سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
رؤية عمان 2040
نتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence
الفيزياء
كتاب النشاط
٩
الفصل الدراسي الثاني
الطبعة التجريبية ١٤٤٢هـ - ٢٠٢٠م
CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

الفيزياء

كتاب النشاط

الفصل الدراسي الثاني

الطبعة التجريبية ١٤٤٢هـ - ٢٠٢٠م

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 ٢٠٢٠ م، طُبعت في سلطنة عُمان

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

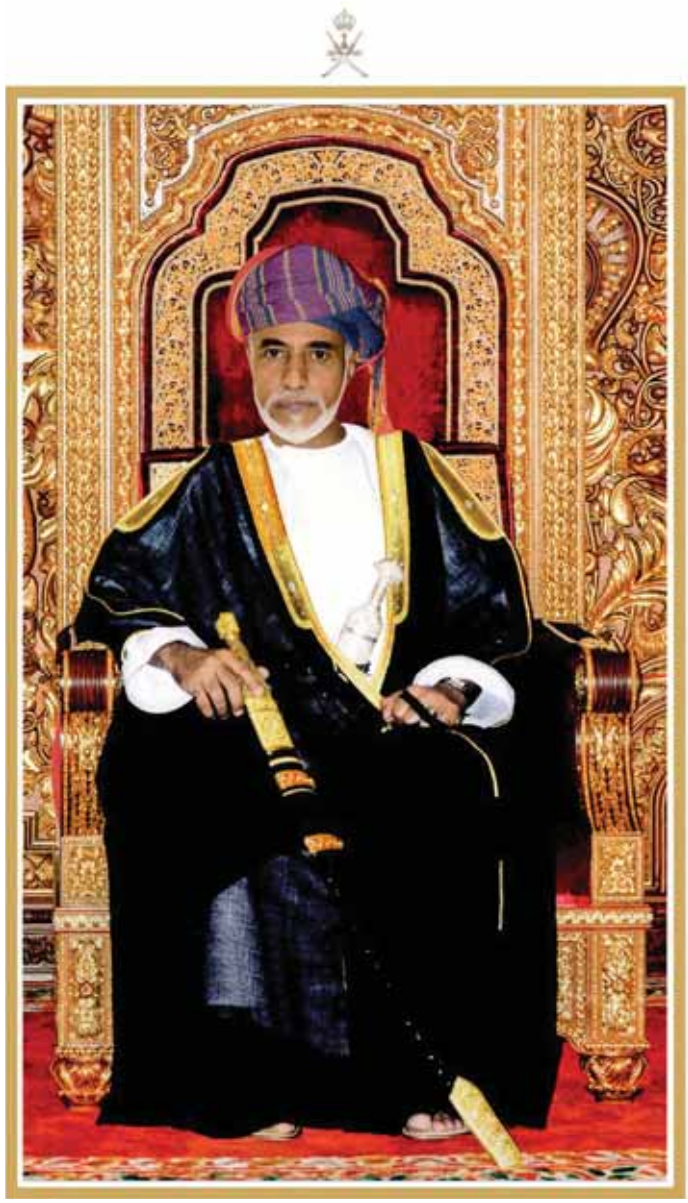
تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة
جامعة كامبريدج رقم ٤٠ / ٢٠٢٠ .
لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفُّر أو دقة المواقع الإلكترونية
المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد أن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق
وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تمت مواءمة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٣٠٢ / ٢٠١٩ 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

سلطنـــــة عُمـــــان

النَّشيدُ الْوَطَنِيُّ

يا رَبَّنا احْفَظْ لنا جَلالَةَ السُّلْطان
وَالشَّعْبَ في الأَوْطان بِالْعِزِّ والأَمان
وَلْيَدُمْ مُؤَيَّدًا عاهِلًا 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 الطلاب، 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 الطلاب 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 الحادية عشرة مصادر الطاقة

١١–١ مصادر الطاقة المُتجدِّدة ومصادر الطاقة غير المُتجدِّدة ١٦

١١–٢ مصادر الطاقة من أجل الكهرباء ١٧

١١–٣ الطاقة من الشمس ١٨

١١–٤ الكفاءة ١٩

ورقة العمل ١١–١ الخلايا الشمسية ٢٢

ورقة العمل ١١–٢ مصادر الطاقة المُتجدِّدة ومصادر الطاقة غير المُتجدِّدة ٢٤

ورقة العمل ١١–٣ طاقة المستقبل ٢٦

الوحدة الثانية عشرة انعكاس الضوء

١٢–١ عند الانعكاس ٢٨

الوحدة الثالثة عشرة انكسار الضوء

١٣–١ انكسار الضوء ٣٠

١٣–٢ التغيُّر في سرعة الضوء ٣١

١٣–٣ مرآة مثالية ٣٣

ورقة العمل ١٣–١ مُخطّطات الأشعَّة ٣٥

الوحدة الرابعة عشرة العدسات المُحدّبة الرقيقة

١٤–١ صورة في العدسة ٣٦

الوحدة الخامسة عشرة التيّار وفرق الجُهد والقوّة الدافعة الكهربائيّة

١٥–١ شدَّة التيّار الكهربائي والشحنة الكهربائية ٣٩

١٥–٢ قياس شدَّة التيّار الكهربائي والجُهد الكهربائي ٤١

١٥–٣ الطاقة والقُدرة الكهربائية ٤٢

الوحدة السادسة عشرة المُقاوَمة

١٦–١ المُقاوَمة الكهربائية ٤٤

١٦–٢ خاصّية (التيّار – الجُهد) ٤٦

١٦–٣ المُقاوَمة والقُدرة في الدوائر الكهربائية ٤٨

ورقة العمل ١٦–١ المُقاوَمة الكهربائية ٥٠

ورقة العمل ١٦–٢ مُقاوَمة سلك ٥٢

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.

وترد بعد تمارين بعض الوحدات أوراق عمل كمصادر إضافية للطالب.

الوحدة الحادية عشرة

مصادر الطاقة Energy Resources

مصطلحات علمية

وقود الكتلة الحيوية Biomass fuel: موادّ مُكوَّنة من نباتات وحيوانات كانت حيّة منذ وقت قريب، تُستخدم كوقود، ويمكن استخدامها لإنتاج الكهرباء.

الوقود الأحفوري Fossil fuel: مادّة مُتكوِّنة من كائنات ميتة منذ القِدم، تُستخدم كوقود، ويمكن استخدامها لإنتاج الكهرباء.

مصادر الطاقة المُتجدّدة Renewable sources: مصادر الطاقة التي تتجدَّد باستمرار.

مصادر الطاقة غير المُتجدّدة Non-renewable sources: مصادر الطاقة التي تنفد باستمرارية استخدامها ثم تزول نهائيًّا.

الطاقة الحرارية الجوفية Geothermal energy: الطاقة المُخزّنة في الصخور الساخنة في باطن الأرض.

الطاقة الكهرومائية Hydroelectrical energy: طاقة وضع الجاذبية المُخزَّنة في مياه الأمطار والمحجوزة خلف سدّ لإنتاج الكهرباء باستخدام توربينات.

الخلية الشمسية Solar cell: جهاز يُحوِّل الطاقة الضوئية للشمس مباشرة إلى طاقة كهربائية، عن طريق جُهد كهربائي ينتج من سقوط الضوء على الخلية.

طاقة المدّ والجزر Tidal energy: طاقة وضع الجاذبية المُخزَّنة في مياه البحار أو المحيطات المحجوزة في المدّ العالي، لإنتاج الكهرباء باستخدام توربينات.

الانشطار النووي Nuclear fission: عملية تُطلق طاقة من خلال انشطار نواة ثقيلة كبيرة إلى نواتَين (أو أكثر) أقلّ كتلة.

الاندماج النووي Nuclear fusion: عملية تُطلق طاقة من خلال دمج نواتَين خفيفتَين صغيرتَين معًا لتشكيل نواة جديدة ثقيلة.

معادلات مفيدة

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة المُفيدة الخارجة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{القُدرة المُفيدة الخارجة}}{\text{القُدرة الداخلة}} \times 100\%$$

تمرين ١١-١ مصادر الطاقة المُتجدِّدة ومصادر الطاقة غير المُتجدِّدة

تأتي معظم الطاقة التي نستخدمها من مصادر غير مُتجدِّدة. إذا استخدمنا المصادر المُتجدِّدة فقط، فإن بيئتنا سوف تكون أنظف وأكثر استدامة.

أ أكمل الجدول ١١-١.

الوصف	مصدر الطاقة	مصدر مُتجدِّد أم غير مُتجدِّد؟
حرق الخشب للتدفئة والطبخ		
استخدام الغاز الطبيعي في الطبخ		
حرق الفحم الحجري في المعامل		
استخدام ضوء الشمس لإنتاج الكهرباء		
استخدام الصخور الساخنة تحت الأرض لتسخين المياه		
إدارة الهواء المُتحرِّك للتوربين		
إدارة المياه المُتدفِّقة للتوربين		
إدارة المياه للتوربين نتيجة الارتفاع والانخفاض اليومي لمستوى سطح البحر		

الجدول ١١-١

ب ارسم مُخطّطًا (مع تسمية أجزائه وكتابة الملاحظات حوله) تشرح فيه لماذا توصف الطاقة الكهرومائية بأنها مُتجدِّدة.

تمرين ١١-٢ مصادر الطاقة من أجل الكهرباء

أ اقترح مصدرَين **اثنَين** للطاقة المُتجدِّدة، يمكن استخدامهما لإنتاج الكهرباء في المنطقة التي تعيش فيها.

١. .....

٢. .....

ب اكتب واحدة من الإيجابيات والسلبيات لكل مصدر اقترحته في الجُزئيّة (أ). ناقش قابلية التجدُّد والتكلفة والموثوقية والحيِّز والأثر البيئي.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تمرين ١١-٣ الطاقة من الشمس

يعود أصل معظم مصادر الطاقة التي نستخدمها إلى الشمس. فإذا حرقنا الخشب، مثلاً، نكون قد استخدمنا مواد نباتية نمت باستخدام طاقة ضوء الشمس.

أ يعرض العمود الأول في الجدول ١١-٢، بعض مصادر الطاقة. أشر في العمود الثاني بعلامة (✔) إذا كان مصدر الطاقة يعود أصله إلى الشمس، وأشر بعلامة (✘) إذا لم يكن كذلك. تمّ تنفيذ أوّل بند.

مصدر الطاقة	يعود أصله إلى الشمس
الخشب	✔
الوقود الأحفوري	
الطاقة النووية	
طاقة المد والجزر	
طاقة الرياح	
الطاقة الكهرومائية	
طاقة الأمواج	
الطاقة الحرارية الجوفية	

الجدول ١١-٢

ب علِّل: يعود أصل الطاقة المُنبعثة من حَرق الفحم الحجري إلى الشمس.

.....

.....

.....

.....

ج الانشطار والاندماج عمليّتان تُحرِّران الطاقة عندما تحدث تغييرات في نوى الذرّات. يعرض الجدول ١١-٣ بعض مميّزات هذه العمليات، ولكن أيّ منها مُرتبِط بالانشطار وأيّ منها مُرتبِط بالاندماج؟

اكتب، في العمود الثاني من الجدول «الانشطار» أو «الاندماج» أو «كلاهما».

الميزة	الانشطار أو الاندماج أو كلاهما
تنشطر النوى الكبيرة إلى نواتَين	
تندمج نواتان صغيرتان معًا	
يتمّ تحرير طاقة	
يُستخدم في محطة طاقة تعمل باليورانيوم	
مصدر طاقة الشمس	

الجدول ١١-٣

تمرين ١١-٤ الكفاءة

يحدث في كثير من عمليات تحوُّل الطاقة هدر لبعض الطاقة. فأحيانًا، ينتهي الأمر بتحوُّل جزء منها بطريقة غير مرغوبة. كثيرًا ما تتحوَّل الطاقة المهدورة إلى طاقة حرارية.

أ تتكوَّن الغسّالة من مُحرِّك كهربائي يُدير أسطوانة داخلها. يتمّ تزويد مُحرِّك الغسّالة بطاقة مقدارها (J 1200) لكل ثانية. يتمّ استخدام (J 900) من تلك الطاقة كل ثانية لتشغيل الأسطوانة ويُهدر الباقي كطاقة حرارية.

١. احسب كمِّية الطاقة المهدورة كل ثانية.

.....

.....

٢. احسب كفاءة المُحرِّك.

.....

.....

٣. لماذا نقول إن الطاقة تُهدَر كطاقة حرارية؟

.....

.....

ب فيما يلي بعض المعلومات حول محطَّتَي طاقة:

- محطّة طاقة (أ) تعمل على الغاز، يتمّ تزويدها بـ (MJ 1000) من الطاقة كل ثانية، وتنتج (MJ 450) من الطاقة الكهربائية كل ثانية.
- محطّة طاقة (ب) تعمل على الفحم الحجري، يتمّ تزويدها بـ (MJ 600) من الطاقة كل ثانية، وتنتج (MJ 150) من الطاقة الكهربائية كل ثانية.

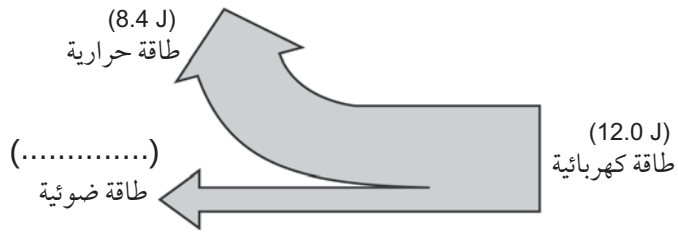
١. احسب كفاءة كلّ من محطّة الكهرباء (أ) ومحطّة الكهرباء (ب).

.....

.....

٢. أي محطّة كهرباء أكثر كفاءة؟ .....

ج يمكن استخدام مُخطَّط تدفُّق الطاقة لتمثيل تغيُّرات الطاقة. يوضِّح المُخطَّط التوضيحي أدناه تغيُّرات الطاقة في مصباح كهربائي كل ثانية.



١. اكتب في المكان الصحيح من المُخطَّط أعلاه، كمّية الطاقة الضوئية المُنتَجة في كل ثانية.

٢. احسب كفاءة المصباح الكهربائي.

.....

.....

د يستهلِك مصباح إضاءة كهربائي آخر (22 W) من القدرة الكهربائية، وينبعث منه (9.9 W) كضوء. احسب كفاءة هذا المصباح.

.....

.....

قائمة معايير التقويم الذاتي لإجراء الحسابات

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

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

معايير التقويم	الدرجة المُقدّرة	
	درجتك	درجة مُعلّمك
كتبتَ المُعادلة كاملةً في كلّ مرَّة.		
دقّقتَ وحدات القياس وقمتَ بتحويلها، عندما لزم الأمر.		
قمتَ بإعادة ترتيب المُعادلة بشكل صحيح، عندما لزم الأمر، قبل التعويض بالقيَم أو بعده.		
عوَّضتَ القيَم الصحيحة لكلّ مُتغيِّر.		
أدخلتَ القيَم ورموز العمليَّات الحسابيَّة إدخالاً صحيحًا في الآلة الحاسبة.		
فكّرتَ في أن الإجابة التي حصلت عليها إجابة معقولة.		
أدرجتَ الوحدات الصحيحة في إجابتك.		
مجموع الدرجات (من 14)		

سُلَّم التقدير:

14-12 ممتاز

11-10 جيد

9-7 بداية جيدة، تحتاج إلى التحسين قليلاً.

6-5 تحتاج إلى مُساعَدة بسيطة. حاول أن تُعيد إجراء الحسابات مرَّة أخرى، مُتَّبعًا معايير التقويم الواردة في الجدول أعلاه.

4-1 تحتاج إلى مُساعَدة كبيرة. اقرأ الأسئلة مرَّة أخرى، ثم أعِد إجراء الحسابات مُستخدِمًا معايير التقويم.

أوراق عمل الوحدة الحادية عشرة:

ورقة العمل ١١-١

الخلايا الشمسية

يتمّ استخدام الخلايا الشمسية بشكل مُتزايد.

في الجدول أدناه بعض العبارات المُتعلِّقة بالخلايا الشمسية.

١ اقرأ كل عبارة، وحدِّد هل تُعتبر من الإيجابيات أم من السلبيات للخلايا الشمسية كمصدر للطاقة.

العبارات	إيجابيات	سلبيات
تُغيِّر الخلايا الشمسية الطاقة من ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية.		
تُصنع الخلايا الشمسية من مادّة السيليكون، وهي مادّة رخيصة نسبيًّا.		
يتمّ إنتاج بعض النفايات الخطرة عند تصنيع الخلايا الشمسية.		
يمكن استخدام الخلايا الشمسية لشحن بطّارية ما.		
هناك حاجة إلى عدّة أمتار مربّعة من الخلايا الشمسية لتزويد منزل واحد بالكهرباء.		
تعمل الخلايا الشمسية فقط في ضوء النهار الساطع.		
تعمل الخلايا الشمسية بشكل جيّد في البلدان الاستوائية حيث يكون ضوء الشمس أكثر سطوعًا.		
تُولِّد كل خلية شمسية جهدًا كهربائيًّا مُنخفضًا. لذلك يجب توصيل العديد منها لتوفير جهد كهربائي عالٍ.		
تكلفة تركيب الخلايا الشمسية وصيانتها عالية.		
ضوء الشمس مجاني، ولكنه يكون فعّالاً فقط عندما تكون الشمس ساطعة.		
لا تُنتِج الخلايا الشمسية عند استخدامها غازات ضارّة مثل ثاني أكسيد الكربون.		
لا تحتوي الخلايا الشمسية على أجزاء مُتحرِّكة، لذا يصعب كسرها.		
يعمل العلماء على إنتاج خلايا شمسية أرخص.		
تُستخدَم الخلايا الشمسية لتشغيل المركبات الفضائية، لأنها نادرًا ما تتعطّل عن العمل.		

٢ اكتب أربع فقرات عن الخلايا الشمسية. يجب أن تتضمَّن كل فقرة تعليقًا على واحد مما يأتي:

أ. تكلفة الخلايا الشمسية.

ب. موثوقية الخلايا الشمسية.

ج. حيِّز الخلايا الشمسية.

د. الأثر البيئي لاستخدام الخلايا الشمسية.

انسخ العبارات ذات الصلة، مّما ورد في الجدول المُدرج في الصفحة السابقة؛ لكتابة فقراتك الأربع. يجب أن تتضمَّن الفقرات جميع المعلومات الواردة في الجدول.

.....

.....

.....

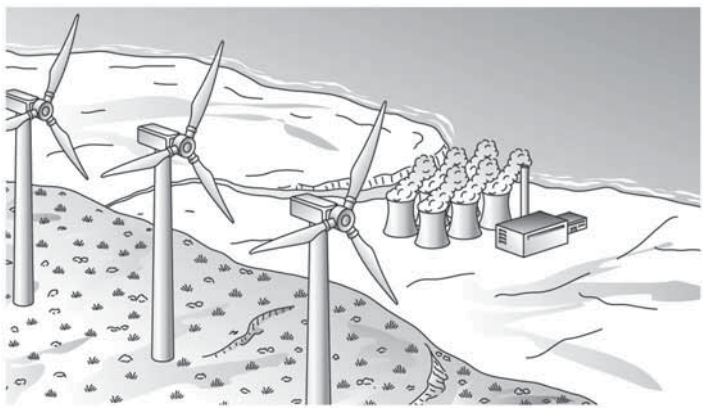
.....

.....

ورقة العمل ١١-٢

مصادر الطاقة المُتجدِّدة ومصادر الطاقة غير المُتجدِّدة

اكتشف لماذا توصف بعض مصادر الطاقة بأنها مصادر طاقة مُتجدِّدة. لماذا يجب علينا التوجُّه لاستخدام مصادر الطاقة المُتجدِّدة وما مُشكلاتها؟



المُهمّة

مُهمّتك هي الإجابة عن الأسئلة الثلاثة المُدرجة في نهاية ورقة العمل هذه، وهي أسئلة مُرتبطة بعضها ببعض. للإجابة عن هذه الأسئلة، تحتاج أوّلاً إلى إجراء بعض البحث والقراءة عن القضايا الآتية.

تعرّف على أكبر عدد ممكن من مصادر الطاقة. ارسم مُخطّطًا يُوضِّح تلك المصادر مُقسّمة إلى مصادر طاقة مُتجدِّدة ومصادر طاقة غير مُتجدِّدة.

الجدير بالذكر أنّ معظم الطاقة المُستخدَمة في العالم حاليًّا تأتي من مصادر طاقة غير مُتجدِّدة. ما الذي يجعل الطلب عليها مُفيدًا للغاية؟ ما المُشكلات التي تنشأ عن استخدامنا لهذه المصادر غير المُتجدِّدة للطاقة؟

كيف يمكن استخدام مصادر الطاقة المُتجدِّدة لتجنُّب تلك المُشكلات؟ ولماذا كان تطوير الدول الصناعية لاستخدام مصادر الطاقة المُتجدِّدة بطيئًا جدًّا؟

فكِّر في طريقة بسيطة وعلمية لتقديم إجاباتك عن الأسئلة الثلاثة أدناه. قد تكون إجابتك على شكل مُلصق أو عرض شرائح.

أسئلة مُهمّة

١ لماذا توصف بعض مصادر الطاقة بأنها مصادر طاقة مُتجدِّدة وبعضها الآخر مصادر طاقة غير مُتجدِّدة؟ اكتب عبارات بسيطة تشرح الفرق بين هذَين المصطلحَين.

.....

.....

.....

.....

٢ لماذا يجب علينا التوجُّه لاستخدام مصادر الطاقة المُتجدِّدة؟

.....

.....

.....

٣ ما المُشكلات الناجمة عن استخدام مصادر الطاقة المُتجدِّدة؟

.....

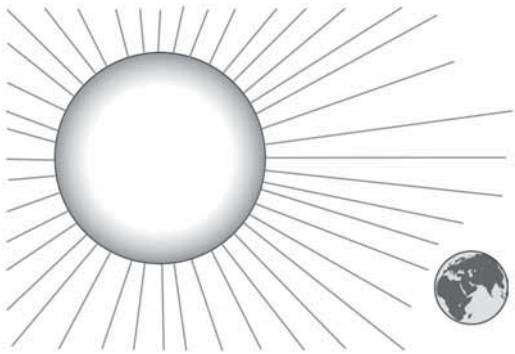
.....

.....

.....

ورقة العمل ١١-٣

طاقة المُستقبَل



المُهمّة

مُهمّتك وضع خطّة عالمية لا تعتمد بشكل أساسي على الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة. هناك أمران يجب التفكير فيهما هنا:

١ نستخدم مصادر الطاقة لأشياء عديدة مختلفة. فكِّر في كل مجال من مجالات استخدام مصادر الطاقة الآتية، وحدِّد من الأمثلة المطروحة بين القوسَين أي منها أساسي.

- الصناعة (مثل التصنيع والكيماويات والمعادن)

.....

- النقل (مثل الطرق والسكك الحديدية والنقل البحري والنقل الجوّي)

.....

- التجارة (مثل الأعمال الحُرَّة والبنوك والمراكز التجارية ومراكز الترفيه)

.....

- منزلية (مثل التبريد والتدفئة والإضاءة والتنظيف والترفيه)

.....

٢ كيف يمكننا توفير الطاقة اللازمة للأنشطة الأساسية؟

حاول إجراء تقييم واقعي لاحتياجاتنا من الطاقة، وكيف يمكننا توفيرها. ناقش كيف تَستخدم دول مختلفة من العالم مصادر طاقة مختلفة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الوحدة الثانية عشرة

انعكاس الضوء Reflection of Light

مصطلحات علمية

الانعكاس Reflection: التغيُّر في اتّجاه الشعاع الضوئي عندما يرتدّ عن سطح عاكس دون المرور عبره.

مُخطّط الأشعّة Ray diagram: مُخطّط يوضِّح مسارات الأشعّة الضوئية النموذجية.

معادلات مفيدة

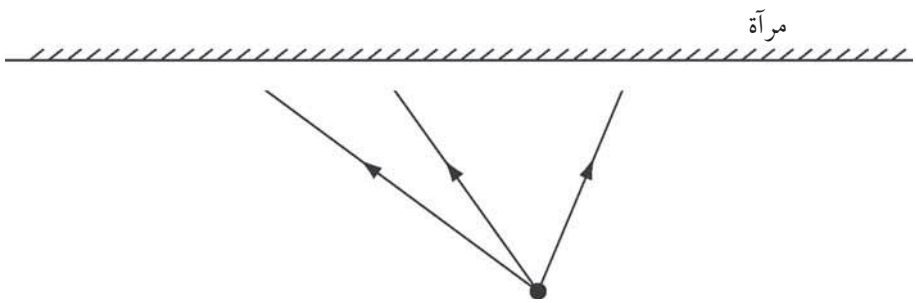
قانون الانعكاس: زاوية السقوط (i) = زاوية الانعكاس (r)

تمرين ١٢-١ عند الانعكاس

تُستخدم مخطّطات الأشعّة للتنبُّؤ بموضع تشكُّل الصورة. يمكن استخدامها عندما تنعكس الأشعّة الضوئية أو تنكسر.

يوضِّح مُخطّط الأشعّة غير المُكتمل جسمًا أمام مرآة مستوية. وتظهر ثلاثة أشعّة ضوئية خارجة من الجسم.

اتّبع التعليمات لإكمال الرسم التخطيطي. ثم أجب عن الأسئلة.



- مدِّد الأشعّة إلى المرآة.
- استخدم لكل شعاع ساقط مسطرة ومِنقلة كي ترسم الأشعّة المُنعكِسة.
- مدّد الأشعّة المُنعكِسة لتجد نقطة تقاطعها.
- حدِّد موضع الصورة.
- قِس بُعد الصورة عن المرآة.

أ ما المسافة بين الصورة والمرآة؟ .....

ب هل هذه الصورة حقيقية أم تقديرية؟ .....

ج اشرح كيف تُحدِّد ذلك.

.....

.....

.....

الوحدة الثالثة عشرة

انكسار الضوء Refraction of Light

مصطلحات علمية

الانكسار Refraction: هو انحراف شعاع من الضوء عند مروره خلال وسطَين مادّيَّين شفّافَين مختلفَين.

مُعامِل الانكسار Refractive index: خاصّية وسط مادّي تُحدِّد مدى الانكسار في أشعّة الضوء.

سرعة الضوء Speed of light: هي السرعة التي ينتقل بها الضوء (وتكون عادة في الفراغ: 3×10^8 m/s).

الزاوية الحرجة Critical angle: هي زاوية السقوط التي ينكسر عندها الشعاع بزاوية مقدارها (90°).

معادلات مفيدة

مُعامِل الانكسار:

$$n = \frac{\text{سرعة الضوء في الفراغ}}{\text{سرعة الضوء في الوسط المادّي}}$$

قانون سنل (Snell's law):

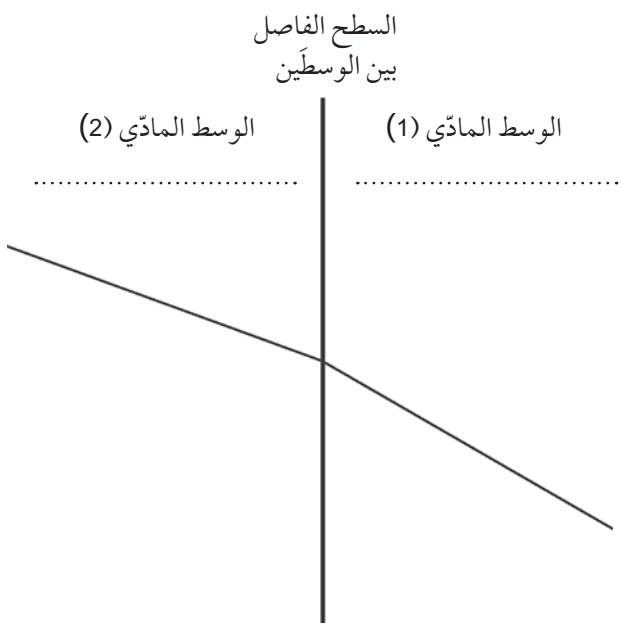
$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

تمرين ١٣-١ انكسار الضوء

ينكسر شعاع الضوء عندما يمرّ من وسط شفاف إلى آخر.

يوضِّح الرسم التخطيطي شُعاعًا من الضوء ينتقل من الهواء إلى الزجاج.

اتّبع التعليمات لإكمال الرسم التخطيطي. ثم أجب عن الأسئلة.



- سمِّ الوسطَين بـ «الهواء» و «الزجاج».
- أضف أسهُمًا إلى كل من الشعاعَين، لإظهار الاتّجاه الذي يسير فيه الضوء.
- باستخدام مسطرة، ارسم العمودي على السطح عند النقطة التي يدخل فيها الشعاع إلى الزجاج.
- أضف تسميتَي «الشعاع الساقط» و «الشعاع المُنكسِر».
- باستخدام مِنقلة، قس زاويتَي السقوط والانكسار.

أ اشرح كيف تعرف أيّ وسط هو الهواء، وأي وسط هو الزجاج.

.....

.....

ب ما قيمة زاوية السقوط (i)؟ .....

ج ما قيمة زاوية الانكسار (r)؟ .....

تمرين ١٣-٢ التغيُّر في سرعة الضوء

ينتقل الضوء بسرعات مختلفة في أوساط مادّية مختلفة. وهذا هو سبب الانكسار.

أ تبلغ سرعة الضوء في الفراغ (3.0×10^8 m/s) وتبلغ سرعته في الماء (2.25×10^8 m/s). احسب مُعامِل انكسار الماء.

.....

.....

ب ينتقل شُعاع ضوئي من الهواء إلى قطعة من البلاستيك (البرسبيكس) بزاوية سقوط تبلغ 30°.

١. ارسم في الحيّز أدناه مُخطّطًا لذلك، موضِّحًا زاويتَي السقوط والانكسار.

٢. يبلغ مُعامِل الانكسار للبلاستيك 1.50 احسب زاوية الانكسار. قرِّب إجابتك إلى منزلة عشرية واحدة.

.....

.....

.....

قائمة معايير التقويم الذاتي لإجراء الحسابات

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

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

معايير التقويم	الدرجة المُقدّرة	
	درجتك	درجة مُعلِّمك
كتبتَ المُعادلة كاملةً في كلّ مرَّة.		
دقّقتَ وحدات القياس وقمتَ بتحويلها، عندما لزم الأمر.		
قمتَ بإعادة ترتيب المُعادلة بشكل صحيح، عندما لزم الأمر، قبل التعويض بالقيَم أو بعده.		
عوَّضتَ القيَم الصحيحة لكلّ مُتغيِّر.		
أدخلتَ القيَم ورموز العمليَّات الحسابيَّة إدخالاً صحيحًا في الآلة الحاسبة.		
فكّرتَ في أن الإجابة التي حصلت عليها إجابة معقولة.		
أدرجتَ الوحدات الصحيحة في إجابتك.		
مجموع الدرجات (من 14)		

سُلَّم التقدير:

14-12 ممتاز

11-10 جيد

9-7 بداية جيدة، تحتاج إلى التحسين قليلاً.

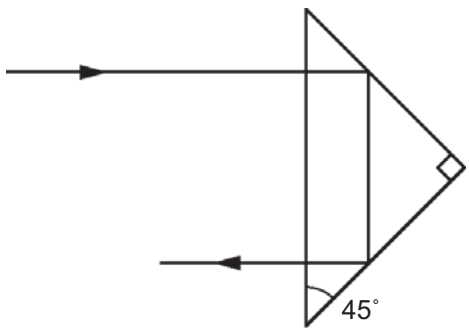
6-5 تحتاج إلى مُساعَدة بسيطة. حاول أن تُعيد إجراء الحسابات مرَّة أخرى، مُتَّبعًا معايير التقويم الواردة في الجدول أعلاه.

4-1 تحتاج إلى مُساعَدة كبيرة. اقرأ الأسئلة مرَّة أخرى، ثم أعِد إجراء الحسابات مُستخدِمًا معايير التقويم.

تمرين ١٣-٣ مرآة مثالية

عندما ينعكس الضوء نتيجة عملية الانعكاس الداخلي الكلّي (TIR)، ينعكس الضوء كُلّيًا 100%. بدون هذه الظاهرة، لن يكون لدينا شبكة عالميَّة للاتصالات الدولية (إنترنت) تعتمد على الألياف البصرية. يُعالج هذا التمرين استخدام آخر لظاهرة الانعكاس الداخلي الكلّي.

أ غالبًا ما يتمّ استخدام المنشور الثلاثي (prism) كمرايا مثالية في أجهزة البريسكوب (Periscopes)، والتلسكوب والمناظير الثنائية (binoculars). يوضِّح الرسم التخطيطي الآتي كيف ينعكس شعاع الضوء بواسطة منشور (زوايا المنشور هي ˚90، ˚45، ˚45).



١. ضع علامة × على النقطتَين اللتَين يخضع الشعاع الضوئي عندهما لظاهرة الانعكاس الداخلي الكلّي.

٢. كم تبلغ زاوية سقوط الشعاع على إحدى هذه النقاط؟ .....

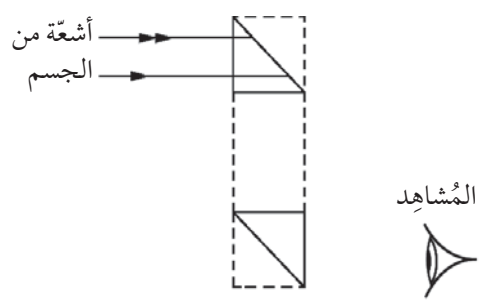
٣. وضِّح لِمَ لا ينكسر الشعاع الضوئي عند النقطة التي يدخل فيها للمنشور، أو يخرج منه.

.....

.....

ب يوضِّح الرسم التخطيطي الآتي منظارًا يستخدم منشورَيْن.

١. أكمل الرسم بتمديد الأشعّة الضوئية حتّى تصل إلى المُشاهِد.



٢. كيف تستنتج من الرسم التخطيطي أن الصورة التي يراها المُشاهِد ستكون في الاتِّجاه الصحيح إلى الأعلى (مُعتدِلة)؟

.....

.....

.....

.....

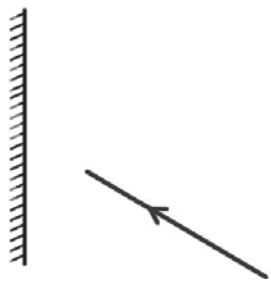
أوراق عمل الوحدة الثالثة عشرة:

ورقة العمل ١٣-١

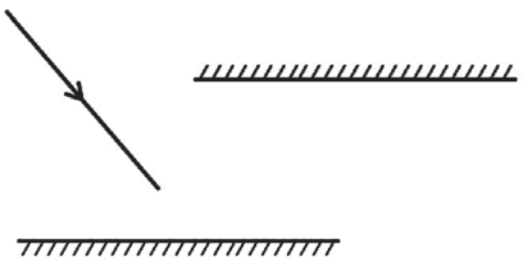
مُخطّطات الأشعَّة

١ سوف ترسم مُخطَّطات الأشعَّة أدناه، وتُكمِلها، لتوضِّح انعكاس الضوء وانكساره. تبدو الرسوم التخطيطية أدناه رسومًا غير مُكتمِلة. حدِّد إن كان كلّ رسم يُمثِّل انعكاسًا (بواسطة مرآة) أو انكسارًا (عندما يمرّ الشعاع من وسط إلى آخر). ثم أكمل رسم المُخطَّطات.

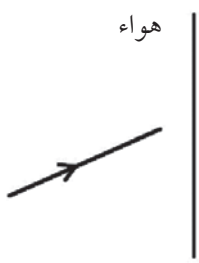
(أ)



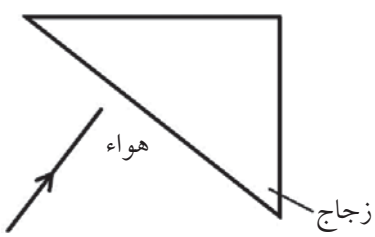
(ب)



(ج)



(د)



الوحدة الرابعة عشرة

العدسات المُحدَّبة الرقيقة Thin Converging Lenses

مصطلحات علمية

الصورة الحقيقية Real image: صورة يمكن تكوينها على شاشة.

الصورة التقديرية Virtual image: صورة لا يمكن تكوينها على شاشة.

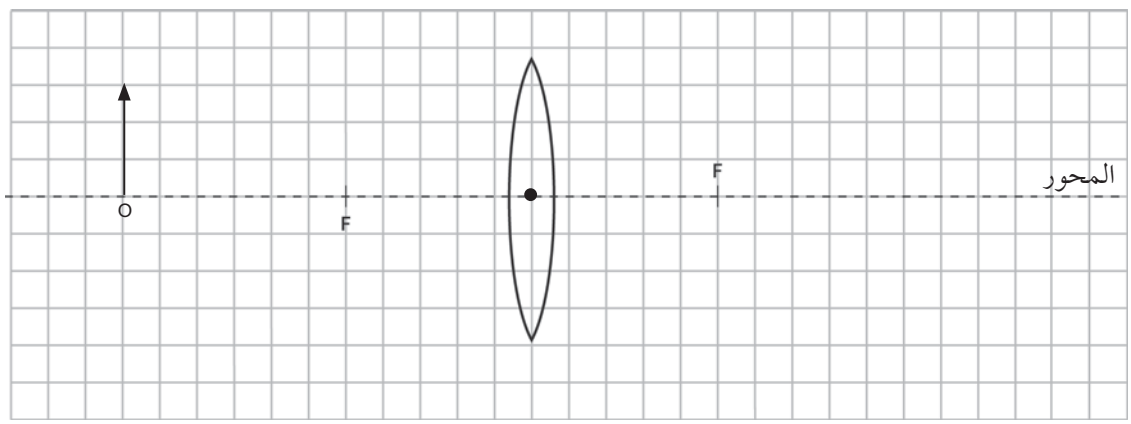
البؤرة Focal point: نقطة تجمُّع الأشعَّة المُوازية للمحور بعد مرورها عبر العدسة المُحدَّبة.

المحور Axis: الخطّ الذي يمرّ عبر مركز العدسة عموديًّا على سطحها.

تمرين ١٤-١ صورة في العدسة

نجد العدسات المُحدَّبة في كل مكان حولنا؛ في آلات التصوير (الكاميرات)، وفي المناظير (التلسكوبات)، وفي أعيننا. تجمع العدسة أشعَّة الضوء وتُركِّزها لتُكوِّن صورة. تحقَّق من أنك تتبع خطوات رسم مُخطَّطات الأشعَّة.

أ الرسم التخطيطي أدناه هو مُخطَّط أشعَّة غير مُكتمِل حيث يقع الجسم **(O)** على يسار العدسة.



١. إلامَ يشير الحرف **(F)**؟ .....

- بدءًا من رأس السهم الذي يُمثِّل الجسم **(O)**، ارسم شُعاعًا واحدًا يمرّ بمركز العدسة.
- بدءًا من رأس السهم الذي يُمثِّل الجسم **(O)** أيضًا، ارسم شُعاعًا ثانيًا مُوازيًا للمحور إلى العدسة.
- أكمل مسار الأشعَّة التي رسمتها وحدِّد موقع تكوُّن الصورة **(I)**.

٢. أيُّهما أكبر: الجسم أم الصورة؟ .....

٣. أيُّهما أبعد عن العدسة: الجسم أم الصورة؟ .....

٤. هل الصورة مُعتدلة أم مقلوبة؟ .....

٥. استخدم مُخطَّط الأشعَّة كرسم مقياسي للإجابة عن السؤالَين (أ) و (ب).

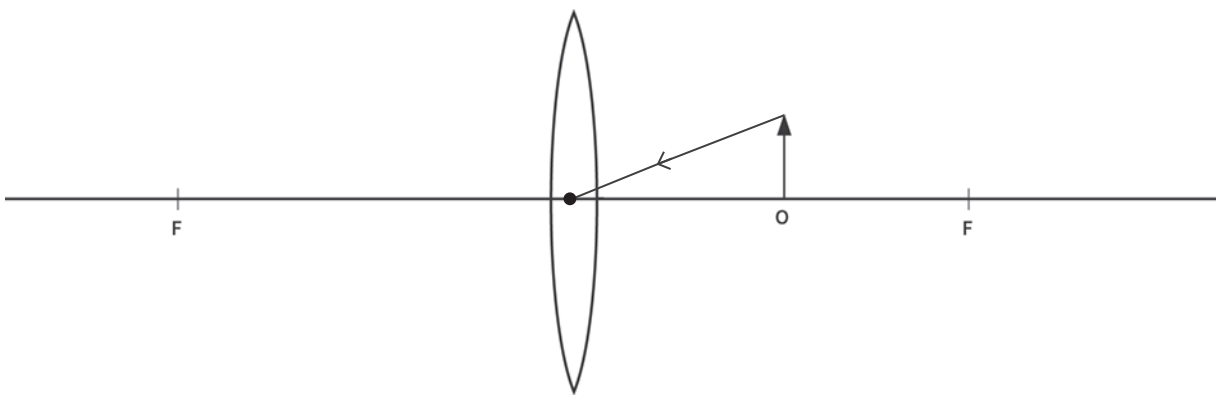
(أ) إذا كان البُعد البؤري للعدسة (10.0 cm)، فكم تبعُد الصورة عن مركز العدسة؟

.....

(ب) إذا كان طول الجسم (6.0 cm)، فكم يبلغ طول الصورة؟

.....

ب عند استخدام عدسة مُحدَّبة كعدسة مُكبِّرة، يجب أن يكون الجسم **(O)** أقرب إلى العدسة من **(F)**. أكمل الرسم التخطيطي لتُبيِّن موقع تكوُّن الصورة **(I)**.



١. هل الصورة **(I)** المُتكوِّنة مُعتدِلة أم مقلوبة؟ .....

٢. هل هذه الصورة حقيقية أم تقديرية؟ .....

٣. كيف تستنتج من الرسم التخطيطي أن الصورة المُتكوِّنة مُكبَّرة؟

.....

.....

.....

قائمة معايير التقويم الذاتي لمُخطَّط الأشعة

استخدم جدول معايير التقويم أدناه في تقدير الدرجة التي تعطيها لرسمك التخطيطي، وضع الدرجة وفقًا لما يأتي:

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

معايير التقويم	الدرجة المُقدّرة	
	درجتك	درجة مُعلِّمك
استخدمتَ قلم رصاص لرسم جميع الخطوط، وكتابة التسميات ووضع النقاط.		
استخدمتَ مسطرة لرسم جميع الخطوط المستقيمة.		
وضعتَ رؤوس أسهم على جميع خطوط الأشعَّة الضوئية.		
استخدمتَ العمودي أو البؤرة أو أي نقاط رئيسية أخرى لرسم مُخطَّط الأشعَّة الخاصّ بك.		
استخدمتَ ورقة مُربَّعات بيانية وأجريتَ القياسات للحصول على ما يناسب من أبعاد وزوايا.		
أضفتَ تسميات لما رسمته.		
أظهرتَ الصورة وخصائصها بوضوح وبشكل مُناسب.		
مجموع الدرجات (من 14)		

سُلَّم التقدير:

14-12 ممتاز

11-10 جيد

9-7 بداية جيدة، تحتاج إلى التحسين قليلاً.

6-5 تحتاج إلى مُساعَدة بسيطة. حاول أن تُعيد مُراجعة التعليمات مرَّة أخرى، مُتَّبعًا معايير التقويم الواردة في الجدول أعلاه.

4-1 تحتاج إلى مُساعَدة كبيرة. اقرأ جميع التعليمات مرَّة أخرى، ثم كرِّر من جديد الرسومات مُستخدِمًا معايير التقويم.

التيّار وفرق الجُهد والقوّة الدافعة الكهربائيّة
Current, Potential Difference and Electromotive Force

مصطلحات علمية

الأمبير Ampere (A): وحدة قياس شدَّة التيّار الكهربائي في النظام الدولي للوحدات (SI).

الخلية Cell: أداة توفِّر جُهدًا كهربائيًّا في دائرة كهربائية بواسطة تفاعُل كيميائي.

البطّارية Battery: خليَّتان كهربائيَّتان أو أكثر متَّصلتان على التوالي، ويمكن استخدام هذا المُصطلح أيضًا بمعنى خليّة واحدة.

التيّار Current: تدفُّق شحنة كهربائية.

شدَّة التيّار الكهربائي (*I*) Current: هي المُعدَّل الذي تعبر فيه الشحنات الكهربائيّة نقطة ما في دائرة كهربائية.

الكولوم Coulomb (C): وحدة قياس الشحنة الكهربائيّة في النظام الدولي للوحدات (SI).

القوّة الدافعة الكهربائيّة Electromotive force (e.m.f.): فرق الجُهد الكهربائي (p.d.) بين قطبَي مصدر جُهد كهربائي (على سبيل المثال، خلية أو بطّارية).

فرق الجُهد Potential difference (p.d.): هو الطاقة اللازمة لتحريك شحنة مقدارها 1 C بين نقطتَين.

الڤولت Volt (V): وحدة قياس الجُهد الكهربائي (p.d. أو e.m.f.) في النظام الدولي للوحدات (SI).

القُدرة (*P*) Power: مُعدَّل نقل الطاقة من مكان إلى آخر أو تحويلها عند حدث ما أو استهلاكها.

الوات Watt (W): وحدة قياس القُدرة في النظام الدولي للوحدات (SI).

معادلات مفيدة

$$\text{شدَّة التيّار الكهربائي} = \frac{\text{الشحنة}}{\text{الزمن}} \qquad I = \frac{Q}{t}$$

$$\text{القُدرة} = \text{شدَّة التيّار الكهربائي} \times \text{فرق الجُهد} \qquad P = IV$$

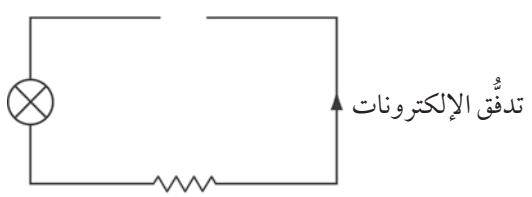
$$\text{الطاقة المُتحوِّلة} = \text{شدَّة التيّار الكهربائي} \times \text{فرق الجُهد} \times \text{الزمن} \qquad E = IVt$$

تمرين ١٥-١ شدّة التيّار الكهربائي والشحنة الكهربائيّة

التيّار الكهربائي هو تدفُّق الشحنة الكهربائيّة.

أ عندما يمرّ تيّار كهربائي في دائرة كهربائيَّة ما، تتحرَّك الإلكترونات عبر الأسلاك الفلزّية.

يوضِّح الرسم التخطيطي دائرة كهربائيَّة بسيطة.



هناك فجوة في الدائرة الكهربائيَّة هي مكان الخليّة. أكمل الدائرة الكهربائيَّة برسم رمز الخليّة، وتأكّد من صِحَّة رسم قطبَي الخليّة.

ب أكمل الجدول ١٥-١ لتوضيح معنى الرموز في المُعادَلة $Q = I\,t$، وكتابة وحدات قياسها.

الرمز	الكمّية	وحدة القياس (الاسم والرمز)
Q		
I		
t		

الجدول ١٥-١

ج اكتب مُعادَلة تربط بين وحدات القياس الآتية: الكولوم (C)، الأمبير (A)، الثانية (s).

.....

.....

د إذا كان تيّار كهربائي شدَّته (2.4 A) يتدفَّق في دائرة كهربائيَّة ما.

١. فما مقدار الشحنة التي تتدفَّق في نقطة من الدائرة الكهربائيَّة خلال (1 s)؟

.....

٢. احسب مقدار الشحنة الكهربائيَّة التي تتدفَّق في (30 s).

.....

هـ يتمّ تزويد مُحرِّك كهربائي بتيّار كهربائي بواسطة مصدر جُهد كهربائي. إذا كانت شحنة كهربائيَّة مقدارها (720 C) تعبر المُحرِّك كل دقيقة، فما شدَّة التيّار الكهربائي الذي يتدفَّق فيه؟

.....

.....

و يمرّ تيّار كهربائي شدَّته (1.25 A). احسب الزمن الذي يستغرقه تدفُّق شحنة كهربائية مقدارها (75 C) في الدائرة الكهربائيَّة؟

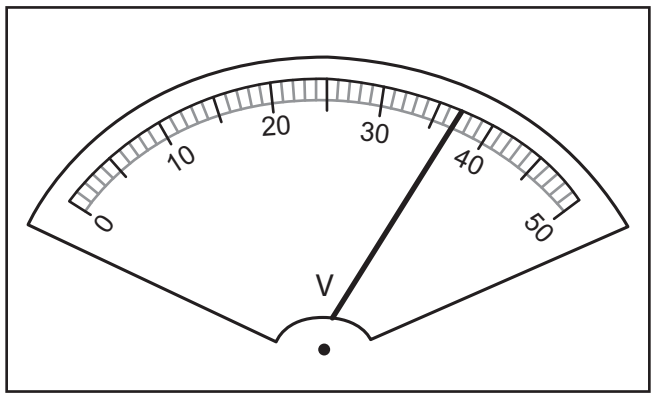
.....

.....

تمرين ١٥-٢ قياس شدّة التيّار الكهربائي والجُهد الكهربائي

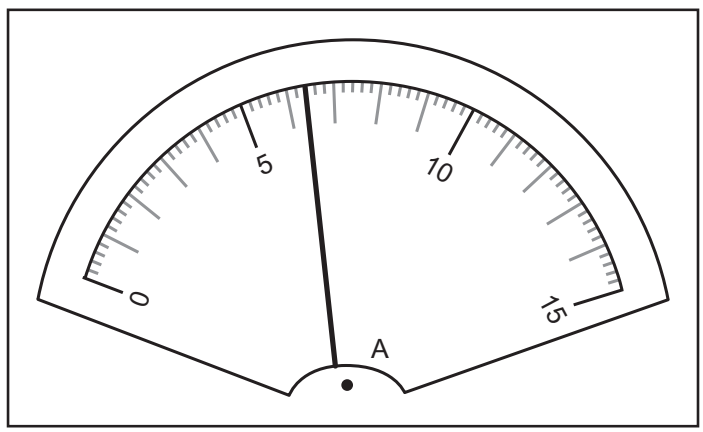
أ سجِّل قراءة كلّ من جهازَي القياس الآتيَين.

١.



.....

٢.



.....

ب أكمل الجُمل الآتية:

١. لقياس شدَّة التيّار الكهربائي في دائرة كهربائيَّة يجب أن يكون ..... موصّلاً على ..... مع باقي المُكوِّنات.

٢. لقياس القوّة الدافعة الكهربائيَّة (e.m.f.) لخليّة كهربائيَّة في دائرة كهربائيَّة يجب أن يكون ..... موصّلاً على ..... مع .....

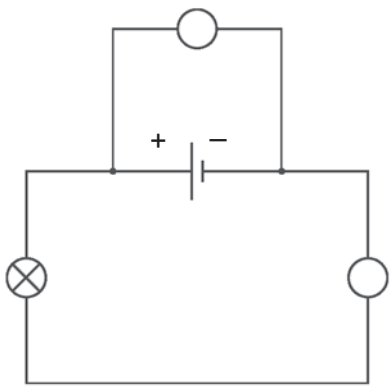
ج ١. اذكر مُكوِّنًا واحدًا يُعدُّ مصدرًا للقوّة الدافعة الكهربائيَّة (e.m.f.) في دائرة كهربائيَّة ما.

.....

٢. اذكر وحدة قياس القوّة الدافعة الكهربائيَّة.

.....

د تحتوي الدائرة الكهربائيَّة الموضَّحة أدناه على جهازَي قياس.



١. أكمل على الدائرة الكهربائيَّة رمز الجهاز الذي يقيس شدَّة التيّار الكهربائي، مع ذكر اسمه.

٢. أكمل على الدائرة الكهربائيَّة رمز الجهاز الذي يقيس فرق جُهد الخلية، مع ذكر اسمه.

تمرين ١٥-٣ الطاقة والقُدرة الكهربائيّة

تُعرَّف القُدرة بأنها المُعدَّل الذي يتمّ فيه تحويل الطاقة بواسطة جهاز كهربائي.

أ اكتب مُعادلة تربط بين القُدرة والطاقة المُتحوِّلة والزمن.

.....

.....

ب اكتب مُعادلة تربط بين القُدرة (P)، وشدَّة التيّار الكهربائي (I)، وفرق الجُهد (V).

.....

.....

ج تمَّ توصيل مُحرِّك كهربائي بمصدر جُهد كهربائي (12 V)، فتدفَّق تيّار كهربائي شدَّته (0.25 A) عبر المُحرِّك. احسب قدرة المُحرِّك.

.....

.....

د وُضِع مُلصق على جهاز كهربائي يُشير إلى قُدرته. يتضمَّن المُلصق البيانات الآتية:

50 Hz	500 W	220 V

١. ما مقدار القُدرة التشغيلية للجهاز؟

.....

٢. ما مقدار الطاقة التي يُحوِّلها الجهاز في الدقيقة؟

.....

٣. احسب شدَّة التيّار الكهربائي الذي يتدفَّق في هذا الجهاز عند تشغيله.

.....

.....

هـ ضربت صاعقة سطح الأرض، مُتسبِّبة بتيّار كهربائي مُتوسِّط شدَّته حوالي 2.8×10^{4} A، واستمر لمُدّة زمنيّة حوالي 1.5×10^{-4} s. أثناء حدوث الصاعقة، تمَّ نقل طاقة مقدارها 1.0×10^{9} J. احسب مُتوسِّط القوّة الدافعة الكهربائيَّة (e.m.f.) بين السحابة والأرض مُقرّبًا إلى أقرب رقمَين.

.....

.....

.....

.....

الوحدة السادسة عشرة

المُقاوَمة Resistance

مصطلحات علمية

الأوم (Ω) Ohm: وحدة قياس المُقاوَمة الكهربائية في النظام الدولي للوحدات (SI).

المُقاوَمة Resistance: مدى مُمانعة تدفُّق تيّار كهربائي في جهاز، أو في مُكوِّن في دائرة كهربائية.

المُقاوِم الأومّي Ohmic resistor: أي مُوصِّل تكون شدَّة التيّار الكهربائي فيه مُتناسبة طرديًّا مع فرق الجُهد بين طرفَيه.

خاصّيَة (التيّار – الجُهد) Current–voltage characteristic: تمثيل بياني يوضِّح كيف تعتمد شدَّة التيّار الكهربائي في المُكوِّن على فرق الجُهد بين طرفَيه.

معادلات مفيدة

$$\text{المُقاوَمة} = \frac{\text{فرق الجُهد}}{\text{شدَّة التيّار الكهربائي}}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

تمرين ١٦-١ المُقاوَمة الكهربائية

تخبرنا مُقاوَمة مُكوَّن ما عن مدى سهولة (أو صعوبة) تدفُّق التيّار الكهربائي في هذا المُكوَّن.

أ نقول إن الوحدة أوم (Ω) هي فولت (V) لكلّ أمبير (A). فإذا كانت المُقاوَمة مقدارها (10 Ω)، يكون فرق الجهد بين طرفَيها (10 V) لجعل تيّار كهربائي شدَّته (1 A) يتدفَّق خلالها.

١. ما فرق الجُهد الكهربائي المطلوب لجعل تيّار كهربائي شدَّته (2 A) يتدفَّق عبر نفس المُقاوَمة (10 Ω)؟

.....

٢. ما فرق الجُهد الكهربائي المطلوب لجعل تيّار كهربائي شدَّته (1 A) يتدفَّق عبر مُقاوَمة قيمتها (20 Ω)؟

.....

ب تتغيَّر شدَّة التيّار الكهربائي في دائرة كهربائيَّة ما مع تغيُّر المُقاوَمة أو تغيُّر فرق الجُهد الكهربائي في الدائرة الكهربائيَّة. أكمل الجدول ١٦-١ مُوضِّحًا إن كان التغيُّر المُشار إليه سيؤدّي إلى ازدياد شدَّة التيّار الكهربائي أو نقصانها.

التغيُّر	شدَّة التيّار الكهربائي: تزداد أم تنقص؟
زيادة مقدار المُقاوَمة في الدائرة الكهربائيَّة	
إنقاص مقدار المُقاوَمة في الدائرة الكهربائيَّة	
زيادة فرق الجُهد الكهربائي	
استخدام أسلاك أقل سمكًا	
استخدام أسلاك أطول	

الجدول ١٦-١

ج استخدم المُعادلة $R = \frac{V}{I}$ لحساب مُقاوَمة مصباح، إذا كان فرق جهد (36 V) بين طرفَيها يجعل تيّار كهربائي شدَّته (4.5 A) يتدفَّق فيها.

.....

.....

.....

د قاست مريم قيمة مُقاوَمة ما بأن قامت بتركيب دائرة كهربائيَّة وصَّلت فيها المُقاوَمة بمصدر جُهد كهربائي ذي فرق جُهد مُتغيِّر، إضافة إلى توصيلها بڤولتميتر وأمّيتر.

١. ارسم أدناه مُخطّطًا للدائرة الكهربائيَّة تُمثِّل فيه هذه المُكوِّنات التي وُصِّل بعضها ببعض توصيلاً صحيحًا، بحيث تتمكَّن مريم من قياس كل من شدَّة التيّار الكهربائي المارّ في المُقاوَمة، وفرق الجُهد بين طرفَيْها.

٢. يُبيِّن الجدول ١٦-٢ نتائج مريم.

فرق الجُهد (V)	شدَّة التيّار الكهربائي (A)	المُقاوَمة (Ω)
2.0	0.37	5.4
4.1	0.75	
5.9	1.20	
7.9	1.60	

الجدول ١٦-٢

(أ) أكمل العمود الأخير في الجدول بأن تحسب مقدار المُقاوَمة في كل مرَّة.

(ب) احسب مُتوسِّط قيمة المُقاوَمة R.

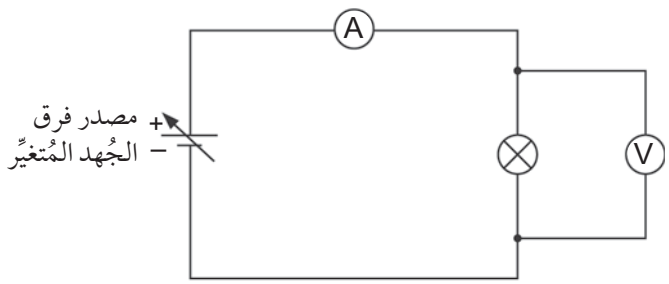
.....

.....

تمرين ١٦-٢ خاصّية (التيّار - الجُهد)

قد تتغيَّر مُقاوَمة مُكوِّن ما، إذا قمنا بتغيير شدَّة التيّار الكهربائي الذي يمَرُّ عبره. يمكن أن يوضِّح هذا منحنى التمثيل البياني لخاصّية (التيّار - الجُهد).

قام زَيد بتركيب الدائرة الكهربائيَّة الموضَّحة أدناه ليعرف كيف تتغيَّر شدَّة التيّار الكهربائي في مصباح ذي فتيل عند تغيير فرق الجُهد بين طرفَيْه.



أ اكتب اسم كل مُكوِّن في مُخطَّط الدائرة الكهربائيَّة.

ب تمَّ توصيل الأمّيتر على التوالي مع المصباح، كيف تمَّ توصيل الڤولتميتر؟

.....

.....

قام زيد بتغيير فرق الجُهد بين طرفَي المصباح، وسجَّل فرق الجُهد V وشدَّة التيّار الكهربائي I في كلّ مرّة. يوضِّح الجدول ١٦-٣ نتائجه.

فرق الجُهد (V)	شدَّة التيّار الكهربائي (A)	المُقاوَمة (Ω)
0.0	0.0	—
2.0	0.10	
4.0	0.18	
6.0	0.25	
8.0	0.31	
10.0	0.36	
12.0	0.40	

الجدول ١٦-٣

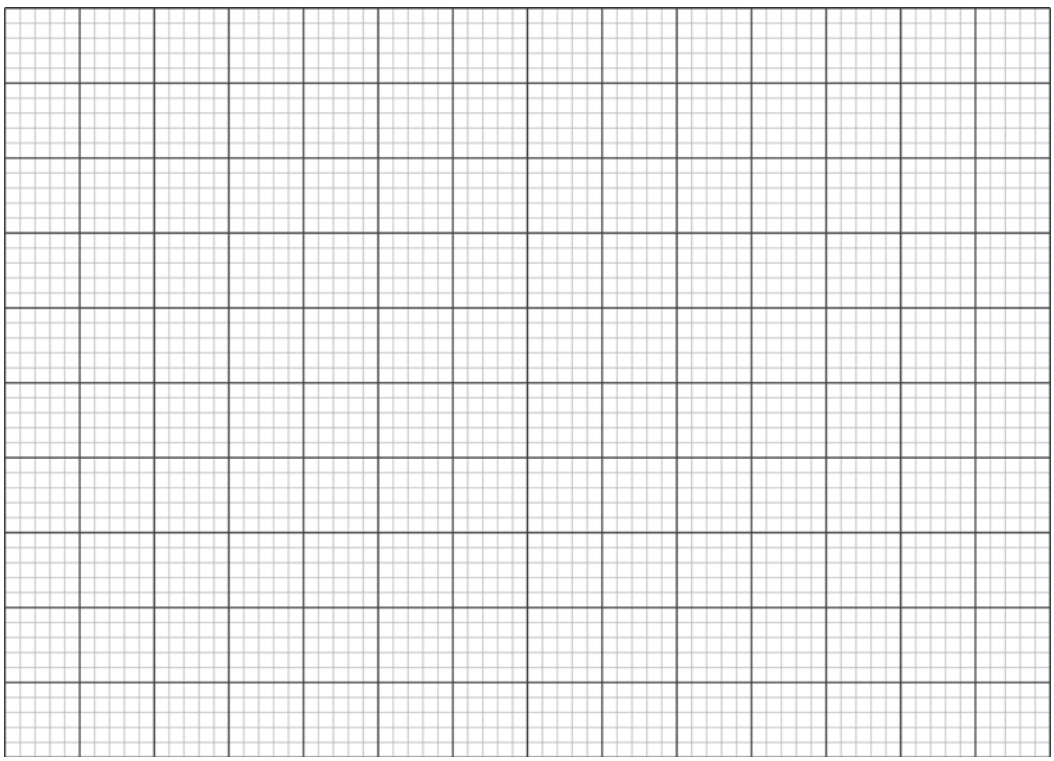
ج أكمل العمود الأخير من الجدول بأن تحسب قيمة مُقاوَمة فتيل المصباح عند كل قيمة من قيَم فرق الجُهد.

د صف كيف تغيَّرت مُقاوَمة المصباح مع زيادة فرق الجُهد (مُستعينًا بالجدول).

.....

.....

هـ ارسم على ورقة الرسم البياني أدناه تمثيلاً بيانيًّا (مُستعينًا بالجدول)، يوضِّح كيف تزداد شدَّة التيّار الكهربائي عبر المصباح مع زيادة فرق الجُهد بين طرفَيْه، التي تُمثِّل خاصّية (التيّار – الجُهد) للمصباح.



و استنتج من تمثيلك البياني مقدار شدَّة التيّار الكهربائي في المصباح، عند فرق جهد مقداره (5.0 V) بين طرفَيْه.

.....

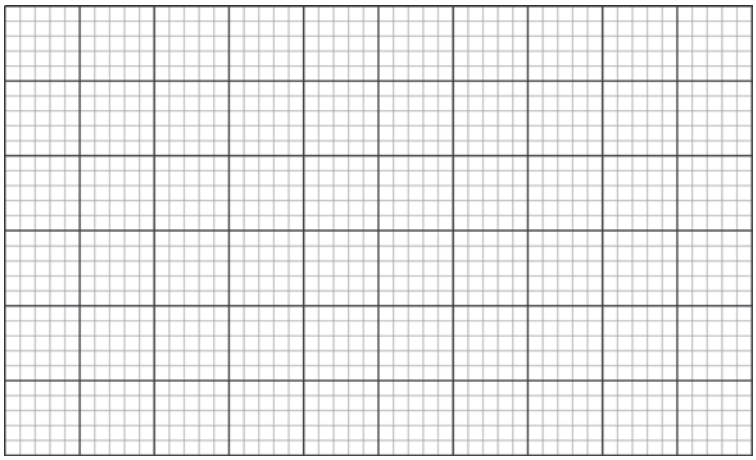
.....

ز استنتج من تمثيلك البياني فرق الجُهد بين طرفَيِ المصباح عندما تكون هناك حاجة إلى جعل تيّار كهربائي يتدفَّق في المصباح بشدَّة (0.30 A).

.....

.....

ح توصف كثير من المُقاوِمات بأنها «أومّية». يعني ذلك أن قيمة المُقاوِم لا تتغيَّر مع تغيُّر فرق الجُهد بين طرفَيه. ارسم على ورقة الرسم البياني أدناه، شكل خاصّية (التيّار – الجُهد) لهذا المُقاوِم.



تمرين ١٦-٣ المُقاوَمة والقُدرة في الدوائر الكهربائية

أ مصباح مُقاوَمته (600 Ω) موصَّل بمصدر جُهد كهربائي ذي قوّة دافعة كهربائية مقدارها (220 V).

١. احسب شدَّة التيّار الكهربائي الذي يتدفَّق في المصباح.

.....

.....

٢. احسب قُدرة المصباح.

.....

.....

ب تبلغ قُدرة غسّالة كهربائية حوالَي (2.4 kW) وتعمل بفرق جُهد مقداره (220 V).

١. احسب شدَّة التيّار الكهربائي للغسّالة.

.....

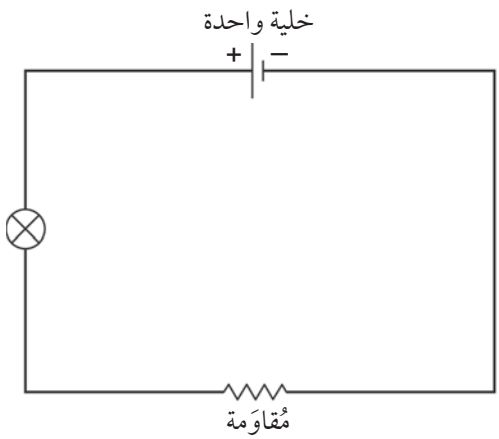
.....

٢. احسب المُقاوَمة الكهربائية للغسّالة.

.....

.....

ج توضِّح الدائرة الكهربائيَّة مصباحًا ومُقاوَمة متّصلَيْن على التوالي بمصدر جُهد كهربائي.



اذكر ما سيحدث لشدَّة التيّار الكهربائي خلال المصباح عندما:

١. تزداد القوّة الدافعة الكهربائية (e.m.f.) لمصدر الجُهد الكهربائي.

.....

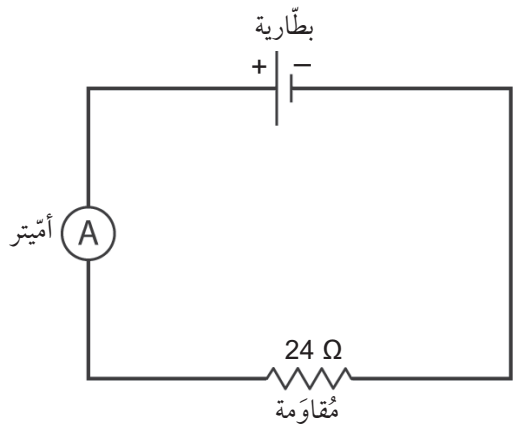
.....

٢. تضاف مُقاوَمة أخرى إلى الدائرة الكهربائيَّة على التوالي.

.....

.....

د في الدائرة الكهربائيَّة أدناه تمَّ توصيل مُقاوَمة مقدارها (24 Ω) على التوالي مع أمّيتر وبطّارية. تدلّ قراءة الأمّيتر على تيّار كهربائي شدَّته (0.25 A). احسب القوّة الدافعة الكهربائية للبطّارية.



.....

.....

.....

.....

أوراق عمل الوحدة السادسة عشرة:

ورقة العمل ١٦-١

المُقاوَمة الكهربائية

يدرس عُمَر مُقاوَمة سلك. وصَّل السلك ببطّارية، حيث يتدفَّق فيه تيّار كهربائي. استخدم أمّيترًا لقياس شدَّة التيّار الكهربائي، وڤولتميترًا لقياس فرق الجُهد بين طرفَي السلك.

١ ارسم مُخطَّط دائرة كهربائية يوضِّح كيف تمَّ توصيل هذه المُكوِّنات معًا. استخدم رمز المُقاوَمة لتمثيل السلك.

٢ اكتب المُعادَلة المُستخدَمة لحساب المُقاوَمة، عند معرفة فرق الجُهد وشدَّة التيّار الكهربائي.

.....

.....

٣ يُبيِّن الڤولتميتر أن فرق الجُهد بين طرفَي السلك يساوي (1.42 V). يظهر الأمّيتر أن شدَّة التيّار الكهربائي مقدارها (0.27 A). احسب مُقاوَمة السلك.

.....

.....

يعرف عُمَر أنَّ من الأفضل إجراء العديد من قياسات فرق الجُهد وشدَّة التيّار الكهربائي للحصول على قيمة أكثر دقّة للمُقاوَمة. لذلك استخدم مصدر جُهد كهربائي ذا جُهد مُتغيِّر بدلاً من البطّارية. وأجرى عدَّة قياسات مختلفة لشدَّة التيّار الكهربائي لعدَّة قِيَم لفرق الجُهد. يُظهِر الجدول أدناه نتائجه.

فرق الجُهد (V)	شدَّة التيّار الكهربائي (A)	مُقاوَمة السلك (Ω)
1.24	0.24	
2.55	0.50	
3.80	0.96	
4.99	1.02	
6.52	1.28	

الجدول ١٦-١

٤ أكمل الجدول بحساب مُقاوَمة السلك.

٥ يبدو أن إحدى نتائج عُمَر لم تتناسب مع نمط النتائج الأخرى. ما هذه النتيجة؟

.....

.....

٦ احسب مُتوسِّط قيمة المُقاوَمة. تجاهل النتيجة التي لا تتناسب مع النمط.

.....

.....

ورقة العمل ١٦-٢

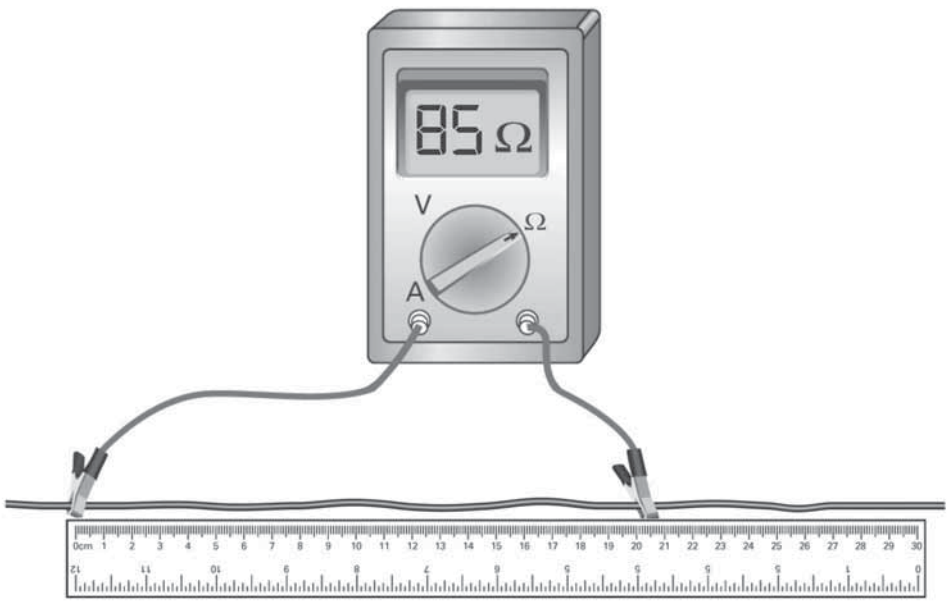
مُقاوَمة سلك

تدرس أميرة المُقاوَمة الكهربائية لعدَّة أسلاك.

اقترحت معلِّمة أميرة الآتي: «إذا كان طول سلك ما ضعف طول سلك آخر، فإن مُقاوَمته سوف تكون مُضاعفة؛ لأنه سوف يُضاعف مُمانعة مرور التيّار في السلك».

قامت أميرة باختبار تلك الفكرة.

تمتلك أميرة من أجل ذلك قطعة طويلة من سلك فلزّي، ويمكنها ربط جزء من السلك باستخدام مشبكَي فم التمساح. ومن خلال تحريك المشبكَيْن، يمكنها تغيير طول السلك الذي تقيس مُقاوَمته. تستخدم أميرة ملتيميترًا يعمل كأوميتر لقياس المُقاوَمة، ومِسطرة لقياس طول السلك بين المشبكَيْن.

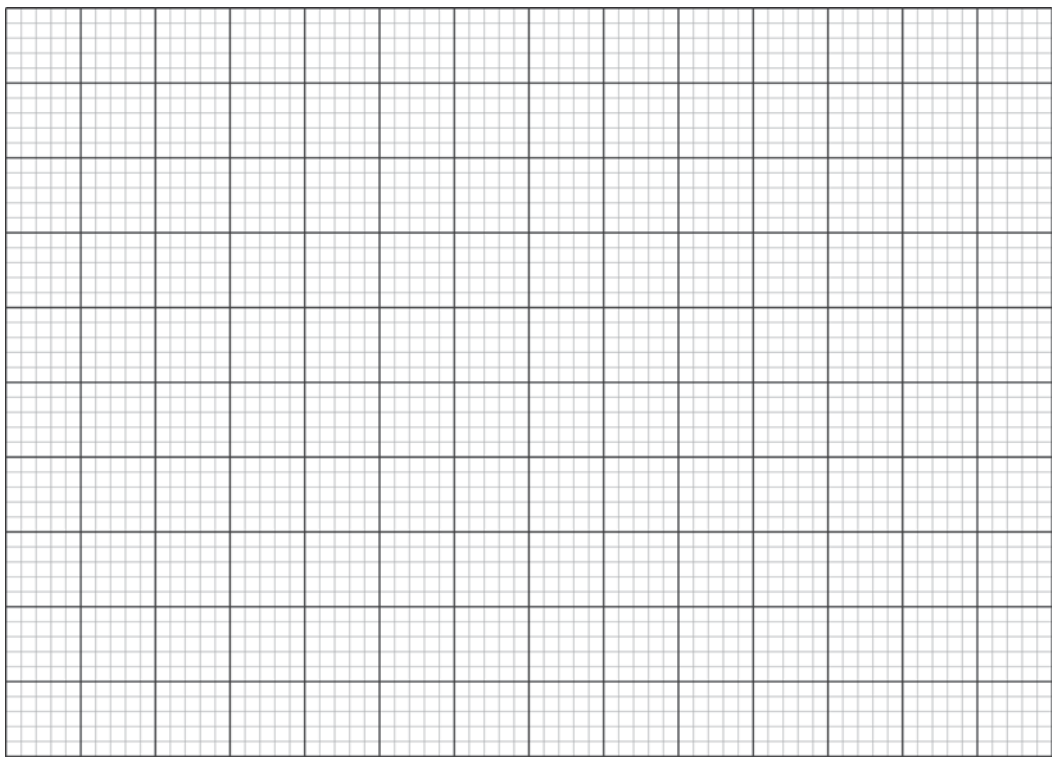


يوضِّح الجدول ١٦-٢ نتائج أميرة.

طول السلك (cm)	المُقاوَمة (Ω)
5.7	22
15.4	62
23.9	97
33.0	131
45.6	185
77.0	315

الجدول ١٦-٢

١ ارسم تمثيلاً بيانيًّا باستخدام البيانات الواردة في الجدول. ضع طول السلك (المُتغيِّر الذي تتحكَّم به) على المحور السيني، وضع المُقاوَمة (المُتغيِّر الذي تقيسه) على المحور الصادي.



٢ قدِّر من خلال تمثيلك البياني، مُقاوَمة سلك طوله (10 cm).

.....

٣ هل يدعم تمثيلك البياني فكرة أن مُضاعفة الطول تؤدّي إلى مُضاعفة المُقاوَمة؟ اشرح إجابتك.

.....

٤ هل يدعم التمثيل البياني فكرة أن مُقاوَمة السلك تتناسب طرديًّا مع طوله؟ اشرح إجابتك.

.....

٥ قرَّرت معلّمة أميرة أن تعطيها قطعة من سلك أسمك ومصنوعة من الفلزّ نفسه. وكرَّرت أميرة تجربتها باستخدام السلك الجديد. صف كيف تتوقَّع أن تتغيَّر نتائجها.

.....

٦ لماذا يجب أن يكون السلك الثاني مصنوعًا من نفس نوع فلزّ السلك الأوّل؟

.....

تم بحمد الله

الفيزياء

كتاب النشاط ٩

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

يتضمن كتاب النشاط:

- تمارين تساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم.
- أوراق عمل، وهي مواد تعليمية إضافية مُتنوّعة يمكن استخدامها لتفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية).
- قوائم مراجعة التقويم الذاتي التي تشجّع 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 التاسع من هذه السلسلة أيضًا:

- كتاب الطالب
- دليل المعلّم

www.moe.gov.om