل إذا افترضنا أنه ينتقل على شكل موجة.

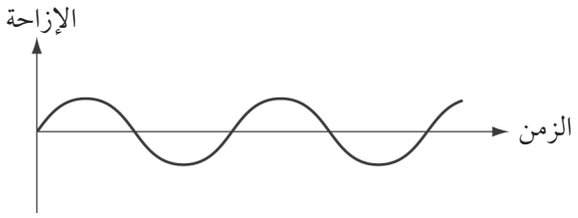
أ هل تنتقل الموجات الصوتية عبر الفراغ؟ .....

ب ما الذي نستخدمه لتحويل الموجة الصوتية إلى إشارة كهربائية؟ .....

ج يُمثّل التمثيل البياني أدناه موجة صوتية. أضف أسهمًا مُعنونة إليه لإظهار السعة (*A*) للموجة، وزمن اهتزازة واحدة كاملة (*T*).



د يُمثّل التمثيل البياني أدناه موجة صوتية مختلفة. أضف إليه موجة ثانية لها نفس حدّة الصوت، ولكن شدّتها أعلى.



هـ موجتان صوتيّتان (**A** و **B**) لهما التردّدان الموضّحان أدناه:

- **A:** 440 Hz
- **B:** 520 Hz

١. أيّ صوت حدّته أعلى؟ .....

٢. احسب زمن اهتزازة واحدة كاملة للصوت **A**.

.....

.....

و لا يستطيع البشر سماع الأصوات التي يزيد تردُّدها عن 20 kHz، حوِّل كلًّا من:

١. 20 kHz إلى وحدة الهرتز (Hz).

.....

٢. 35000 Hz إلى وحدة الكيلو هرتز (kHz).

.....

ز يستطيع الطفل خالد سماع الأصوات بتردُّدات تصل إلى 20 kHz، في حين لا يستطيع جدّه سماع الأصوات فوق 12 kHz

أيّ من التردُّدات الصوتية الآتية سيسمعها خالد ولن يسمعها جدّه؟

8 kHz　　25.2 kHz　　16.5 kHz　　14.9 kHz　　11.8 kHz

.....

ح يضرب شخص غشاء طبل. صف كيف سيتحرّك جُزيء الغاز الموجود في الهواء فوق الطبل أثناء انتقال الموجة الصوتية إلى الأعلى. (قد يكون من المفيد إضافة رسم تخطيطي بسيط).

.....

أوراق عمل الوحدة الرابعة عشرة:

ورقة العمل ١٤-١

سرعة الصوت

فسّر المعلومات المُتعلّقة بسرعة الصوت وكيفيّة قياسه.

للحصول على سرعة الصوت في الهواء، يمكننا إصدار صوت عالٍ، وقياس الزمن الذي يستغرقه صدى الصوت ليعود إلينا.

يطلق عليّ عيارًا ناريًّا على مسافة 240 m من جرف مُرتفع. ويَستخدم مصطفى الواقف إلى جانب عليّ ساعة إيقاف لقياس الزمن المُستغرَق بين إطلاق العيار وسماع صدى الصوت. يكرّر عليّ ومصطفى التجربة عدّة مرّات. يُظهر الجدول الآتي نتائجهما.

رقم المحاولة	الزمن (s)
1	1.23
2	0.95
3	1.08
4	1.97
5	1.17

١ احسب المسافة التي يقطعها الصوت بين إطلاق العيار وسماع صدى الصوت.

.....

٢ احسب متوسّط الزمن الذي قاسه مصطفى.

.....

٣ تبلغ سرعة الصوت في الهواء نحو 330 m/s، احسب الزمن الذي سيستغرقه صوت إطلاق العيار الناري لقطع المسافة المحسوبة في السؤال ١.

.....

٤ قارن إجابتَيك ٢ و ٣. هل تعطي التجربة تقديرًا أقلّ من الواقع أم تقديرًا مبالغًا فيه للزمن الذي يستغرقه الصوت؟

.....

٥ انظر إلى القيَم الموضّحة في الجدول، ستلاحظ إنها متفاوتة كثيرًا. اقترح سببًا لذلك.

.....

٦ اقترح طريقتَين، على الأقلّ، لتحسين هذه التجربة؛ من أجل إعطاء تقدير أفضل لقيمة سرعة الصوت.

.....

الوحدة الخامسة عشرة

ظواهر بسيطة للمغناطيسية
Simple phenomena of magnetism

مصطلحات علمية

المجال المغناطيسي Magnetic field: الحيّز المحيط بالمغناطيس أو بالموصّل الذي يمرّ به تيّار كهربائي وتظهر فيه تأثير قوّة ما.

مادّة مغناطيسية صلبة Hard magnetic material: مادّة بمجرّد أن تتمغنط تصعب إزالة مغنطتها.

مادّة مغناطيسية مطاوعة Soft magnetic material: مادّة بمجرّد أن تتمغنط تسهل إزالة مغنطتها.

المغناطيس الكهربائي Electromagnet: ملفّ من الأسلاك يصبح مغناطيسًا عندما يتدفّق تيّار كهربائي بداخله.

تمرين ١٥-١ التجاذُب والتنافُر

تختبر هذه الأسئلة فهمك لقوى التجاذُب والتنافُر بين مغناطيسَين.

أ يوضّح الرسم أدناه مغناطيسَين، وقد سُمّي قطب واحد من الأقطاب الأربعة.

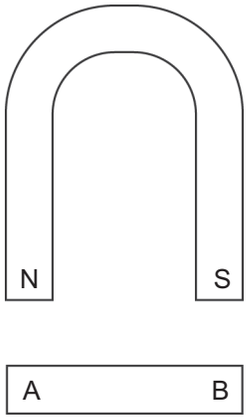
١. سمّ الأقطاب الثلاثة الأخرى بطريقة تجعل المغناطيسَين يتنافران.

٢. أضف أسهمًا لإظهار القوّة المغناطيسية بين أقطاب المغناطيسَين.

ب في الرسم التخطيطي الآتي، يتجاذب القضيبان المغناطيسيان.

١. سمّ أقطابهما الأربعة، وأضف أسهم القوّة بشكل صحيح لإظهار القوّة المغناطيسية بين أقطاب المغناطيسَين.

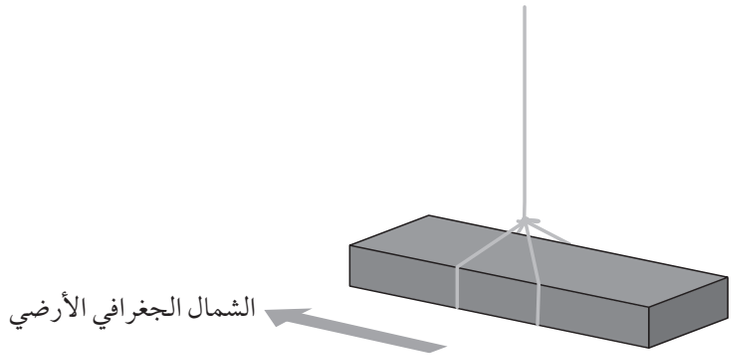
ج يوضّح الرسم التخطيطي مغناطيسًا دائمًا على شكل حذوة الفرس يجذب قضيبًا من الفولاذ الصلب.



١. ما نوع القطب (N أو S) الذي تمّ حثّه في الطرف A من القضيب؟ .....

٢. ما نوع القطب (N أو S) الذي تمّ حثّه في الطرف B من القضيب؟ .....

د إذا عُلِّق قضيب مغناطيسي بحيث يكون حرًّا في الدوران، فسوف يدور بحيث يشير قطبه المغناطيسي N إلى القطب الشمالي الجغرافي للأرض.



١. ما نوع القطب المغناطيسي الأرضي (N أو S) الذي يجب أن يكون باتّجاه القطب الشمالي الجغرافي للأرض؟

.....

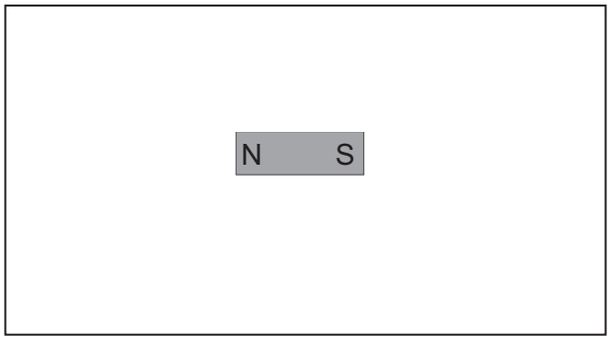
٢. ما نوع القطب المغناطيسي الأرضي (N أو S) الذي يجب أن يكون باتّجاه القطب الجنوبي الجغرافي للأرض؟

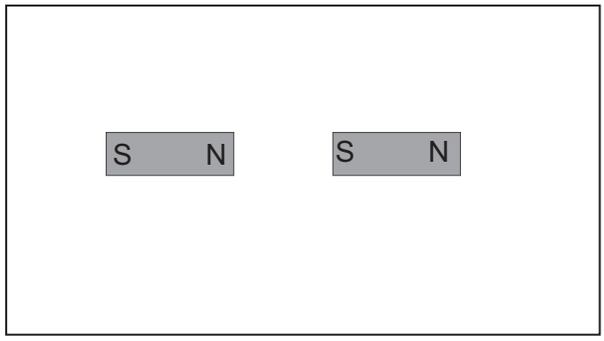
.....

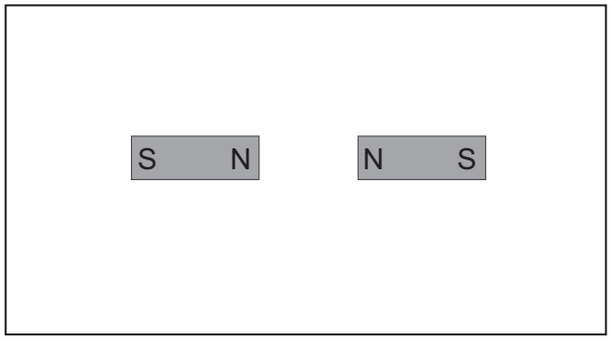
تمرين ١٥-٢ المجالات المغناطيسية

نستخدم خطوط المجال المغناطيسي لتمثيل شكل المجال المغناطيسي. ومن هذا النمط، يمكننا أيضًا معرفة ما إذا كان مغناطيسان يتجاذبان أو يتنافران.

أكمل الرسوم الثلاثة أدناه لإظهار المجال المغناطيسي حول المغناطيس الفردي، وحول كل زوج من المغانط.







أوراق عمل الوحدة الخامسة عشرة:

ورقة العمل ١٥-١

المغانط والمجالات المغناطيسية

اختبر معلوماتك عن المغانط والمجالات المغناطيسية.

١ القضيب المغناطيسي له قطبان: شمالي وجنوبي، صف كيف تستخدم قضيبَين مغناطيسيَّين لإظهار القوى التي يؤثّر به أحدهما على الآخر. ما النتائج التي تتوقّع ملاحظتها؟

.....

.....

٢ يمكن لأحد قطبَي قضيب مغناطيسي جذب قطعة من الفولاذ غير ممغنطة. لماذا لا يستطيع هذا القطب أن يتنافر مع قطعة الفولاذ.

.....

.....

٣ ينتمي الفولاذ والحديد المطاوع إلى المواد المغناطيسية. اذكر الفرق بين خصائصهما المغناطيسية.

.....

.....

٤ نستخدم خطوط المجال المغناطيسي لإظهار المجال المغناطيسي.

أ. ارسم مخططًا لإظهار خطوط المجال المغناطيسي حول قضيب مغناطيسي. حدّد نقطتَين في المجال، A و B، بحيث يكون المجال المغناطيسي أقوى عند A ممّا هو عليه عند B.

ب. اشرح كيف يوضّح المخطّط أن المجال المغناطيسي أقوى عند A ممّا هو عليه عند B.

.....

.....

الوحدة السادسة عشرة

التأثير المغناطيسي للتيّار الكهربائي
Magnetic Effect of an Electric Current

مصطلحات علمية

قاعدة قبضة اليد اليمنى Right-hand grip rule: القاعدة المُستخدَمة لتحديد اتّجاه المجال المغناطيسي حول سلك أو ملفّ حلزوني يمرّ به تيّار كهربائي.

تمرين ١٦-١ التأثير المغناطيسي للتيّار الكهربائي

عندما يتدفّق تيّار كهربائي في سلك ما، فإنه يولّد مجالًا مغناطيسيًّا حول السلك.

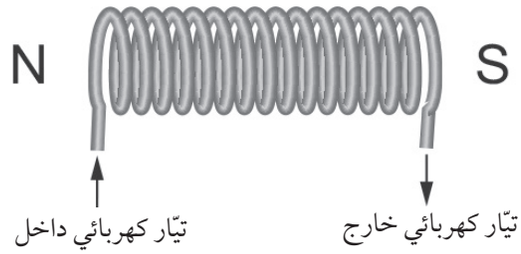
أ يُحدَّد اتّجاه خطوط المجال المغناطيسي حول التيّار الكهربائي بتطبيق «قاعدة قبضة اليد اليمنى». تخيّل أنّك تُمسك السلك بيدك اليمنى.

أكمل الجُمل الآتية:

١. يُشير اتّجاه إبهامك إلى اتّجاه .....

٢. الاتجاه الذي تلتفّ فيه أصابعك حول السلك يُشير إلى اتّجاه .....

ب أكمل الرسم الآتي لإظهار المجال المغناطيسي المتولّد في الملف الحلزوني.



أوراق عمل الوحدة السادسة عشرة:

ورقة العمل ١٦-١

المغانط الكهربائية

تعتمد المغانط الكهربائية في عملها على حقيقة تولّد مجال مغناطيسي عندما يتدفّق تيّار كهربائي في سلك ما.

١ تمّ وصف ثلاثة مغانط كهربائية (C و B و A):

المغناطيس (A): عدد اللفّات = 200، شدّة التيّار الكهربائي = 0.60 A

المغناطيس (B): عدد اللفّات = 100، شدّة التيّار الكهربائي = 0.60 A

المغناطيس (C): عدد اللفّات = 200، شدّة التيّار الكهربائي = 0.90 A

رتّب تلك المغانط من أضعف مجال مغناطيسي إلى أقوى مجال مغناطيسي.

.....

.....

.....

٢ تعتمد قوّة المغناطيس الكهربائي على عدد لفّات السلك وشدّة التيّار الكهربائي المُتدفّق فيه.

حدّد طريقة أخرى لزيادة قوة المغناطيس الكهربائي.

.....

.....

٣ كيف تستطيع أن تعكس اتّجاه المجال المغناطيسي في المغناطيس الكهربائي؟

.....

.....

الوحدة السابعة عشرة

تأثير المُحرِّك The Motor Effect

مصطلحات علمية

تأثير المحرِّك Motor effect: يعبّر عن القوّة الكهرومغناطيسية المؤثّرة عندما يكون الموصِّل الحامل للتيّار الكهربائي موضوعًا في مجال مغناطيسي.

قاعدة اليد اليسرى لفلمنج Fleming's left-hand rule: القاعدة المُستخدَمة لتحديد اتّجاه القوّة المؤثّرة على موصّل حامل لتيّار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي.

المبدّلة Commutator: أداة تعكس اتّجاه التيّار الكهربائي المتدفّق عبر الملفّ في كلّ نصف دورة؛ مما يجعل الملفّ يستمرّ في الدوران بالاتّجاه نفسه.

تمرين ١٧-١ استخدام الكهرومغناطيسية

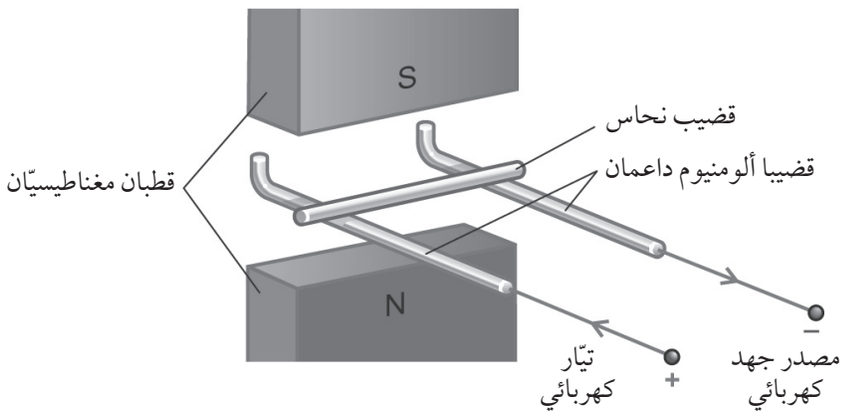
تؤثّر قوّة على موصّل يحمل تيّارًا كهربائيًّا موضوعًا في مجال مغناطيسي، ويفيدنا هذا التأثير في عدد من الأجهزة.

أ يمكن صنع محرّك كهربائي باستخدام ملفّ يدور في مجال مغناطيسي.

١. أيّ جُزء من المُحرّك يعمل كمغناطيس كهربائي؟ .....

٢. يخرج التيّار الكهربائي من الملفّ ويدخل فيه عبر فرشاتَين. سمِّ جزء المُحرّك الذي تضغط عليه الفرشاتان، لنقل التيّار الكهربائي إلى الملفّ. .....

ب في الرسم التخطيطي أدناه توضيح لقوّة مؤثّرة على موصّل حامل لتيّار كهربائي، وموضوع في مجال مغناطيسي.



١. ارسم خطًّا على الرسم التخطيطي لتُظهِر اتّجاه المجال المغناطيسي.

٢. في هذه الحالة، ستؤثّر قوّة على قضيب النحاس تجعله يتدحرج باتّجاه مصدر الجهد الكهربائي. ما التأثير الناجم عن عكس اتّجاه التيّار الكهربائي؟

.....

.....

٣. حدّد طريقتَين يمكن من خلالهما زيادة القوّة المؤثّرة على قضيب النحاس.

.....

.....

ج تعطي قاعدة اليد اليسرى لفلمنج اتّجاه القوّة.

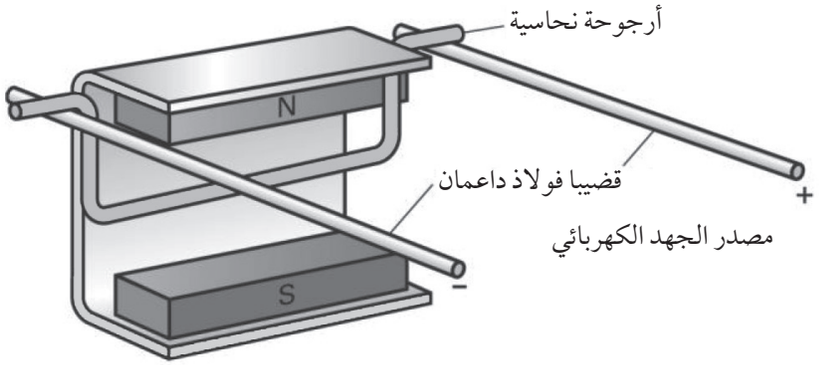
حدّد على الرسم ما يمثّله كلٌّ من الإبهام، والسبّابة، والوسطى.

أوراق عمل الوحدة السابعة عشرة:

ورقة العمل ١٧-١

القوى الكهرومغناطيسية

١ يوضّح الرسم أدناه تجربة لإثبات القوّة المؤثِّرة على سلك يحمل تيّارًا كهربائيًّا موضوعًا في مجال مغناطيسي. يتدفّق تيّار كهربائي في (الأرجوحة) النحاسية المعلّقة بين المغناطيسَين.



أ. انظر إلى آليّة التوصيل بمصدر الجهد الكهربائي. في أيّ اتّجاه يتدفّق التيّار الكهربائي في الأرجوحة؛ من اليسار إلى اليمين، أم من اليمين إلى اليسار؟

.....

ب. انظر إلى القطبَين المغناطيسيّين. ما اتّجاه المجال المغناطيسي: إلى الأعلى، أم إلى الأسفل؟

.....

ج. ما اتّجاه القوّة المؤثّرة على الأرجوحة؟ سمِّ القاعدة التي تستخدمها لتحديد ذلك.

.....

٢ يتكوّن مُحرّك كهربائي بسيط من ملفّ موضوع بين مغناطيسَين دائمَين. عندما يتدفّق تيّار كهربائي في الملفّ، يكون للقوى المؤثّرة على الملف عزم دوران عليه. حدّد ثلاث طرائق لزيادة عزم الدوران على الملفّ.

.....

.....

.....

الوحدة الثامنة عشرة
الحثّ الكهرومغناطيسيّ ومولّد التيّار المتردّد
Electromagnetic Induction and the A.C. Generator

مصطلحات علمية

مُولِّد التيّار الكهربائي المتردِّد A.C. generator: جهاز كالدينامو، يُستخدَم لتوليد التيّار المُتردّد.

تمرين ١٨-١ توليد الكهرباء

الحثّ الكهرومغناطيسي هو العملية التي يتمّ فيها جعل تيّار كهربائي يتدفّق عندما يتحرّك موصّل في مجال مغناطيسي.

أ أكمل الجدول ١٨-١ فيما إذا كان تيّار كهربائي سوف يستحثّ أم لا. افترض في كل حالة أن السلك أو الملفّ جزء من دائرة كاملة. اكتب (نعم) أو (لا) في العمود الثاني.

الحالة	تيّار كهربائي مُحتثّ
يُحرَّك سلك داخل مجال مغناطيسي	
يُمسك بمغناطيس قرب سلك	
يُقرَّب مغناطيس إلى ملفّ	
يُبعَد مغناطيس عن ملفّ	
مغناطيس مُستقرّ داخل ملف	

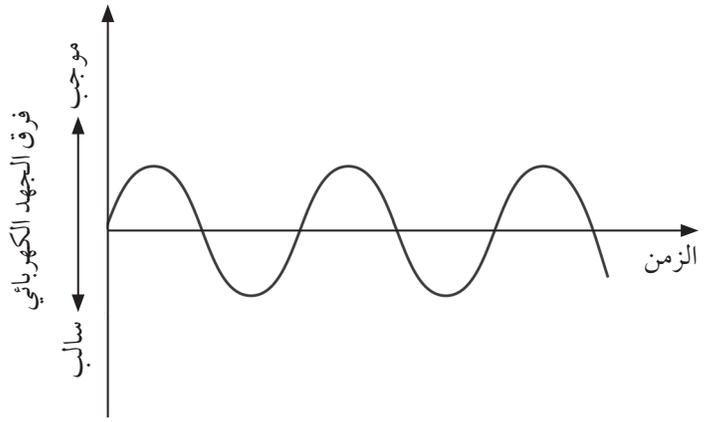
الجدول ١٨-١

ب يُولَّد تيّار كهربائي مُتردّد باستخدام مولّد كهرباء مُتردّد.

١. أكمل العبارة الآتية:

لا يحتوي المولّد المُتردِّد (A.C.) على مُبدِّلة. وعوضًا عن ذلك، يدخل التيّار الملفّ الدوّار، ويخرج منه عبر الفرشاتَين اللتَين تضغط كلّ منهما على .....

٢. يوضّح التمثيل البياني أدناه كيف يتغيّر فرق الجهد الكهربائي بمرور الزمن. حدّد على التمثيل البياني دورة واحدة للتيّار الكهربائي المُتردّد.



الوحدة التاسعة عشرة

المحوّلات الكهربائية Transformers

مصطلحات علمية

المُحوِّل الكهربائي Transformer: جهاز يُستخدَم لرفع فرق الجهد الكهربائي المُتردِّد أو خفضه.

معادلات مفيدة

$$\frac{\text{فرق جهد الملفّ الابتدائي}}{\text{فرق جهد الملفّ الثانوي}} = \frac{\text{عدد لفّات الملفّ الابتدائي}}{\text{عدد لفّات الملفّ الثانوي}}$$

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

القُدرة في الملفّ الابتدائي = القُدرة في الملفّ الثانوي

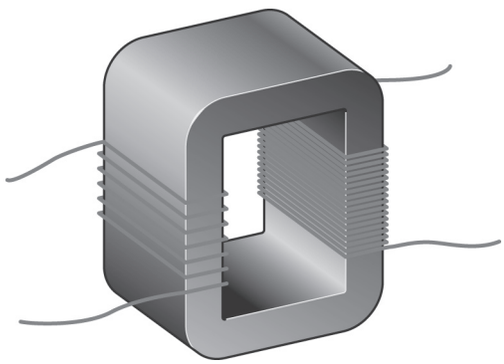
$$I_P \times V_P = I_S \times V_S$$

تمرين ١٩-١ المُحوّلات

تعمل المُحوّلات الكهربائية على تغيير فرق الجهد، وشدّة التيّار الكهربائي لمصدر جهد كهربائي مُتردّد بناء على مبدأ الحثّ الكهرومغناطيسي.

أ يُظهر الرسم أدناه مُحوّلًا رافعًا للجهد الكهربائي. في هذا المُحوّل:

١. أيّ ملفّ يحتوي على عدد أكبر من اللفّات؛ الابتدائي أم الثانوي؟ .....



٢. على الرسم أعلاه، سمِّ الملفّ الابتدائي، والملفّ الثانوي، وقلب الحديد المطاوع.

ب يُستخدم محوّل لتغيير فرق الجهد الكهربائي المنزلي إلى قيمة أقلّ لإضاءة مصباح يعمل بفرق جهد قدره 12 V.

١. هل هذا محوّل رافع أم خافض للجهد؟ .....

٢. إذا كان الملفّ الابتدائي يحتوي على 1000 لفّة، فما عدد اللفّات في الملفّ الثانوي؟

.....

.....

.....

ج في محطّة طاقة صغيرة، ينتج المُولّد تيّارًا مُتردّدًا بفرق جهد 10 kV، يجب خفض فرق الجهد هذا إلى 415 V للاستخدام في مصنع ما.

١. يحتوي المُحوّل المُستخدَم لهذا الغرض على ملفّ ابتدائي عدد لفّاته 2000 لفّة. ما عدد اللفّات التي يجب أن يحتوي عليها الملفّ الثانوي؟

.....

.....

.....

٢. تبلغ شدّة التيّار الكهربائي المُتدفّق من المولّد 4.5 A، ما مقدار القُدرة الكهربائية التي تولّدت؟

.....

.....

.....

٣. احسب شدّة التيّار الكهربائي المُتدفّق في كابلات المصنع. (افترض أن كامل القُدرة الكهربائية المتولّدة انتقلت إلى المصنع).

.....

.....

.....

د يُستخدم محوّل لتغيير فرق الجهد الذي توفّره محطّة الطاقة لشبكة الإمداد.

١. هل هذا المحوّل يرفع فرق الجهد الكهربائي أم يخفضه؟

.....

٢. هل ينتج عن هذا شدّة تيّار كهربائي أكبر أم أصغر في خطوط نقل الطاقة الكهربائية في الشبكة؟ لماذا يُعدّ هذا مفيدًا؟

.....

.....

٣. المزيد من المحوّلات تغيّر فرق الجهد الكهربائي الذي يُوفَّر للمستهلكين بعيدًا عن محطّة الطاقة. هل هذه المحوّلات ترفع فرق الجهد أم تخفضه في أماكن الاستهلاك؟

.....

.....

قائمة معايير التقويم الذاتي لإجراء الحسابات

استخدم قائمة معايير التقويم أدناه في تقدير الدرجة التي تعطيها لاستقصائك، وضع الدرجة وفقًا لما يأتي:

- **درجتان إذا أنجزتَ عملك بصورة جيدة.**
- **درجة واحدة إذا كانت محاولتك جيدة، ونجحت جزئيًّا فيها.**
- **صفر إذا لم تحاول، أو لم تنجح.**

معايير التقويم	الدرجة المُقدّرة	
	درجتك	درجة مُعلِّمك
تستطيع معرفة ما إذا كان المحوّل الكهربائي محوّلًا رافعًا أم خافضًا.		
تذكّرتَ تمامًا مُعادَلة المحوّلات الكهربائية التي تربط فرق جهد كل من الملفَّين الابتدائي والثانوي بعدد لفّات كل من الملفَّين.		
أعدتَ ترتيب أيّ مُعادَلة استخدمتها بشكل صحيح.		
استبدلتَ القيَم في كل مُعادَلة استخدمتها.		
تذكّرتَ وضع وحدة القياس الصحيحة، إذا كانت إجابتك تتضمّن وحدات قياس.		
استخدمتَ فهمك للموضوع لمعرفة ما إذا كانت إجابتك النهائية تبدو معقولة.		
فهمتَ العلاقة بين فرق الجهد والتيّار الكهربائي في المحوّلات الكهربائية الرافعة والخافضة ذات الكفاءة 100%.		
مجموع الدرجات (من 14)		

سُلَّم التقدير:

14-12 ممتاز

11-9 جيد

8-6 بداية جيدة، تحتاج إلى أن تتحسّن قليلًا.

5-3 ضعيف. تحتاج إلى مراجعة الوحدة الموجودة في كتاب الطالب عن المحوّلات.

2-0 ضعيف جدًّا. عليك أن تبدأ بإدراك المعلومات الأساسية عن المحوّلات.

أوراق عمل الوحدة التاسعة عشرة:

ورقة العمل ١٩-١

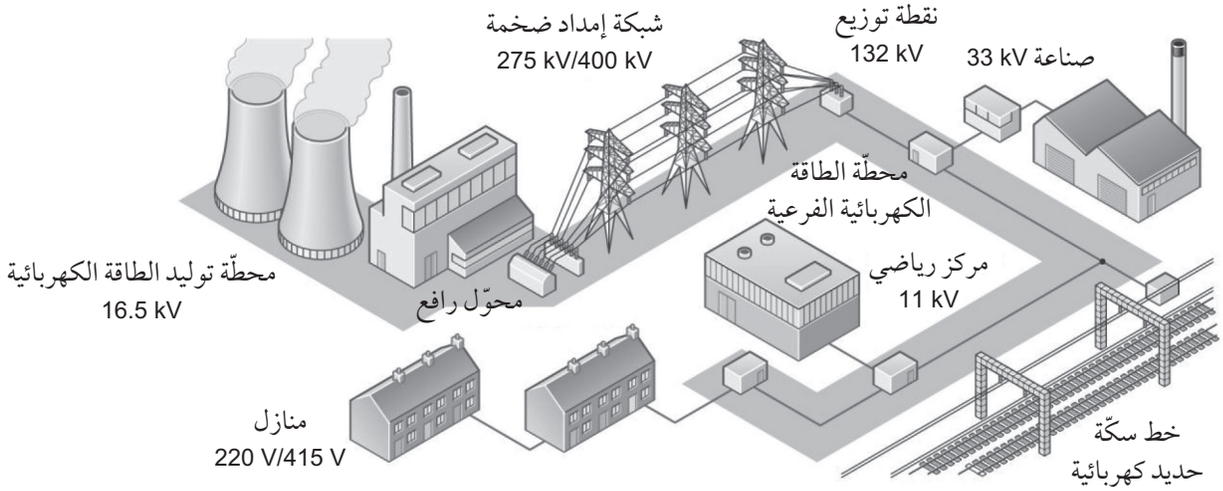
نظام الإمداد بالكهرباء

المهمّة

من أين تأتي إمدادات الكهرباء المحلية الخاصّة بك؟ مهمّتك هي البحث عن إجابة هذا السؤال.

سوف تحتاج إلى:

- خرائط محلية.
- الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت).
- مواد لإعداد العرض.



يعطي الرسم أعلاه فكرة عامّة عن نظام إمداد الكهرباء. تُوزَّع الكهرباء من محطّة طاقة كهربائية تعمل بالوقود الأحفوري. يُغيَّر فرق الجهد في نقاط مختلفة بهدف نقل الكهرباء إلى المُستخدمين النهائيين.

لكن من أين تأتي الكهرباء الخاصّة بك؟ قد تأتي من سدّ كهربائي مائي، أو من مولدّات رياح.

فيما يلي بعض الأفكار عن كيفية التعرُّف إلى إمدادات الكهرباء المحلية:

- ابحث عن المواقع الإلكترونية لشركات التوليد والتوزيع، والبحث عن الخرائط.
- انظر إلى الخرائط التي تظهر مسارات خطوط التوزيع، ومواقع الأبراج، والأعمدة التي تدعمها.
- ناقش أين رأيت محطّات طاقة، ومولدّات رياح، ومصادر كهرباء أخرى.
- ناقش أين رأيت محطّات كهرباء فرعيّة، ربما كانت صغيرة في مناطق سكنية، أو أكبر منها في مناطق صناعية، أو على أطراف البلدة.
- تعرّف إلى فروق الجهد المُستخدَمة في نقاط مختلفة على طول نظام الإمداد.

حدّد طريقة جيّدة لجمع المعلومات وتقديمها. ثم قم بإعداد عرض عن مصدر الكهرباء الخاصّ بك.

رقم الإيداع : ٤٦٦٣ / ٢٠٢٢م

مطبعة مسقط - روي، هاتف: ٢٤٧٩٤٤٥٢، فاكس: ٢٤٧٠١٢٧٢

الفيزياء

كتاب النشاط ١٠

يتميَّز كتاب النشاط بمحتوى سهل وممتع لاستخدامه إلى جانب كتاب الطالب ضمن منهج الفيزياء للصف العاشر .

يتضمن كتاب النشاط:

- تمارين تساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم.
- أوراق عمل، وهي مواد تعليمية إضافية مُتنوِّعة يمكن استخدامها لتفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية).
- قوائم مراجعة التقويم الذاتي التي تشجِّع الطلاب على وضع معايير لتقييم عملهم.

يهدف كتاب النشاط إلى تطوير مجموعة من المهارات، وهي:

- تطبيق المعرفة
- الاستقصاء والتجريب
- حل المشكلات ومعالجتها وتفسيرها وعرضها
- تسجيل النتائج وتفسيرها

الإجابات الخاصة بالتمارين وأوراق العمل ترد في دليل المعلم.

يشمل منهج الفيزياء للصف العاشر من هذه السلسلة أيضًا:

- كتاب الطالب
- دليل المعلِّم

ISBN 978-99969-3-940-2

www.moe.gov.om