سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

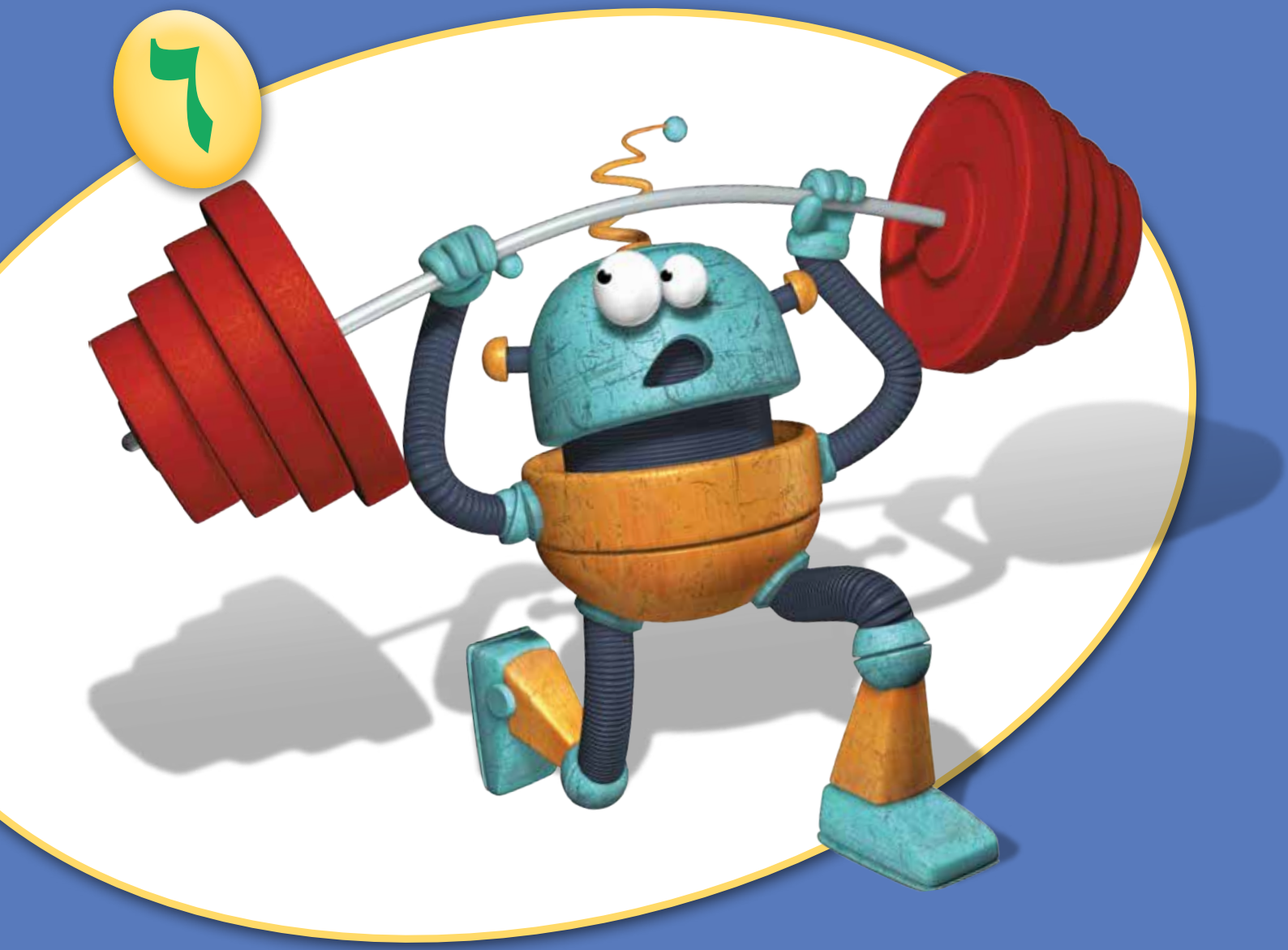
رؤية عُمان 2040
Oman Vision

نمضي قدمًا بثقة
Moving Forward with Confidence

العلوم

كتاب الطالب

٦



الفصل الدراسي الثاني

الطبعة الأولى ١٤٤٤هـ - ٢٠٢٢م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

كتاب الطالب



الصف السادس
الفصل الدراسي الثاني

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة الأولى ١٤٤٤هـ – ٢٠٢٢م

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

وزارة 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 وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من كتاب الطالب – العلوم للصف السادس– من سلسلة كامبريدج للعلوم في المرحلة الأساسية للمؤلفين جون بورد، فيونا باكستر، ليز ديلي

تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٢٠١٧/٤٥

تم تطوير الكتاب بموجب القرار الوزاري رقم ٢٠٢١/٢١٩م واللجان المنبثقة منه

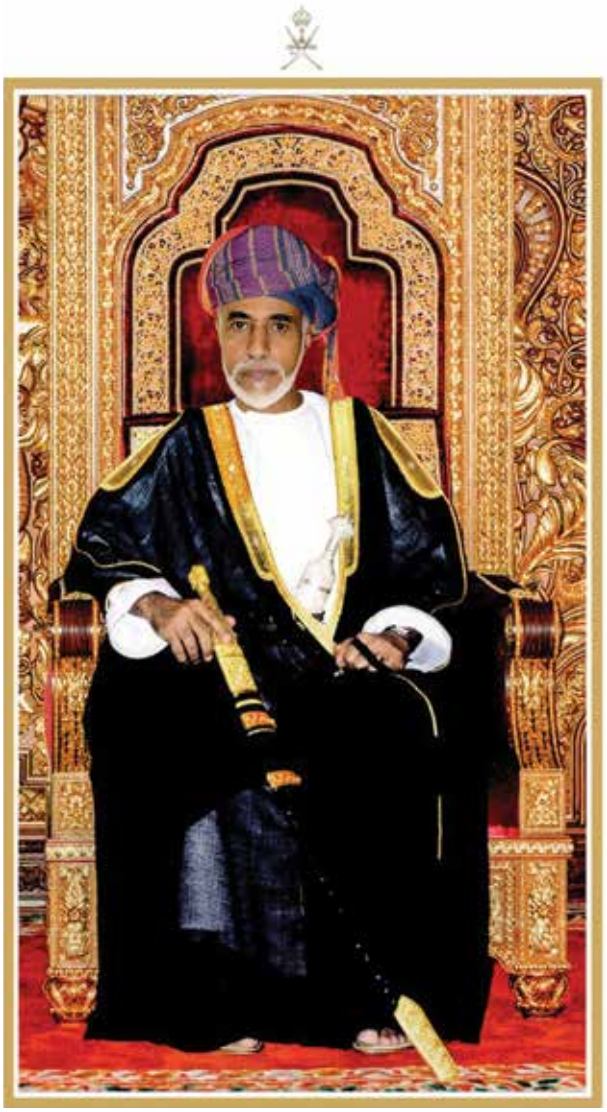
تم إدخال التعديلات والتدقيق اللغوي والرسم

في مركز إنتاج الكتاب المدرسي

بالمديرية العامة لتطوير المناهج



جميع حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية والتعليم، ولا يجوز الطبع أو التصوير أو إعادة نسخ الكتاب كاملاً أو مجزأً 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 لـه
السلطان قابوس بن سعيد
طيّب اللّه ثراه



حضـرة صـاحـب الجـلالـة
السلطان هيثم بن طارق المعظم
حفظه اللّه ورعاه

سلطنـــــة عُمـــــان

(المحافظات والولايات)





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

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

وبعد ،،،

حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتلبي متطلبات المجتمع الحالية، وتطلعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة، بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية باعتبارها مكونًا أساسيًّا من مكونات 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 اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقا مع التطور المتسارع في هذا المجال من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطلبة، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات جاء محققًا لأهداف التعليم في السلطنة، وموائمًا للبيئة العُمانية، والخصوصية الثقافية للبلد بما يتضمنه من أنشطة وصور ورسومات، وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

متمنية لأبنائنا الطلبة النجاح، ولزملائنا المعلمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مخلصة 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

المقدمة

تمت مواءمة كتاب الطالب في مادة العلوم وفق إطار منهاج العلوم من كامبريدج للمرحلة الأساسية. وتقدم هذه السلسلة طريقةً ممتعةً، ومرنةً لتعلم المادة، وتوفر الدعم الذي يحتاجه كُلٌّ من الطالب والمعلّم. وتماشيًا مع أهداف المنهاج نفسه، فهي تشجع الطلبة على الانخراط بفاعلية مع المحتوى، وتطوير مهارات الاستقصاء العلمي، إلى جانب المعرفة العلمية.

تتضمن صفحات كتاب الطالب العديد من الصور والأسئلة التي يمكن استخدامها أساسًا للنقاش الصفي، والتركيز في هذه المرحلة يجب أن يتمحور حول ربط ما يعرفه الطلبة من خلال محيطهم اليومي بالمعرفة العلمية. ويتضمن الكتاب في كافة أجزائه أفكارًا للأنشطة التطبيقية التي تساعد الطلبة على اكتساب وتطوير مهارات الاستقصاء العلمي وتنمّي لديهم الشغف بالاكتشافات العلمية. كما ضُمِّن هذا الكتاب عبارات «أستطيع» التي تمثل معايير نجاح لدعم عملية تقويم وتقييم التقدم الذي يحرزه الطالب. يمكن استخدام الأسئلة الواردة في قسم «تحقق من تقدمك»، الموجود في نهاية كل وحدة، في عملية تقييم فهم الطلبة.

يجب استخدام دليل المعلّم، إلى جانب كتاب الطالب هذا، إذ إنه يتضمن توجيهًا أوسع حول جميع الموضوعات، وأفكارًا للأنشطة الصفية، وملاحظات توجيهية حول أنشطة كتاب الطالب. كما يتضمَّن الدليل إجابات لجميع الأسئلة الواردة في كتاب الطالب. يتوجب عليك استخدام كتاب النشاط إذ إنه يقدم باقة منوعة من التمارين، وأوراق المصادر، وأوراق العمل التي تساعد المتعلمين على تعزيز الفهم، والتدرب على استخدام المفردات، وتطبيق المعرفة في مواقف جديدة، وتطوير مهارات الاستقصاء العلمي.

نتمنّى لكم الاستمتاع بهذه السلسلة.

المُحتَويات

٤ القوى والحركة

٤-١	الكتلة والوزن	١٦
٤-٢	كيف تعمل القُوى؟	١٨
٤-٣	القوى المتوازنة والقوى غير المتوازنة	٢٠
٤-٤	تأثيرات القوى	٢٢
٤-٥	القوى والطاقة	٢٤
٤-٦	الاحتكاك	٢٦
٤-٧	استقصاء الاحتكاك	٢٨
٤-٨	مقاومة الهواء	٣٠
٤-٩	تحقَّق من تقدُّمك	٣٢

٥ المواد الموصِّلة والمواد العازلة للكهرباء

٥-١	ما المواد الموصِّلة للكهرباء؟	٣٤
٥-٢	هل الماء يوصل الكهرباء؟	٣٦
٥-٣	هل المعادن المختلفة توصل الكهرباء بنفس الكفاءة؟	٣٨
٥-٤	اختيار المواد المناسبة للأجهزة الكهربائيَّة	٤٠
٥-٥	رموز الدائرة الكهربائيَّة	٤٢
٥-٦	تغيير مكونات الدائرة الكهربائية	٤٤
٥-٧	إضافة مكوِّنات مختلفة إلى الدائرة الكهربائية	٤٦
٥-٨	طول وسُمك السلك في الدائرة الكهربائية	٤٨
٥-٩	كيف اخترع العلماء البطاريات؟	٥٠
٥-١٠	تحقَّق من تقدُّمك	٥٢
	مهارات الاستقصاء العلمي	٥٤
	قاموس المصطلحات	٥٨
	قائمة رموز (QR) للمواد الإثرائية لمادة العلوم	٦٢

عِباراتُ أَستَطيعُ

المعرفة والفهم لكل وحدة:

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٤ القوى والحركة	
٤-١ الكتلة والوزن	
6Pf1 يميِّز بين قياس الكتلة بالكيلوغرام (kg) وقياس الوزن بالنيوتن (N)، على أن يأخذ في اعتباره أن الكيلوغرام (kg) مستخدم في حياتنا اليومية.	* أستطيع أن أصف الفرق بين الكتلة والوزن. * أستطيع أن أصف الخطأ الشائع في استخدام مصطلح الوزن في حياتنا اليومية.
6Pf2 يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.	* أستطيع أن أسمِّي وحدات الوزن والكتلة وأستخدمها.
٤-٢ كيف تعمل القوى؟	
6Pf2 يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.	* أستطيع أن أحدد اتجاه القوى. * أستطيع أن أرسم مخطط القوى لأبين اتجاه القوى المؤثرة في جسم ما.
٤-٣ القوى المتوازنة والقوى غير المتوازنة	
6Pf2 يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.	* أستطيع أن أصف قوتين تؤثران في جسم ما. * أستطيع أن أصف معنى القوى المتوازنة والقوى غير المتوازنة.
٤-٤ تأثيرات القوى	
6Pf2 يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.	* أستطيع أن أصف كيف تستطيع قوة ما تغيير حركة جسم ما أو شكله.
٤-٥ القوى والطاقة	
6Pf3 يفهم معنى الطاقة في أثناء الحركة.	* أستطيع أن أستخدم مفاهيم الطاقة والحركة لوصف «الشغل». * أستطيع أن أصف كيف يستمر جسم ما في الحركة على الرغم من توقف مصدر القوة المؤثرة فيه عن دفعه.
٤-٦ الاحتكاك	
6Pf4 يعرف الاحتكاك (بما في ذلك مقاومة الهواء) كقوة يمكن أن تؤثر في سرعة تحرك الأجسام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.	* أستطيع أن أسمِّي القوة التي توقف سطحين من الانزلاق بين بعضهما البعض. * أستطيع أن أصف أمثلة من الحياة الواقعية لقوى بين سطحين ينزلقان بين بعضهما بعضا.

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٤-٧ استقصاء الاحتكاك	
6Pf4 يعرف الاحتكاك (بما في ذلك مقاومة الهواء) كقوة يمكن أن تؤثر في سرعة تحرك الأجسام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.	* أستطيع أن أصف الفرق في الاحتكاك بين جسم ما وأسطح مختلفة.
٤-٨ مقاومة الهواء	
6Pf4 يعرف الاحتكاك (بما في ذلك مقاومة الهواء) كقوة يمكن أن تؤثر في سرعة تحرك الأجسام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.	* أستطيع أن أصف معنى مقاومة الهواء. * أستطيع أن أصف تأثيرات القوى في مظلة تهبط إلى الأرض.
٥ الموادُّ الموصِّلة والموادُّ العازلة للكهرباء	
٥-١ ما المواد الموصلة للكهرباء؟	
6Pm1 يستقصي كيف أن بعض المواد أفضل في توصيل الكهرباء من غيرها.	* أستطيع أن أسمِّيَ مادة واحدة موصِّلة للكهرباء. * أستطيع أن أسمِّي ثلاث مواد على الأقل عازلة للكهرباء.
٥-٢ هل الماء يوصل الكهرباء؟	
6Pm1 يستقصي كيف أن بعض المواد أفضل في توصيل الكهرباء من غيرها.	* أستطيع أن أستقصي المياه النقية والمالحة لأعرف أيهما أفضل لتوصيل الكهرباء.
٥-٣ هل المعادن المختلفة توصل الكهرباء بنفس الكفاءة؟	
6Pm2 يستقصي كيف أن بعض المعادن تعدُّ موصلات جيدة للكهرباء وأن معظم المعادن الأخرى ليست كذلك.	* أستطيع أن أستقصي أي المعادن أفضل توصيلا للكهرباء من غيرها.
٥-٤ اختيار المواد المناسبة للأجهزة الكهربائية	
6Pm3 يعرف سبب استخدام المعادن في الكابلات والأسلاك وسبب استخدام البلاستيك في تغطية الأسلاك والمقابس والمفاتيح الكهربائية.	* أستطيع أن أشرح لماذا تستخدم المعادن في الأسلاك الكهربائية. * أستطيع أن أشرح لماذا يستخدم البلاستيك في تغطية الأسلاك الكهربائية.
٥-٥ رموز الدائرة الكهربائية	
6Pm5 يمثل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية الشائعة.	* أستطيع أن أحدد رموز مكونات الدوائر الكهربائية. * أستطيع أن أرسم رموز مكونات الدوائر الكهربائية.

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية	
6Pm4 يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول وسُمك الأسلاك وعدد المكونات وأنواعها.	* أستطيع أن أتنبأ، ثم أستقصي ما يحدث عند إجراء تغيير على عدد الخلايا في دائرة كهربائية ما.
6Pm5 يمثل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية الشائعة.	* أستطيع أن أرسم مخططات واضحة للدوائر الكهربائية الخاصة بي.
٥-٧ إضافة مكونات مختلفة إلى الدائرة الكهربائية	
6Pm4 يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول وسُمك الأسلاك وعدد المكونات وأنواعها.	* أستطيع أن أتنبأ، ثم أستقصي ما يحدث عند إجراء تغيير على أحد مكونات دائرة كهربائية ما.
6Pm5 يمثل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية الشائعة.	* أستطيع أن أرسم مخططات واضحة للدوائر الكهربائية الخاصة بي.
٥-٨ طول وسمك السلك في الدائرة الكهربائية	
6Pm4 يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول وسُمك الأسلاك وعدد المكونات وأنواعها.	* أستطيع أن أتنبأ، ثم أستقصي ما يحدث عند إجراء تغيير على طول السلك في دائرة كهربائية ما. * أستطيع أن أتنبأ، ثم أستقصي ما يحدث عند إجراء تغيير على سُمك السلك في دائرة كهربائية ما.
٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريات؟	
يركز هذا الموضوع على مهارات الاستقصاء العلمي الآتية: 6Ep1 يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر. يرجى الرجوع إلى جدول "الاستقصاء العلمي في الفصل الدراسي الثاني" للاطلاع على عبارات "أستطيع" المناسبة والمرتبطة بهذه المهارات.	

مهارات الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الثاني:

	الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
6Ep1	يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.	* أستطيع أن أتحدث عن الملاحظات أو القياسات التي استخدمها العلماء لاقتراح أفكار جديدة أو تفسيرات جديدة.
6Ep2	يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.	* أستطيع أن أقوم بعمل قياسات دقيقة لاختبار الأفكار والتنبؤات.
6Ep3	يناقش كيفية تحويل الأفكار إلى صِيْغَة يمكن اختبارها.	* أستطيع أن أتحدث إلى الآخرين عن كيفية تحويل فكرة ما إلى سؤال يمكن اختباره. * أستطيع أن أستخدم فكرة ما لتكوين أسئلة يمكن اختبارها.
6Ep4	يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.	* أستطيع أن أشرح كيف استخدمت معرفتي العلمية للتنبؤ.
6Ep5	يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.	* أستطيع أن أشرح كيف حدَّدتُ عدد الأدلة الكافية التي أحتاج إلى جمعها في استقصاء ما.
6Ep6	يحدِّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.	* أستطيع أن أحدد جميع المتغيرات التي يجب مراقبتها في استقصاء ما.
6Ep7	يختار الأدوات التي يجب استخدامها.	* أستطيع أن أختار الأدوات التي تسمح لي بعمل قياسات دقيقة في استقصاء ما.
6Eo1	يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.	* أستطيع أن أقوم بعمل ملاحظات وقياسات ذات صلة مستخدمًا مجموعة من الأدوات.
6Eo2	يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.	* أستطيع أن أقول: لماذا أخطط لتكرار القياسات أو الملاحظات في استقصاء ما؟
6Eo3	يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.	* أستطيع أن أخطط وأن أرسم جدولًا منظمًا وتمثيلًا بيانيًّا بالأعمدة يتسم بالدقة.
6Ec1	يعقد مقارنات.	* أستطيع أن أقارن النتائج وألخِّص أوجه التشابه والاختلاف المهمة.
6Ec2	يقيِّم النتائج المتكررة.	* أستطيع أن أستخدم النتائج المتكررة لأشرح أي القياسات أكثر موثوقية وأيها أقل موثوقية.
6Ec3	يحدِّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.	* أستطيع أن أشرح كيف حددت النتائج التي لا تلائم نمطًا ما.
6Ec4	يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.	* أستطيع أن أستخدم نتائجي لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم تنبؤات جديدة.
6Ec5	يقترح ويقيِّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.	* أستطيع أن أستخدم معرفتي العلمية لإعطاء أسباب واضحة لقبول تنبؤات الآخرين أو رفضها.
6Ec6	يحدِّد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبينًا كيف.	* أستطيع أن أشرح كيف قررت ما إذا كانت نتائجي تدعم تنبؤاتي.

٤-١ الكُتلة والوزن



مفردات للتعلُّم

- الكُتلة. • كيلوغرام (kg).
- الوزن .
- قوة الجاذبية الأرضية.
- نيوتن (N).

ما الفرق بين الكُتلة والوزن؟

هل ما ذكره الفتى الموضح في الصورة صحيحٌ أم غير صحيح؟



الكُتلة هي مقدار ما في الجسم من مادة. وتُقاس الكُتلة بوحدات مثل الغرام (g) والكيلوغرام (kg). وبالتالي فإن كُتلة الفتى الموضح في الصورة 35 kg، ولكن كم يبلُغ وزنه؟





في رأيك، أيُّ الجسمين كُتلته أكبر: 10 g من الريش أم 10 g من الرمل؟

الكُتلة والوزن مفهومان مختلفان. ولِتَفْهَمَ مفهوم الوزن، عليك التفكير في قوَّة الجاذبية الأرضية. ماذا يحدث عندما يسقُط كتابٌ من يدك؟

تنجذب جميع الأجسام إلى الأرض بفعل قوة الجاذبية الأرضية. وكلما زادت كُتلة الجسم، زادت قوَّة جذبه نحو الأرض. الوزن هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم. وبالتالي تؤدِّي زيادة كتلة الجسم إلى زيادة الوزن.

يُقاس الوزن باستخدام وحدة تُسمى نيوتن (N)، وقد سُميت بذلك نسبة إلى العالم الإنجليزي «إسحاق نيوتن»، قبل 400 عام، والذي كان له السبق في شرح مفهوم القوى.



يُستخدم الميزان الإلكتروني لقياس الكُتلة.

قياس الكُتلة والوزن

إن مفهومَيْ الكُتلة والوزن مختلفان، ولذلك يُقاس كلٌّ منهما بطريقةٍ مختلفة.

نشاط ٤-١

قياس الكُتلة والوزن

ستحتاج إلى:
- أجسام لها كتل مختلفة.
- كيس بلاستيكي لحمل الأجسام.
- ميزان لقياس الكُتلة.
- ميزان زنبركي.

- صَمِّم جدولًا لتسجيل ما تحصل عليه من القياسات الناتجة عن استخدام ميزان لقياس الكتلة والقياسات الناتجة عن استخدام الميزان الزنبركي.
- سجِّل في الجدول الوحدات المستخدمة لقياس القراءات الظاهرة على الميزان المستخدم لقياس الكُتلة، والقراءات الظاهرة على الميزان الزنبركي المستخدم لقياس الوزن.
- ضَع كلَّ جسم على حِدة على ميزان لقياس الكتلة.
- سجِّل القياسات التي حصلت عليها في الجدول.
- علِّق الميزان الزنبركي على مقبض بابٍ أو أمسكه بيدك.
- ضَع كلَّ جسمٍ على حدة في الكيس البلاستيكي.
- علِّق الكيس على الميزان الزنبركي.
- سجِّل القياسات التي حصلت عليها في الجدول.



نستخدم الميزان الزنبركي لقياس الوزن.



الأسئلة

(١) قارن بين القراءات التي حصلت عليها من ميزان قياس الكتلة وتلك التي ظهرت على الميزان الزنبركي. ما النمط الذي تلحظه؟

تحدَّث عن!

لماذا يسبح روَّاد الفضاء في الفضاء؟



رائد فضاء يسير خارج المركبة.

ماذا تعلَّمت؟

- الكُتلة هي مقدار ما في الجسم من مادة.
- الوزن هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم.
- وحدة قياس الكُتلة هي كيلو غرام (kg)، ووحدة قياس الوزن هي نيوتن (N).
- الكُتلة التي مقدارها 1kg تعادل قوَّة 10 N على الأرض.

٤-٢ كيف تعمل القوى؟



مفردات للتعلُّم

- يؤثر.
- القوة.
- مخطَّط القوى.

عندما تُسقِطُ كتابًا من يدك فإنه يهوي إلى الأرض. تسحب الجاذبية الأرضية جميع الأجسام إلى أسفل. ولكن هل يمكن أن تعمل القوى في اتجاهاتٍ أخرى؟



ما القوى التي يمكنك تحديدها في الصورة؟

نشاط ٤-٢

استقصاء اتجاه القوى

ستحتاج إلى:

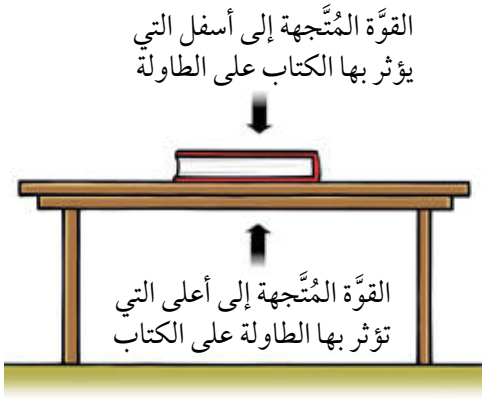
- كتاب.
- طاولة.
- رباط مطَّاطي.
- مِغناطيس.
- مسمار حديد.



- ضَع الكتاب على الطاولة. هل تراه يتحرَّك؟
- ما الذي كان سيحدث للكتاب لو لم تكن الطاولة موجودة؟ ولماذا؟
- اربط أحد طرفي الرباط المطَّاطي حول سبابتك. اسحب الطرف الآخر للرباط المطَّاطي.
- في أيِّ اتجاهٍ يتحرَّك الرباط المطَّاطي؟ ولماذا؟
- اذكر اسم القوَّة التي تؤثِّر في الرباط المطَّاطي.
- قرِّب المغناطيس فوق المسمار الحديدي. في أيِّ اتجاهٍ يتحرَّك المسمار؟ ولماذا؟
- اذكر اسم القوَّة التي تؤثِّر في المسمار.

يمكن للقوى أن تعمل في اتجاهاتٍ مختلفةٍ، فعندما نضع الكتاب على الطاولة يؤثِّر الكتاب بقوَّة مُتَّجهة إلى أسفل على الطاولة. تتكوَّن هذه القوَّة بسبب سحب الجاذبية الأرضية للكتاب إلى أسفل. القوَّة هي وزن الكتاب والسبب في عدم سقوط الكتاب، هو أنَّ الطاولة تؤثر فيه بقوة مُتَّجهة إلى أعلى.

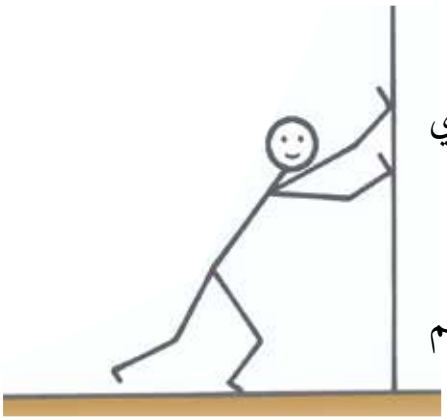
مخطَّطات القوى



يمكن توضيح اتجاه القوى المؤثِّرة في جسم ما في رسم يُسمَّى مخطَّط القوى. وتظهر كلُّ قوَّة في صورة سهم. وعندما تتساوى جميع القوى، تكون جميع أسهم القوى بنفس الطول.

تعمل القوى دائمًا في شكلٍ ثنائيٍّ. في الصورة مثلًا، يؤثر الكتاب في الطاولة بقوة مُتَّجهة إلى أسفل، وتؤثر الطاولة في الكتاب بقوة مُتَّجهة إلى أعلى؛ أي أنَّ كلتا القوتين تعملان في اتجاهين متعاكسين.

الأسئلة



(١) أ. انقل الرسم المقابل، وأضف الأسهم لبيان الاتجاه الذي تعمل فيه كلُّ قوَّة.

ب. هل هناك قوَّةٌ أكبر من الأخرى؟ لماذا؟

(٢) لماذا لا تغوص داخل الأرض عندما تقف ساكنًا؟ ارسم مخطَّط قوى لتوضيح إجابتك.

تحدَّث عن!

لماذا تطفو القوارب فوق سطح الماء؟

ماذا تعلَّمت؟

- تعمل القوى في اتجاهاتٍ مختلفةٍ.
- تعمل القوى في شكلٍ ثنائيٍّ، بحيث تعمل كلُّ قوَّة في اتجاهٍ معاكس لاتجاه عمل القوة الأخرى.
- توضح مخطَّطات القوى اتجاهات القوى ومقدارها.



قارب «الشاشة» في محافظة شمال الباطنة.



مفردات للتعلُّم

- متوازنتان.
- غير متوازنتين.
- محصلة قوى.

نشاط ٤-٣

أيُّ القوتين أكبر؟

ستحتاج إلى:

- كتاب ثقيل .
- ساعة إيقاف.

ابسط ذراعك وارفع الكتاب إلى أعلى.

هل يتحرَّك الكتاب؟

ماذا سيحدث إذا رفعت الكتاب لمدة دقيقتين؟



الأسئلة

(١) أ. ما القوَّة التي تؤثِّر في الكتاب؟

ب. ما القوَّة التي تؤثِّر في ذراعك؟

ج. عند رفع الكتاب في بادئ الأمر، هل كانت إحدى القوَّتين أكبر من الأخرى؟ لماذا؟

(٢) بعد رفع الكتاب لمدة دقيقتين، هل كانت إحدى القوَّتين أكبر من الأخرى؟ لماذا؟

تذكَّر أن القوى تعمل في شكلٍ ثنائيٍّ، فعندما ترفع كتابًا إلى أعلى تستخدم قوَّةً متجهة إلى أعلى لتبقيه مرفوعًا، بينما يؤثر الكتاب بقوة إلى أسفل، سببها الجاذبية الأرضية التي تسحب الكتاب إلى أسفل. القوتان متساويتان في المقدار ولكن في اتجاهين متعاكسين، وبالتالي لا يتحرَّك الجسم. وفي هذه الحالة نقول إنَّ القوَّتين متوازنتان.



عندما يتعب ذراعك يقل مقدار القوَّة المتجهة إلى أعلى، عندها يؤثر الكتاب بقوة أكبر من القوَّة التي يؤثر بها ذراعك. وفي حال زادت قوَّةٌ من القوَّتين عن الأخرى، يتحرَّك الجسم في اتجاه القوَّة الأكبر، وعندها تكون القوَّتان غير متوازنتين. يوضح السهمان المبيَّنان في الصورة مقدار القوَّتين، فكلما كان السهم أطول كانت القوَّة أكبر.

عندما تكون القوَّتان غير متوازنتين فإنه توجد محصلة قوى، وحين تكون القوَّتان متوازنتين نقول إنَّه لا توجد محصلة قوى.



لم يتغلَّب أيٌّ من الفريقين على الآخر حتى الآن. هل القوَّتان متوازنتان؟

ماذا تعلَّمت؟

- عندما تكون القوتان المتعاكستان المؤثرتان في الجسم بنفس المقدار فإننا نقول إن القوتين متوازنتان.
- عندما تكون إحدى القوتين المتعاكستين المؤثرتين في الجسم أكبر من القوة المقابلة لها نقول إن القوتين غير متوازنتين.
- عندما تكون القوتان غير متوازنتين فإنه توجد محصلة قوى.

تحدَّث عن!

لماذا ينكسر زجاج النافذة عند رمي كرة جولف عليه، بينما لا ينكسر عند ضربه بكرة تنس الطاولة؟

٤-٤ تأثيرات القوى

لا يمكننا رؤية القوى، ولكن يمكننا أن نرى أو نشعر بتأثيرها.

نشاط ٤-٤

ستحتاج إلى:

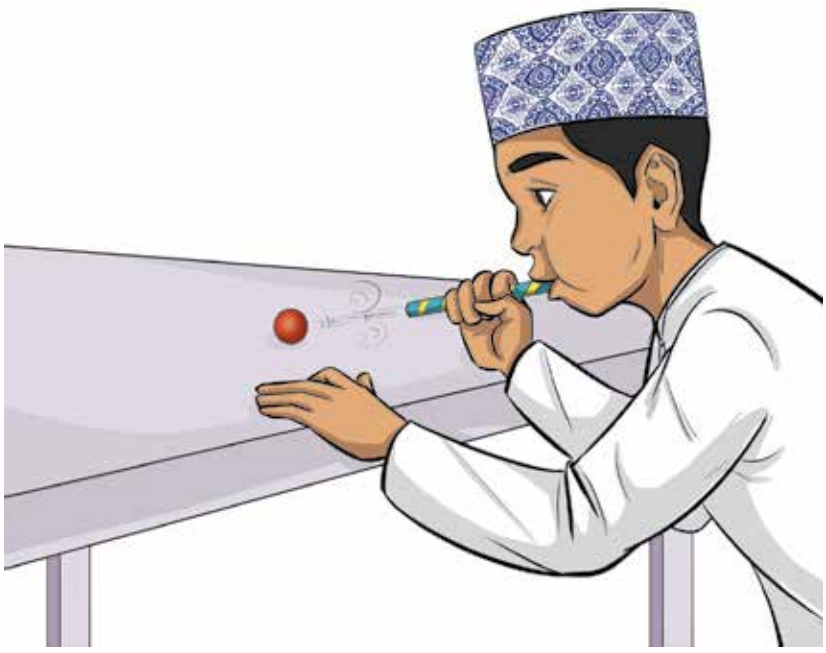
- كرة تنس طاولة.
- ماصَّة.
- طاولة .
- كتاب.

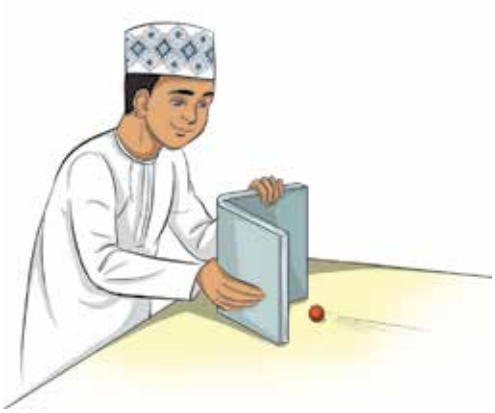
استقصاء ما تفعله القوى

- ضَع الكرة على الطاولة. هل تراها تتحرَّك؟
- انفخ على الكرة باستخدام الماصَّة.
- ماذا يحدث للكرة؟
- ثبِّت كتابًا مفتوحًا في وضع رأسيٍّ عند أحد طرفي الطاولة. دحرج الكرة برفقٍ في اتجاه الكتاب.
- اترك الكرة تتدحرج حتى تصطدم بالكتاب. ماذا يحدث للكرة؟
- ادفع الكرة بإصبعك باتجاه أحد زملائك في المجموعة.
- اطلب إلى زميلك أن يدفعها بإصبعه إلى شخصٍ آخر.
- ماذا يحدث لاتجاه الكرة في كلِّ مرةٍ تُدفع فيها؟
- أمسك الكرة واضغط عليها برفق.
- ماذا يحدث لشكل الكرة؟
- هل القوَّتان الموجودتان في كلِّ حالة متوازنتان أم غير متوازنتين؟

ما الذي يمكن أن تفعله القوى ؟

يمكـن للقـوى أن تحـرِّك الأشـياء، فعندما تؤثـر بقوة في كرة بالنفـخ فيها أو دحرجتها فإنهـا تتحرَّك. كمـا يمكن للقـوى أيضًا أن تسرِّع من حركة الأجسام المتحرِّكة.





ويمكـن للقوى أيضًـا أن تبطـئ حركة الأجسـام المتحركة أو توقِفهـا، كمـا حدث عندمـا اصطدمت الكـرة بالكتاب، وتوقَّفـت عن الحركة. الكتـاب عندها يؤثر بقـوة في الكرة ليوقِفها.



ويمكن للقوى أن تغيِّر اتجاه حركة الجسم، فعندما تقاذفت أنـت وزمـلاؤك الكرة، غيَّـرَتِ الكرة اتجاهها فـي كلِّ مرَّةٍ؛ وذلـك بسـبب أنَّ كلَّ فرد أثَّـر بقوة في الكـرة فغيرت اتجاه حركتها.



كما يمكن للقوى أن تغيِّر شكل الجسم، فعندما ضغطت على الكرة، فإنك أثرت فيها بقوة، وهذه القوَّة أدت إلى تغيُّر شكلها.

القـوى التـي تغيِّـر حركـة الجسـم أو شـكله هي قـوى غير متوازنة.

الأسئلة

(١) لا يمكننا رؤية القوى. اذكر أربع طرقٍ نتوصل من خلالها إلى وجود القوى.

(٢) أ. كيف تعمل القوى على كسر الزجاج عندما يسقط على الأرض؟

ب. كيف تعمل القوى على جعل الكرة المطَّاطية ترتد إذا أسقطتها من يدك؟

ماذا تعلَّمت؟

- تُغيِّـر القوى من حركة الجسـم سـواء بتسريعها أم بإبطائها.
- تُغيِّر القوى اتجاه حركة الجسم.
- تُغيِّر القوى شكل الجسم.

تحدَّث عن!

لماذا يتهشَّم الجزء الأمامي من السيَّارة عند اصطدامها بشجرة؟

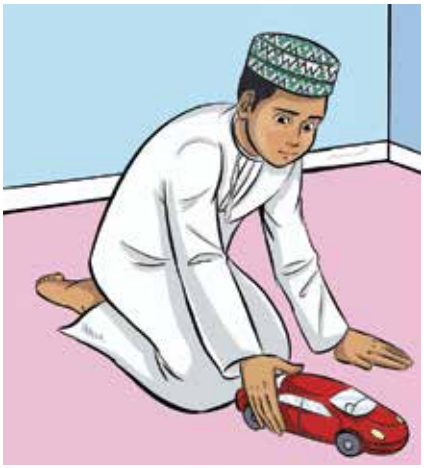


السيارات الحديثة مزوَّدةٌ بمناطق لامتصاص الصدمات؛ وذلك لحماية الركَّاب عند وقوع حادثٍ.

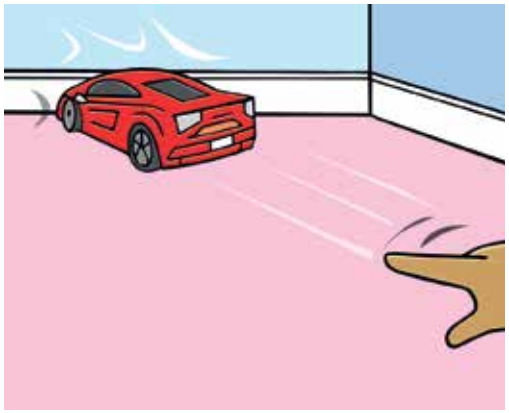
٤-٥ القوى والطاقة

تحتاج الأجسام لقوة؛ لتحريكها أو إيقاف حركتها.

عندما نؤثر بقوة في جسمٍ ما لتحريكه، فإن هذا الجسم يحصل على طاقة. إن مقدار الطاقة المنقولة إلى الجسم لتحريكه يسمى الشغل.



لا بُدَّ من وجود قوَّةٍ لتحريك لعبة السيَّارة.



لا بُدَّ من وجود قوَّةٍ لإيقاف لعبة السيَّارة.



مفردات للتعلُّم

- الطاقة.
- الشغل.

ما مقدار الشغل المبذول؟

يتوقف مقدار الشغل المبذول على المسافة التي يقطعها الجسم بفعل القوَّة، فكلما زادت المسافة التي يقطعها الجسم زاد مقدار الشغل المبذول مع نقل مزيدٍ من الطاقة.



تنقِل القوَّة الموجودة في قدم الفتى الطاقة إلى الكرة، فتتحرَّك الكرة ويُبذل الشغل.



إذا لم تؤثر أي قوة في الكرة، فإنها لن تتحرك ولن يبذل أي شغل.



إذا أَثَّرت قـوَّةٌ في جسم ما ولم يتحرَّك، معنى هذا أنَّه لم يُبذَل أي شغل.

التحدِّي

(١) هل يمكن أن يتحرَّك جسمٌ من تلقاء نفسه؟ وضِّح إجابتك.

(٢) عندما تفتح بابًا:

أ. ما القوَّة التي تؤثِّر فيه؟

ب. هل يُبذل أيُّ شـغل؟ اذكر السبب سواء كانت الإجابة نعم أم لا؟

(٣) كيف يمكنك زيادة مقدار الشـغل المبذول عندما ترفع كتابًا إلى أعلى؟ وضِّح إجابتك.

مـن أين تأتـي الطاقة اللازمـة لتحريك لعبة ورقية تحاكي الطاحونة الهوائية؟



ماذا تعلَّمت؟

- تحتاج الأجسام لقوة لتحريكها أو إيقاف حركتها.
- تمتلك الأجسام المتحرِّكة طاقةً.
- الشغل هو مقدار الطاقة المنقولة إلى جسم ما لتحريكه مسافة معينة.

تحدَّث عن!

من أين نأتي بالطاقة اللازمة لتحريك الأجسام؟

٤-٦ الاحتكاك





مفردات للتعلُّم

- الاحتكاك.
- تشحيم.

نشاط ٤-٦

ستحتاج إلى:

- ساعة إيقاف.

ما الاحتكاك؟

دلِّك يديك معًا لمدة 30 ثانية.

بماذا تشعر؟ هل أصبحت يداك أكثر دفئًا؟

الاحتكاك هو قوَّةٌ تحاول إيقاف الأشياء المنزلِقة عند تحرك سطحين متلاصقين باتجاهين متعاكسين. إن سبب الاحتكاك هو تلامس السطحين معًا.

يقتصر عمل قوَّة الاحتكاك على الأجسام المتحرِّكة، ولا يمكنه تحريك أجسامٍ ثابتة، فهو يبطئ حركة الأجسام المتحرِّكة، ويحوِّل طاقتها الحركية إلى طاقة حرارية.

ما فائدة الاحتكاك؟

لا يمكننا السير إذا لم تحتكّ أحذيتنا بالأرض.

فالاحتكاك يثبِّت الحذاء على الأرض بصورةٍ تسمح بالمشي؛ لذلك نجد صعوبةً في المشي على الجليد أو على أرضية مبتلَّةٍ زلقةٍ حيث لا يوجد إلا قدرٌ يسيرٌ من الاحتكاك.

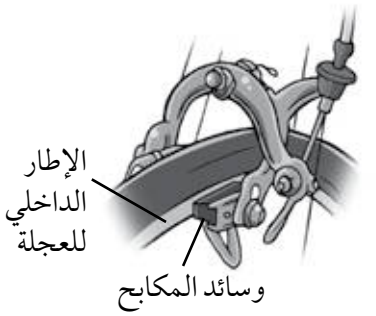


ما الحذاء الأنسب للمشي على طريقٍ مبتل وزلق؟



لـن تتمكَّـن بدون الاحتـكاك من إمسـاك قلم رصاصٍ بيدك؛ إذ سـينفلت من بين أصابعك حين تحاول تثبيته للكتابة. وكذلك لن يترك الرصاص الموجود في القلم أيَّ علامةٍ على الورقة دون احتكاك.

وتستخدم مكابح السيارات والدرَّاجات وغيرها من المركبات الاحتكاك لإبطاء الحركة أو التوقُّف. فحين تسـحب مقبض المكابح في الدرَّاجـة الهوائية، تقبض وسـائد المكابح الموجـودة في الدرَّاجـة على الإطار الداخلـي للعجلـة، ممـا يولِّـد احتـكاكًا يبطِّئ سـرعة دوران العجلة.



كيف يمكن للاحتكاك أن يسببِّ مشكلة؟

تتـآكل الأشـياء بفِعـل الاحتـكاك؛ ذلـك لأنَّ الاحتكاك يولِّـد حرارة وبالتالي تصبح الأجزاء المتحرِّكة داخل الآلات ساخنةً عند تلامسها. ولا بُدَّ من وجود الزيت لتشحيم الآلات والسماح لأجزائها بالحركة بسـهولة حيـث يشـكِّل الزيت طبقـةً رقيقةً على سـطح هـذه الأجزاء ويقلِّل من تلامسها.



يتسبَّب الاحتكاك بين إطارات السيَّارة والطريق في تآكل الإطارات.

الأسئلة

(١) كيف نستخدم الاحتكاك لتنظيف ملابسنا؟

(٢) اقتـرح مثـالين على الاحتكاك الـذي نسـتخدمه كـلَّ يـومٍ و يؤدِّي إلى تآكل الأشياء.

(٣) ما أوجه الاختلاف بين الاحتكاك وغيره من القوى؟

(٤) كيف يمكننا تقليل الاحتكاك؟

التحدِّي

هـل هنـاك أيُّ احتـكاكٍ فـي الفضـاء؟ قدِّم تفسـيرًا لإجابتك سواء كانت الإجابة نعم أم لا.

تحدَّث عن!

كيف تعمل ممحاة قلم الرصاص؟

ماذا تعلَّمت؟

- الاحتكاك قوَّةٌ تقاوم تحرُّك سطحٍ ما عكس اتجاه سطحٍ آخر أثناء تلامسهما.
- يُبَطِّئ الاحتكاك حركة الأجسام المتحرِّكة.
- يمكن أن يكون الاحتكاك مفيدًا؛ حيث إنَّه يساعد الأجسام في الثبات على الأسطح.
- يمكن أن يسبب الاحتكاك مشكلةً؛ إذ يعمل على رفع درجة حرارة الأجسام وتآكلها.



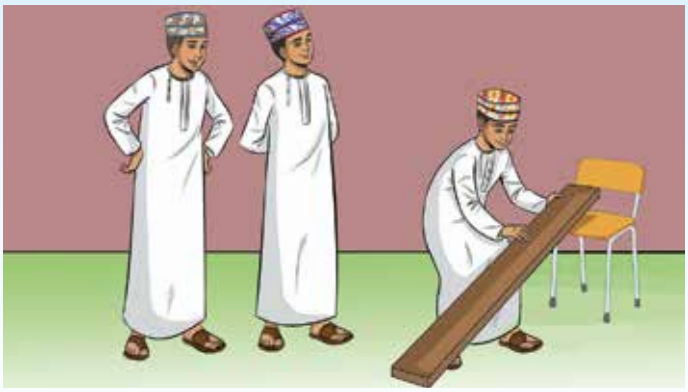
بعض الأسطح زلقة أكثر من غيرها. لماذا؟

نشاط ٤-٧

كيف توثِّر طبيعة السطح في الاحتكاك؟

ستحتاج إلى:
- لَوْح خَشَبي.
- كرسي الطالب.
- صابون سائل. • رمل.
- ماء. • علبة ثقاب مملؤة بالرمل.
- علبة أحذية. • ساعة إيقاف.

- ثبّت اللوح الخشبي بحيث يشكِّل مستوى مائل (منحدر).



- ضَع علبة الثقاب أعلى المنحدر.
- قِس الزمن اللازم لهبوط علبة الثقاب على المنحدر.
- كرِّر أخذ القياسات ثلاث مرَّاتٍ أخرى.
- سجِّل نتائجك في جدول، كالآتي:

الزمن اللازم لتصل علبة الثقاب إلى الأرض (sec)	لوح خشبي	لوح خشبي مغطى بالصابون
القراءة (١)		
القراءة (٢)		
القراءة (٣)		

- أفرغ الرمل الموجود في علبة الثقاب داخل علبة أحذية. تنبَّأ بما إذا كان صندوق الأحذية سيتحرك بشكلٍ أسرع على اللوح الخشبيِّ من علبة الثقاب أو لا.
- غطِّ اللوح الخشبي بصابونٍ سائل.
- أعد الرمل لعلبة الثقاب، ثم ضعها أعلى المنحدر.
- اختبر تنبؤك.
- قِس الزمن اللازم لهبوط علبة الثقاب على المنحدر.
- كرِّر أخذ القياسات ثلاث مرَّاتٍ أخرى، وسجل نتائجك في الجدول أعلاه.
- أفرغ الرمل الموجود في علبة الثقاب داخل علبة أحذية. تنبَّأ بما إذا كان صندوق الأحذية سيتحرك بشكل أسرع على اللوح الخشبيِّ المغطى بالصابون من علبة الثقاب أو لا. اختبر تنبؤك.

الأسئلة

(١) قارن بين نتائج كلا السطحين. على أيِّ السطحين انزلقت علبة الثقاب أسرع؟

(٢) أيُّ السطحين أثر بقوة احتكاكٍ أكبر؟ كيف توصلت إلى ذلك؟

(٣) كيف غيَّر الصابون من طبيعة سطح الخشب؟

(٤) لماذا يُفضَّل إجراء تكرار القياسات؟

(٥) أ. اقترح سببًا دفعك للتنبُّؤ بالنتائج التي دونتها عندما استخدمت علبة الأحذية. وأيُّ العلبتين لها مساحة سطحٍ أكبر في رأيك؟

ب. لماذا أفرغتَ الرمل الموجود في علبة الثقاب داخل علبة الأحذية؟

ج. اقترح سببًا للنتائج التي حصلت عليها عندما اختبرت صحة تنبُّؤك على الخشب الجاف والخشب المغطَّى بالصابون. هل كان تنبُّؤك صحيحًا؟

(٦) اذكر عاملين يؤثِّران في قوى الاحتكاك بين سطحين.



حامل كرات

تحدَّث عن!

كيف يقلِّل حامل الكرات في الآلات من الاحتكاك؟

ماذا تعلَّمت؟

- قوَّة الاحتكاك بين سطحين خشنين أكبر من قوَّة الاحتكاك بين سطحين أملسين.
- قوَّة الاحتكاك على الأسطح الكبيرة أكبر من قوة الاحتكاك على الأسطح الصغيرة.

٤-٨ مقاومة الهواء



مفردات للتعلُّم

- مقاومة الهواء.
- مقاومة المائع.
- مساحة السطح.

هل سبق وأخرجت يدك من نافذة السيَّارة أثناء سيرها؟ بماذا شعرت؟



الهـواء خليط من الغازات. تدفع جزيئات الغاز بعكس اتجاه حركة الأشـياء المتحرِّكة ويولِّد ذلك قوَّةً، وتُسمَّى هذه القوَّة مقاومـة الهواء وهـي نوع من الاحتكاك، ويطلـق عليها أيضًا مقاومة المائع. تدفع مقاومة الهواء في اتجاهٍ معاكس للجسم المتحـرِّك كالسـيَّارة وتبطـئ حركتـه، وكلما زادت مسـاحة السطح للجسم المتحرِّك، زادت مقاومة الهواء له.

تدفـع مقاومة الهواء أيضًـا في اتجاه معاكس للأجسـام أثناء سـقوطها وتبطـئ حركتها. تسـتخدِم مظلـة الهبـوط مقاومة الهـواء لتعمل، وتمتـاز مظـلَّات الهبوط بخفَّـة وزنها ومسـاحة أسـطحها الكبيـرة؛ لذا فهـي تجمِّع الكثيـر من الهواء أثنـاء هبوطها مما يولِّد قدرًا كبيرًا من مقاومة الهواء.



أيُّ الجسمين له مقاومة هواء أكبر: الشاحنة الصغيرة أم الشاحنة الكبيرة؟



نشاط ٤-٨

صنع مظلة هبوط

ستحتاج إلى:

- خيط.
- كيس بلاستيكيٍّ.
- شريط لاصق.
- أجسام مختلفة الوزن.
- مقصٍّ.
- ساعة.

- قُصَّ الكيس البلاستيكيَّ على شكل مربَّع.
- شذِّب الحوافَّ بحيث يبدو الكيس وكأنَّه ثمانيُّ الأضلاع (شكل له ثمانية أحرف).
- اصنع ثقبًا صغيرًا بالقرب من حافة كل جانب.
- أدخِل خيطًا في كلِّ ثقبٍ، وينبغي أن تكون الخيوط متساوية في الطول.
- ألصِق الخيوط بالجسم الذي تستخدمه كوزنٍ باستخدام شريطٍ لاصقٍ.
- قِف على كرسيٍّ لتقوم بإنزال مظلَّة الهبوط التي صنعتها. تذكَّر أنَّك تريد إنزالها بأبطأ سرعةٍ ممكنةٍ.
- سجِّل الزمن الذي استغرقته مظلَّة الهبوط لتصل إلى الأرض.
- تحقَّق من النتائج التي توصلت إليها من خلال إنزال مظلة الهبوط ثلاث مرَّاتٍ أخرى. سجِّل تلك النتائج في جدولٍ.



الأسئلة

(١) أ. اذكر عاملين أثَّرا في مظلَّة الهبوط.

ب. ارسُم مخطَّطًا للقوى التي أثَّرت في مظلَّة الهبوط.

(٢) أ. احسب متوسط الزمن الذي استغرقته المظلة للهبوط.

ب. اقترح طريقة يمكنك بها أن تجعل مظلَّة الهبوط تنزل بشكلٍ أبطأ.

(٣) هل ستنزل مظلة الهبوط بشكل أبطأ أم أسرع إذا اختبرتها في الخارج في يومٍ عاصفٍ؟ ولماذا؟



مكُّوك الفضاء مزوَّدٌ بمظلَّة هبوط يستخدمها عند الهبوط على اليابسة.

تحدَّث عن!

لماذا يكون مكُّوك الفضاء مزوَّدًا بمظلَّة هبوط عند الهبوط على اليابسة؟

ماذا تعلَّمت؟

- مقاومة الهواء قوَّةٌ يسبِّبها دفع الهواء عكس اتجاه حركة الأجسام المتحركة.
- تزيد مقاومة الهواء على الأسطح الكبيرة.

٤ـ٩ تحقَّق من تقدُّمك

١ اذكر نوع القوَّة المؤثرة التي توضحها كلُّ صورةٍ من الصور التي أمامك.


(أ)


(ب)


(ج)


(د)

٢ حين يقف رائد فضاءٍ على ميزان في كوكب الأرض، تكون القراءة 60 kg. يسافر رائد الفضاء هذا إلى الكوكب «س» الذي له نصف قوَّة جاذبية الأرض.

أ. ما كُتلة رائد الفضاء على الأرض؟

ب. كم يبلُغ وزنه على الأرض؟

ج. كم تبلُغ كُتلته على الكوكب «س»؟

د. كم يبلُغ وزنه على الكوكب «س»؟

٣ مستعينًا بالصورة أدناه ، اذكر **أربع** طرق تؤثر بها القوى في الأجسام.



٤ أ. من خلال الصورة التي أمامك، ارسم مخطط القوى المؤثِّرة.



ب. هل هذه القوى متوازنة أم غير متوازنة؟ لماذا؟

٥ اشرح سبب كلٍّ مما يأتي:

أ. سيَّارات السباق لها إطاراتٌ ملساء.

ب. إطارات الشاحنات بها الكثير من النقوش العميقة.

ج. سيَّارات السباق منخفضةٌ ومسطَّحة.

٦ اذكُر ما إذا كان هناك شغل يُبذل في كلِّ صورةٍ من الصور الآتية، مع بيان السبب.



(أ)



(ب)



(ج)

٥ الموادُّ الموصِّلة والموادُّ العازلة للكهرباء

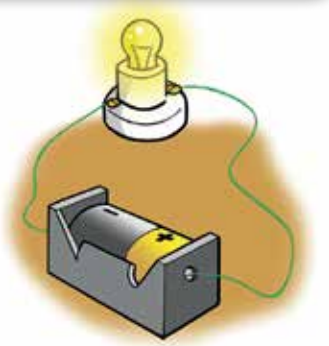
٥-١ ما الموادُّ الموصِّلة للكهرباء؟



مفردات للتعلُّم
- بطارية.
- مادة موصلة.
- مادة عازلة.

تعرفتَ في الصف الرابع إلى التيَّار الكهربائيِّ، وتعلمتَ كذلك أن أيَّ تيَّار كهربائيٍّ يحتاج إلى مسارٍ مستمرٍ يُسمى «دائرة كهربائيَّة».

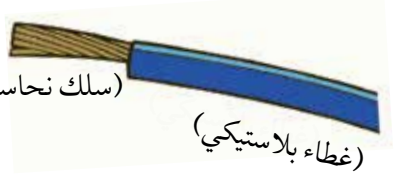
استخدمت حتى الآن كلمة «خلايا» للحديث عن وحدات تخزين الطاقة كتلك الموجودة في المصباح اليدوي حيث تخزِّن كلُّ خليَّةٍ 1.5 V من الكهرباء. عند توصيل خليَّتين أو أكثر معًا، نُطلق عليها عند ذلك اسم بطارية. تدفع الخلايا والبطاريات الكهرباء في الدائرة الكهربائيَّة.



ما المواد الموصِّلة وما المواد العازلة؟

السلك المعدني مصنوعٌ من النحاس وينقل الكهرباء. وتسمح بعض الموادِّ مثل المعادن بمرور الكهرباء من خلالها، ونطلق على المادة التي تسمح بمرور الكهرباء من خلالها مادة موصِّلة.

السلك النحاسيُّ مغطًّى بمادة البلاستيك التي لا تسمح للكهرباء بالمرور من خلالها؛ لذا نُطلق عليها مادة عازلة.



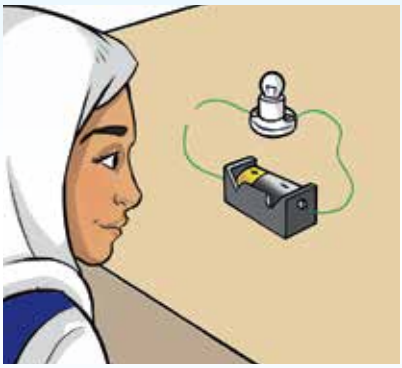
نشاط ٥-١

اختبر الموادَّ لتعرف ما إذا كانت موصِّلةً للكهرباء أم لا

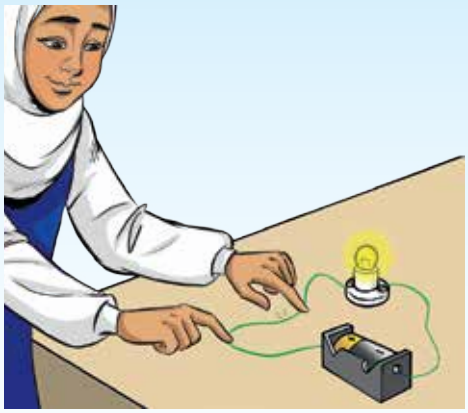
ستحتاج إلى:
- ثلاثة أسلاك.
- شريط لاصق.
- مفك براغي.
- خليَّة 1.5 V.
- مصباح 1.5 V مثبَّت في حامل.
- أجسام مصنوعة من موادَّ مختلفة.



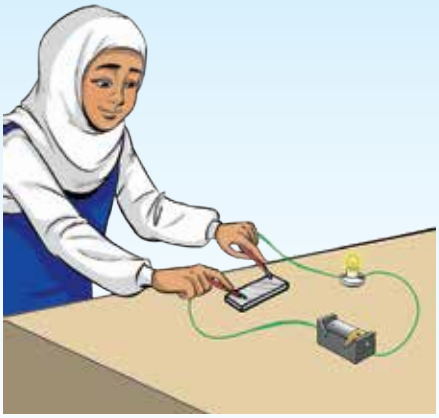
وصِّل الأسلاك بالخليَّة وحامل المصباح الكهربائيِّ.



وصِّل أحد طرفي السلك الثالث بحامل المصباح واترك الطرف الآخر حُرًّا.



تحقَّق من عمل الدائرة الكهربائيَّة. وصِّل الطرفين المَكْشُوفين للأسلاك معًا. إذا أضاء المصباح، فهذا يعني أنَّ الدائرة تعمل بطريقةٍ صحيحةٍ. افصل طرفي السلكين وسينطفئ المصباح.



اختبر كلَّ مادَّةٍ من الموادِّ عن طريق توصيل الطرف المَكْشُوف لأحد الأسلاك ليلامس طرف الجسم الذي تريد اختباره مع توصيل السلك المَكْشُوف الثاني بالطرف الآخر من الجسم.

ستستخدم أدوات الاختبار الخاصَّة بك لتعرف أيَّ الموادِّ تسمح بمرور الكهرباء. قبل أن تبدأ، تنبَّأ بأيِّ المواد ستسمح بمرور الكهرباء وأيُّها لن تسمح. سجِّل تنبُّؤك في جدول. إذا لم يضئ المصباح، فحاول ثانيةً للتأكُّد من هذه النتيجة. دوِّن النتائج التي توصَّلت إليها في جدول.



لا تلمس أيَّ سلكٍ مَكْشُوف. وأمسِك دائمًا بالسلك المغطَّى بالبلاستيك.

الأسئلة

(١) إلى أيِّ مدى تتوافق النتائج مع تنبُّؤاتك؟
(٢) حدِّد الموادَّ الموصِّلة والموادَّ العازلة.
(٣) هل هناك أيُّ مادَّة لا تتفق مع هذا النمط؟ إذا كانت الإجابة نعم، فحدِّد هذه المادة.
(٤) ما الاستنتاج الذي يمكنك التوصُّل إليه من هذه النتائج؟

تحدَّث عن!

ما الذي يمكن أن يحدث إذا لم تكن الأسلاك الموجودة في دائرة كهربائيَّة مغطَّاةً بالبلاستيك؟

ماذا تعلَّمت؟

- الموادُّ التي توصِّل الكهرباء تُسمَّى مواد موصِّلة، مثل: المعادن.
- الموادُّ التي لا توصل الكهرباء تُسمَّى موادَّ عازلة، مثل: البلاستيك والخشب.

٢-٥ هل الماء يوصِّل الكهرباء؟



مفردات للتعلُّم

- نقي.
- ماء مُقَطَّر.

هل الماء نقيٌّ؟

الماء الموجود في الأنهار والأفلاج أو الصنبور غير نقي، فهو يحتوي على أملاح مذابة فيه. أما الماء المُقَطَّر، أي الماء الذي تم غليه وتكثَّف البخار الناتج عنه فهو نقي ولا يحتوي على أيِّ أملاحٍ مُذابة.







ستقوم باستقصاء ما إذا كان الماء المُقَطَّر والماء المالح يوصِّلان التيَّار الكهربائيَّ.

تحتوي جميع الكائنات الحيَّة على قدرٍ من الماء. ويبلغ مقدار الماء في أجسامنا حوالي 65٪! يحتوي هذا الماء على موادَّ تشمل الأملاح المُذابة فيه، وبالتالي لا يُعدُّ نقيًّا.

نشاط ٢-٥

استقصاء ما إذا كان الماء يوصل التيَّار الكهربائيَّ أم لا

ستحتاج إلى:

- أسلاك توصيل.
- بطارية 3 V.
- مصباح مثبت على حامل.
- ماءٍ مُقَطَّرٍ.
- ملعقتين صغيرتين من الملح.
- رقائق ألومنيوم.
- كأس زجاجية.



كوِّن دائرة كهربائيَّة كما في الصورة.



اثنِ قطعًا من رقائق الألومنيوم واضغط عليها حول الأطراف المَكْشُوفة من السلك.



اسكب 250 mL من الماء المُقَطَّر في الكأس الزجاجية، واغمس أطراف رقاقتي الألومنيوم في الماء.

- اختبر الدائرة الكهربائيَّة من خلال توصيلِ الأطراف المَكْشُوفة للأسلاك ببعضها البعض. هل أضاء المصباح؟
- تنبَّأ بما إذا كان المصباح سيضيء أم لا عند توصيل رقائق الألومنيوم في الماء المقطر.
- لاحظ ما إذا كان المصباح سيضيء أم لا.
- أضِف ملعقتين صغيرتين من الملح إلى الماء وحرِّكه.
- اغمس طرف رقائق الألومنيوم في الماء المالح. تنبَّأ بما إذا كان المصباح سيضيء أم لا.
- لاحظ ما إذا كان المصباح سيضيء أم لا.

الأسئلة

(١) هل تتوافق النتائج مع تنبُّؤاتك؟

(٢) قارن بين النتائج التي حصلت عليها من اختبار الماء المقطر والماء المالح.

(٣) ما الاستنتاجات التي يمكنك التوصُّل إليها فيما يتعلق بتوصيل الماء للكهرباء؟

(٤) هل تتنبأ بأن يكون جسمك موصِّلًا جيِّدًا أم غير جيِّدٍ للكهرباء؟اشرح السبب.

(٥) انظر إلى صورة سالم. ما الذي يقوم به ويشكل خطرًا عليه؟ ولماذا؟



ماذا تعلَّمت؟

- الماء المقطر لا يوصل الكهرباء.
- الماء الذي يحتوي على أملاحٍ مُذابة يوصل الكهرباء.

تحدَّث عن!

كيف تعرف أن الماء الموجود في أجسامنا مالح؟

٥-٣ هل المعادن المختلفة توصِّل الكهرباء بنفس الكفاءة؟



مفردات للتعلُّم

- أمبير (A).
- أميتر.
- مقياس متعدِّد (ملتيميتر).
- وصلات.

قياس شدة التيَّار الكهربائي

شدة التيَّار هي المعدَّل الذي تتدفق به الشحنات الكهربائيَّة.

يتم قياس شدة التيَّار الكهربائي بعدد الشحنات التي تسري عبر نقطة في دائرة كهربائيَّة خلال ثانيةٍ واحدةٍ. ويتم قياسها بوحدة الأمبير (A). ويمكن استخدام أداة تُسمَّى أميتر أو مقياس متعدِّد (ملتيميتر) لقياس شدة التيَّار الكهربائي، ويحتوي المقياس المتعدِّد (ملتيميتر) على وصلات ستقيس في نشاط ٥-٣ شدة التيَّار الكهربائي.



مقياس متعدِّد (ملتيميتر) وأميتر.

المعادن والسبائك

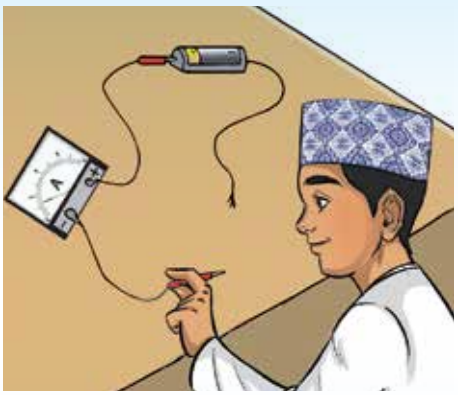
تتكون العديد من الأجسام من خليطٍ من معادن مختلفة تُسمَّى سبائك، فمثلًا يتكوَّن الصلب المقاوم للصدأ من مخلوطٍ من الحديد والنيكل والكروم،أمَّا النحاس الأصفر فهو مخلوطٌ من النحاس والخارصين.

نشاط ٥-٣

استقصاء مدى جودة توصيل المعادن للكهرباء

ستحتاج إلى:

- سلك مغطَّى بالبلاستيك.
- شريط لاصق.
- مفك براغي.
- خليَّة 1.5 V.
- مقياس متعدِّد (ملتيميتر) / أميتر.
- بعض الأجسام المعدنيَّة.



كوِّن الدائرة الكهربائيَّة الموضَّحة في الصورة. وصِّل الطرف الموجب من (الأميتر) بالطرف الموجب للبطارية. تحقَّق من أنَّ الدائرة تعمل بشكلٍ جيد. أمسك السلك المغطَّى بالبلاستيك واترك الطرف المَكْشُوف يلمس موصل (الأميتر). توضح قراءة (الأميتر) أنَّ الدائرة الكهربائيَّة تعمل.

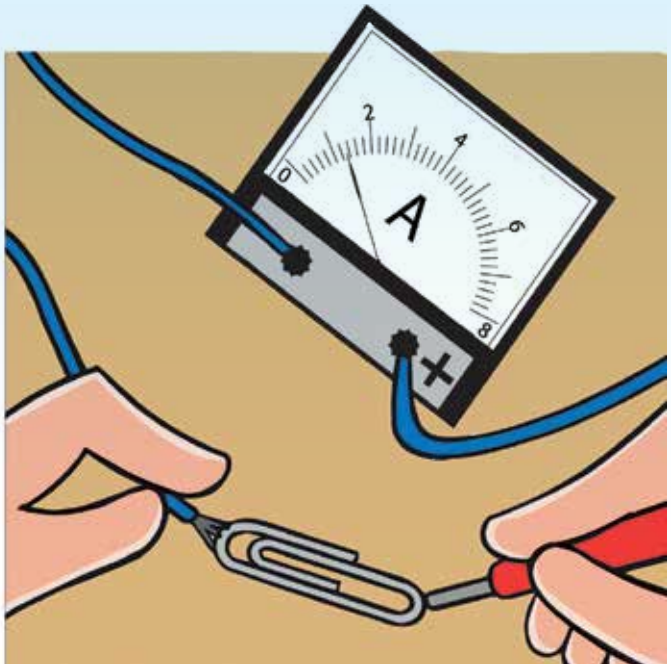


لا تلمس أيَّ أسلاكٍ كهربائيَّة مَكْشُوفة.

٥ الموادُّ الموصِّلة والموادُّ العازلة للكهرباء

توضِّح الصورة المقابلة جهاز قياس شدة التيار الكهربائي (الأميتر) للتعرف إلى مدى جودة توصيل المعادن للكهرباء. قبل أن تبدأ، تنبَّأ بأيِّ المعادن ستكون أفضل موصِّل للكهرباء. سجِّل تنبُّؤاتك في جدول.

إذا لم تظهر أيُّ قراءةٍ على (الأميتر) من أوَّل مرة فتحقَّق مرة أخرى من التوصيلات وسجِّل النتائج في جدول.



اختبر كلَّ معدنٍ وذلك بتوصيل الطرف المَكْشُوف لأحد الأسلاك إلى أحد أطراف الجسم. وصل (الأميتر) إلى الطرف الآخر للجسم. اقرأ شدة التيَّار الكهربائي التي تظهر على شاشة (الأميتر).

الأسئلة

(١) هل كانت جميع المعادن موصلة للكهرباء؟

(٢) أيُّ المعادن كان أفضل في توصيل الكهرباء؟ كيف توصلت إلى ذلك؟

(٣) إلى أيِّ مدى تتوافق النتائج مع تنبُّؤاتك؟

(٤) ما الاستنتاج الذي يمكن التوصُّل إليه من النتائج؟

التحدِّي

الذهب موصِّلٌ جيِّدٌ جدًّا للكهرباء، فلماذا لا يتم استخدام أسلاك الذهب في الدوائر الكهربائيَّة؟

تحدَّث عن!

لماذا تُصنع مانعات الصواعق من النحاس؟

ماذا تعلَّمت؟

- جميع المعادن موصِّلة للكهرباء بدرجاتٍ متفاوتة، فبعضها أفضل من الآخر.

٥-٤ اختيار الموادِّ المناسبة للأجهزة الكهربائيَّة



مُفردات للتعلُّم

- القابس.

المواد الموصلة والمواد العازلة والتوصيلات الكهربائيَّة

تعرفتَ في الصَّف الرابع إلى التوصيلات الكهربائيَّة، التي يكون لها جهدٌ كهربائيٌّ قدره 110 V في بعض الدول و 220 V في دول أخرى. تكون لإجراءات السلامة أهميَّةٌ بالغة عند التعامل مع الجهد الكهربائيِّ العالي، ولا بُدَّ أن تكون الأجزاء التي نلمسها من الأجهزة الكهربائيَّة مصنوعةً من مادَّة عازلةٍ، بينما الأجزاء الموجودة داخل الأجهزة مصنوعةٌ من مادةٍ موصلة؛ بحيث يمكن للكهرباء أن تمرَّ من خلالها.

توصَّلتَ في نشاط (٥-٣) إلى أنَّ المعادن موصلات جيدة للكهرباء، لذلك تصنع أجزاء الأجهزة الكهربائيَّة من معدنٍ يسمح بمرور الكهرباء من خلاله.

على سبيل المثال: يُستخدم المعدن في صناعة المسامير المعدنية الموجودة في القابس، وتسمح المسامير للكهرباء بالمرور من المقبس الجداري عبر القابس لتصل إلى الجهاز، سواءً كانت غلاية كهربائية أم تلفازًا أم غير ذلك.



قابس

عندما نتعامل مع القابس لا نلمس سوى الغطاء المصنوع من البلاستيك؛ لأنه عازل جيد للكهرباء.

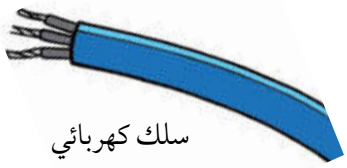
انظر إلى الأشكال، ناقش استخدام الموصلات والعوازل في تلك المكوِّنات.



مفتاح كهربائيٌّ. صنعت واحدًا مشابهًا له في الصَّف الرابع.



لوحة تغطية للتوصيلات الكهربائيَّة



سلك كهربائي

استخدام التوصيلات الكهربائيَّة بأمانٍ

يعدُّ تلف الأسلاك الكهربائيَّة مصدرًا رئيسًا للحوادث المتعلِّقة بالكهرباء. غالبًا ما يتآكل العازل البلاستيكيُّ من حول الأسلاك النحاسيَّة، وفي حالة لمسك لهذه الأسلاك يمكن أن تُصعق بالكهرباء.



ستصاب بصدمةٍ كهربائيَّة عند سريان الكهرباء الصادرة من التوصيلات الكهربائيَّة في جسمك، وقد تصاب بحروقٍ بالغة ويمكن أن يتوقَّف قلبك وتموت.

وفيما يأتي طريقتان يمكن من خلالهما أن تحمي الأسلاك الكهربائية من التلف:

- لا تضع أبدًا سلكًا كهربائيًّا تحت سجَّادة؛ فإن المشي على السجادة يؤدي إلى تآكل البلاستيك العازل من حول الأسلاك النحاسيَّة، وعندما تتلامس الأسلاك النحاسيَّة، تسري الكهرباء بينها وهو ما يمكن أن يؤدِّي إلى اشتعال حريقٍ.



- لا تسحب القابس بالطريقة التي تظهر في الصورة المقابلة، فهذا يؤدِّي إلى تلف العازل وبالتالي تصبح الأسلاك مَكْشُوفةً. افصل التيار قبل أن تسحب القابس إلى الخارج، وبعد ذلك أمسك بالقابس لإخراجه من المقبس.

الأسئلة

(١) ابحث في المنزل أو في المدرسة عن الأجهزة الكهربائية التي تستخدم موصلاتٍ وعوازل.

أ. اكتب قائمةً بالأجهزة الكهربائيَّة.

ب. اختر مثالًا واحدًا. ارسُمه ووضِّح عليه بيانات الموادِّ المستخدمة. اذكر ما إذا كانت تلك الموادُّ موصلاتٍ أو عوازل.

(٢) أ. تنبَّأ بما يمكن أن يحدث للأشخاص في الصورتين (أ) و (ب).

ب. اشرح أسباب حدوث ذلك.

(٣) قم بعمل ملصق للسلامة يحذِّر الناس من أخطار الكهرباء.

(أ)



(ب)



ماذا تعلَّمت؟

- تُصنَّع الأجهزة الكهربائيَّة من موادَّتوصل الكهرباء وموادَّ عازلةٍ لا توصل الكهرباء.
- تساعدنا معرفة موصلات الكهرباء وعوازلها في استخدام الكهرباء بأمان.

تحدَّث عن!

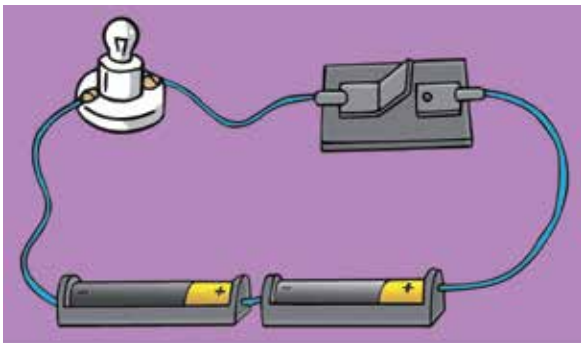
تحدَّث عن موصِّلات وعوازل الكهرباء الموجودة في غرفة الصف.

٥-٥ رموز الدائرة الكهربائيَّة

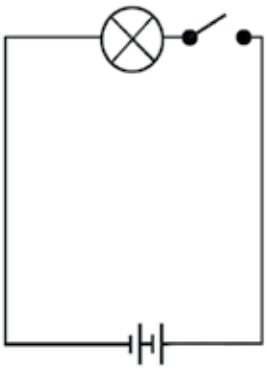


مفردات للتعلُّم
- دائرة متَّصلة على التوالي.
- مخطَّط الدائرة الكهربائيَّة.

تعرَّفتَ حتى الآن إلى الدوائر الكهربائيَّة في شكل صورٍ تشبه الصورة (أ)، وتمثل دائرةً متصلةً على التوالي؛ وهو ما يعني أنَّ بها مسارًا واحدًا لسريان الكهرباء. صِف ما يوجد داخل هذه الدائرة الكهربائيَّة.



(أ)

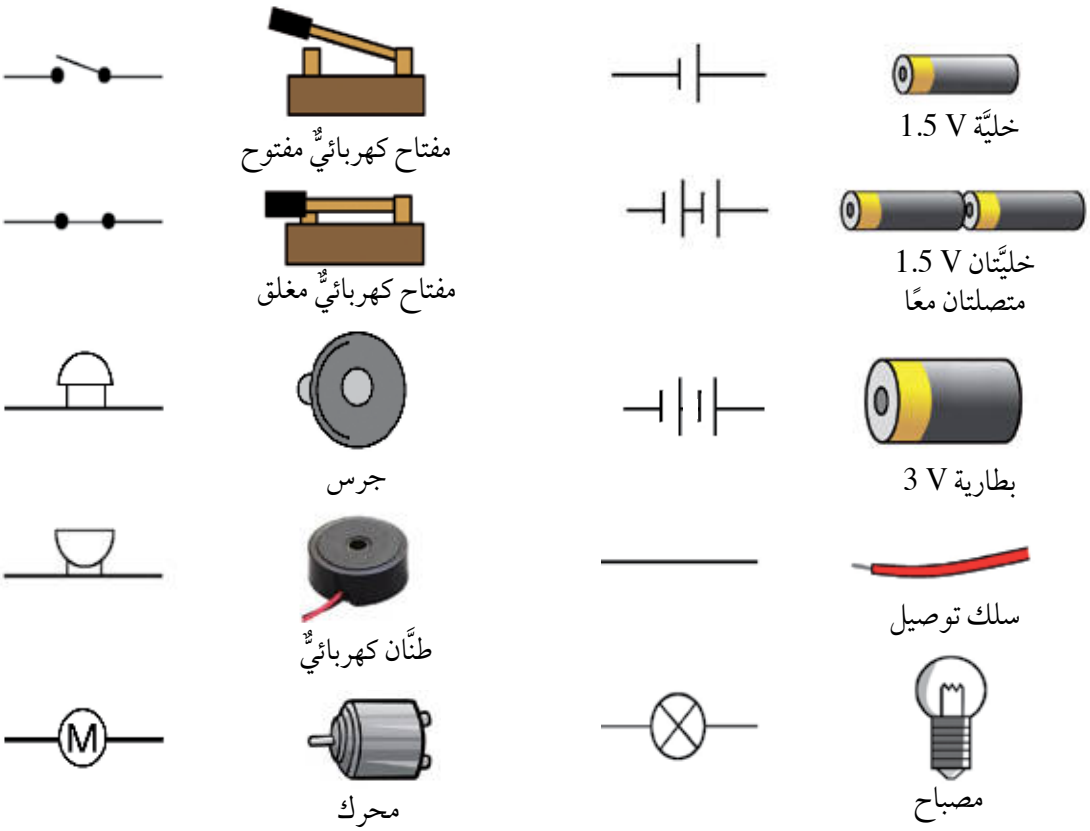


(ب)

الشكل (ب) هو مخطَّط الدائرة الكهربائيَّة للشكل (أ).

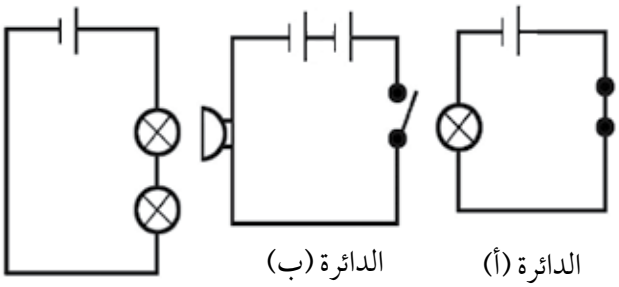
نستخدم رموزًا لرسم مخطَّطات الدوائر الكهربائيَّة، وهذا أسرع بكثير من أن نرسم صورًا لها. يمكن للأشخاص في جميع أنحاء العالم فهم مخطَّطات الدوائر الكهربائيَّة؛ لأنَّ الجميع يستخدم الرموز نفسها.

فيما يأتي قائمةٌ بمكوِّنات الدوائر الكهربائيَّة ورموز تلك المكوِّنات.



الأسئلة

(١) انظر إلى مخطَّطات الدوائر الكهربائيَّة «أ»، و«ب»، و«ج».



أ. حدِّد الدائرة الكهربائيَّة التي بها:

(١) بطاريَّةٌ، وطنَّانٌ كهربائيٌّ، ومفتاحٌ كهربائيٌّ.

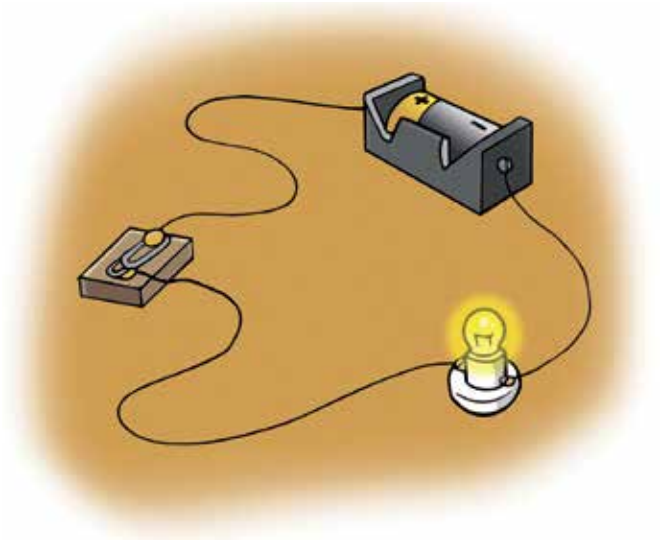
(٢) خليَّةٌ، ومصباحٌ، ومفتاحٌ كهربائيٌّ.

(٣) خليَّةٌ ومصباحان.

ب. أيُّ الدوائر الكهربائيَّة يظهر فيها المفتاح الكهربائيُّ مفتوحًا؟

ج. أيُّ الدوائر الكهربائيَّة لها مصدر الطاقة الأكبر؟ كيف عرفتها؟

(٢) ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّة لتوضيح الدائرة الكهربائيَّة المقابلة.



(٣) ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّة لتوضيح دائرة كهربائيَّة مزوَّدة ببطاريَّة 3 V ومصباحين ومفتاح كهربائيٍّ مغلق.

تحدَّث عن!

ما الرموز الأخرى التي نستخدمها أثناء التواصل في حياتنا اليومية؟

ماذا تعلَّمت؟

- رموز الدائرة الكهربائيَّة تمثِّل مكوِّناتها.
- مخطَّط الدائرة الكهربائيَّة يبيِّن مكان وجود المكوِّنات في الدائرة الكهربائيَّة.

٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية



بعض الدوائر الكهربائية بها الكثير من المكوِّنات.

نشاط ٥-٦ (أ)

ستحتاج إلى:

- خليَّة 1.5 V
- مصباحين مثبَّتين على حامل مصابيح.
- مفتاح كهربائي.
- سلك طوله 150 cm.
- مقص حاد.
- شريط لاصق.

تركيب دائرةً كهربائيةً بمكوِّنات إضافية

- ركِّب الدائرة الكهربائيَّة باستخدام مصباح، كما هو مبيَّنٌ في المخطَّط.
- أغلِق المفتاح الكهربائيَّ. لاحِظ ما يحدث للمصباح.
- افتح المفتاح الكهربائيَّ.
- تنبَّأ بما يمكن أن يحدث إذا أضفت مصباحًا آخر في الدائرة. اختبر تنبُّؤك.
- هل تضيء المصابيح بشكلٍ أكثر سطوعًا أم أقل سطوعًا عند إضافة مصباح ثانٍ؟ ولماذا؟



نشاط ٥-٦ (ب)

ناقش وخطط لاستقصائك

فيما يأتي سؤالان لاختبارهما.

(١) إذا أزلت مصباحًا من دائرة كهربائيَّة بها خليتان متصلتان جهد كل منهما 1.5 V لتكوين بطاريَّة بجهد 3 V وثلاثة مصابيح، فهل سيزيد سطوع المصابيح أم سيقل؟

(٢) إذا أضفت خليَّة ثالثةً بجهد 1.5 V إلى نفس الدائرة الكهربائيَّة التي استخدمتها في السؤال (١)، هل سيزيد سطوع المصباحين أم سيقل؟

- ناقش كيف ستخطط لاستقصاء الإجابة عن تلك الأسئلة.
- اختر المكوِّنات اللازمة لتركيب دائرتك.
- استعن بمعرفتك بالدوائر الكهربائيَّة للتنبُّؤ بما سيحدث عند تنفيذ الاختبارات.
- كوِّن دائرتك الكهربائيَّة. لاحظ ما سيحدث عند إزالة المصباح، ثم عند إضافة خليَّةٍ أخرى.

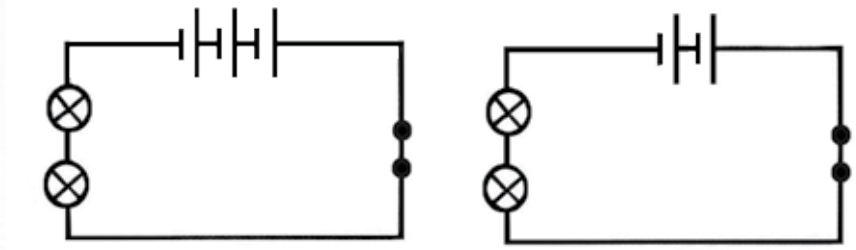
هل يدعم ذلك تنبُّؤاتك ؟

- كرِّر الملاحظات التي لست واثقًا منها.
- استخدم النتائج التي توصَّلت إليها للإجابة عن الأسئلة التي طُلب منك اختبارها.

الأسئلة

(١) ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّة لكلِّ دائرةٍ من الدوائر التي كوَّنتها في نشاط ٥-٦ (ب).

(٢) انظر إلى الدائرة (أ) والدائرة (ب). تنبَّأ بالدائرة التي ستكون المصابيح فيها أكثر سطوعًا.



الدائرة (أ)　　الدائرة (ب)

(٣) اقترح سؤالاً آخر حول الدوائر الكهربائيَّة يمكنك استقصاؤه.

ماذا تعلَّمت؟

- إزالة المصابيح من الدائرة الكهربائيَّة أو إضافتها إليها يسبِّب تغيُّرًا في درجة سطوعها زيادةً أو نقصانًا.
- إضافة الخلايا إلى الدائرة الكهربائيَّة أو إزالتها منها يسبِّب تغيُّرًا في درجة سطوع المصابيح زيادةً أو نقصانًا.

تحدَّث عن!

ما الذي يجب فحصه عند توقُّف دائرةٍ كهربائيَّةٍ عن العمل؟

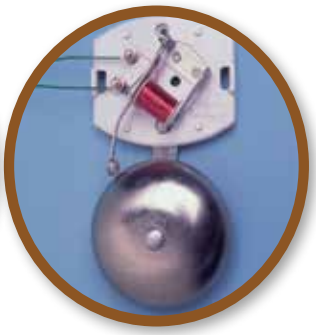
٥-٧ إضافة مكوِّناتٍ مختلفةٍ إلى الدائرة الكهربائية



تحتاج مكونات الدائرة الكهربائية المختلفة إلى قُوًى مختلفة من الكهرباء. يمكنك أن تضع طنَّاناتٍ كهربائيةً وأجراسًا ومحركاتٍ في دائرة بدلاً من المصباح. تحتاج تلك المكوِّنات إلى مصدرٍ للكهرباء أقوى من الذي يحتاجه المصباح.

الجهد الكهربائي

تُقاس قوَّة الكهرباء بوحدةٍ تُسمَّى فولت V، وتُسمَّى قوَّة الكهرباء التي يحتاجها كل مكوِّنٍ ليعمل بالجهد الكهربائيِّ. انظر إلى الجهد الكهربائيِّ للمكوِّنات الآتية:


يحتاج هذا الجرس إلى جهد كهربائي 6 V ليعمل.


يحتاج هذا المصباح إلى جهد كهربائي 1.5 V ليعمل.


يحتاج هذا الطنَّان الكهربائيُّ إلى جهد كهربائي 3 V ليعمل.


يحتاج هذا المحرك إلى جهد كهربائي 24 V ليعمل.

إذا وضعت طنَّانًا كهربائيًّا بجهد كهربائي 3 V داخل دائرةٍ، فأنت تحتاج إلى بطاريَّة بجهد 3 V لتشغيله. يمكنك أن تصنع توصيلة كهربائية جهدها 3 V من خلال توصيل خليَّتين معًا، الجهد الكهربائي لكل منهما 1.5 V .

نشاط ٥-٧

ستحتاج إلى:

- ٦ خلايا.
- مفتاح كهربائي.
- طنَّان كهربائي.
- أسلاك توصيل.
- محرك.
- جرس.

بناء دوائر كهربائية باستخدام مكوِّناتٍ مختلفةٍ

- خطِّط وأنشئ دائرةً كهربائيَّةً تحتوي على بطاريَّةٍ (خليتين)، ومفتاحٍ كهربائيٍّ، وطنَّانٍ كهربائيٍّ.
- اختبر ما إذا كانت إضافة بطاريَّةٍ أخرى سترفع من صوت الطنَّان الكهربائيِّ.
- حدِّد ما ستغيره في الدائرة الكهربائيَّة إذا وضعت مكان الطنَّان الكهربائيِّ محركًا أو جرسًا.
- ناقش الطريقة التي ستصنع بها الدوائر. اختر المكوِّنات التي تحتاجها.
- تنبَّأ بما سيحدث قبل صنع كلِّ دائرةٍ من الدوائر.
- كوِّن دائرتك الأولى. هل يعمل الطنَّانُ الكهربائيُّ؟
- أضِف خليَّةً أخرى إلى البطاريَّة. لاحظ أيَّ اختلافاتٍ.
- أدخِل التغييرات التي خطَّطت لها لتضع مكان الطنَّان الكهربائيِّ محركًا أو جرسًا. تنبَّأ بما سيحدث. هل يدعم ذلك تنبُّؤاتك؟
- كرِّر الملاحظات التي لست واثقًا منها.

الأسئلة

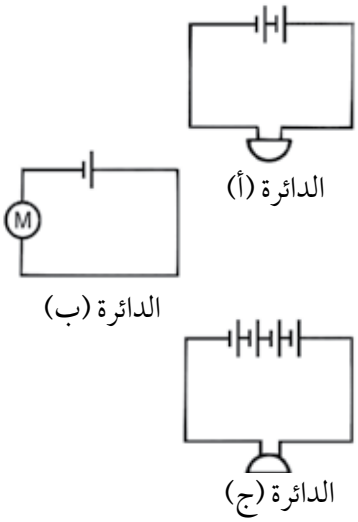
(١) ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّةٍ لكلِّ دائرةٍ من الدوائر التي كوَّنتها في نشاط ٥-٧.

(٢) فكِّر فيما حدث عندما أضفت خليَّةً إضافية إلى البطاريَّة في دائرة الطنَّان الكهربائيِّ الخاصة بك.
ما الاستنتاج الذي توصلتَ إليه حول تأثير إضافة الخلية؟

(٣) انظر في الدوائر «أ»، و«ب»، و«ج». يحتاج الجرس والطنَّان الكهربائيُّ إلى جهد كهربي 6 V ليعملا، بينما يحتاج المحرك إلى جهد كهربي 1.5 V فقط.

أ. تنبَّأ: أيٌّ من تلك الدوائر ستعمل؟

ب. اشرح أسباب عدم عمل الدوائر الأخرى.



الدائرة (أ)

الدائرة (ب)

الدائرة (ج)

تحدَّث عن!

في رأيك، ما الأدوات والأجهزة التي تُستخدم فيها خلايا بجهد 1.5 V وبطاريات بجهد 12 V ؟

ماذا تعلَّمت؟

- تحتاج مكونات الدائرة الكهربائية المختلفة إلى قوة مختلفة من الكهرباء؛ لتعمل.
- يؤثِّر تغيير عدد الخلايا في كفاءة عمل مكونات الدائرة الكهربائية.

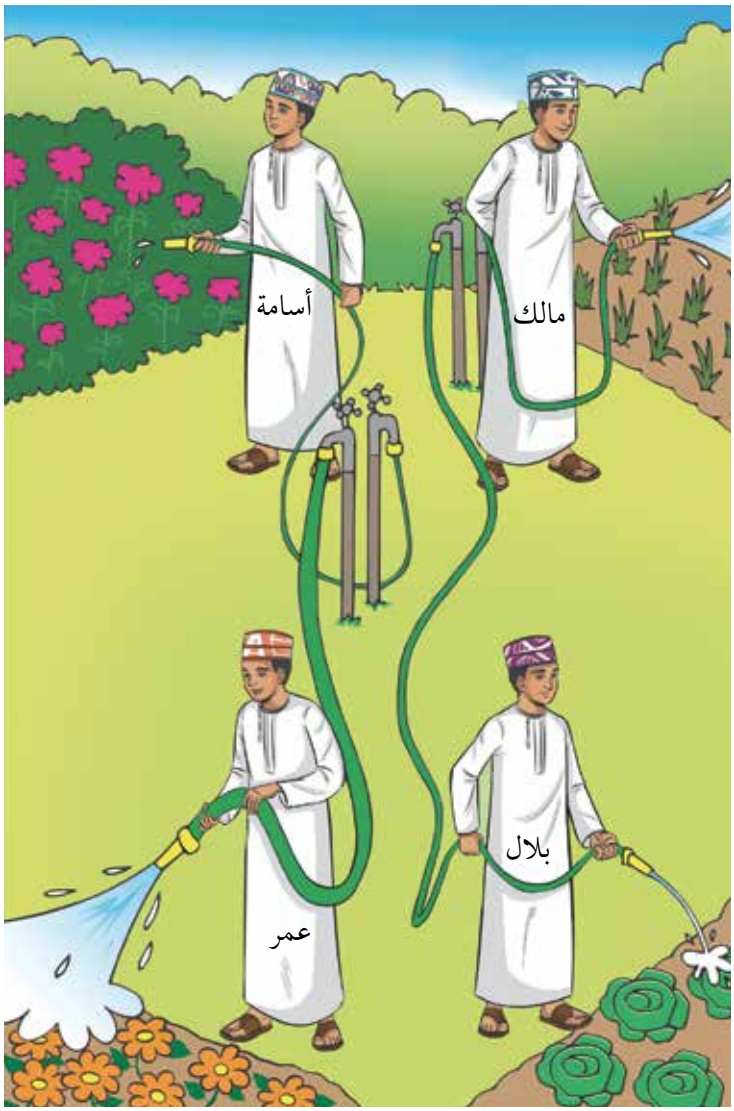
٥-٨ طول وسُمكُ السلك في الدائرة الكهربائية



مفردات للتعلُّم

- ضغط.
- مقاومة.

انظـــر إلـى الطلبـــة الذيـن يسـقون الأشـجار في الحديقة. يتساوى ضغط المـاء مـن الصنابيـر بيـن الخراطيـم الأربعة ولكـن تختلـف المقاومة التي تؤثر بها الخراطيم على الماء الذي يمر من خلالهـا. عند وجـود مقاومة كبيرة فـي الخرطـوم ، تخـرج منه كميـة ماء قليلـة ، بينمـا عند وجـود مقاومة قليلة فـي الخرطـوم ، تخـرج منه كميـة ماء كبيرة.



لـدى بلال خُرطومُ ميـاه طويلٌ، ولدى مالـك خرطـومُ ميـاه قصيـرٌ. ولـكلا الخُرطومَيـن نفـس القطـر. انظـر إلـى الخُرطـوم الطويل والخُرطوم القصير. أيُّهمـا يخرج منـه قدرٌ أكبر مـن الماء؟ وأيُّ الخُرطومَيـن يؤثـر بمقاومة أكبـر على المـاء، الطويـل أم القصير؟

لدى أسامة خُرطومٌ رفيعٌ ولدى عمرُ خُرطومٌ سميك. وكلا الخُرطومَين متساويان في الطول.

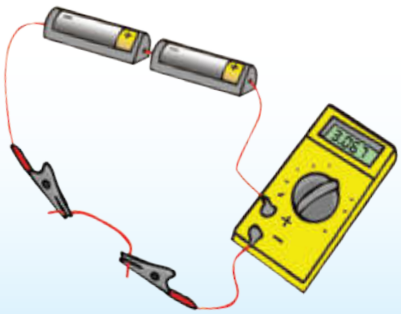
أيُّهما يُخرِجُ قدرًا أكبر من الماء؟ وأيُّهما يؤثر بمقاومة أكبر على الماء، الرفيع أم السميك؟

يمكنك تطبيق ما عرفته عن تدفُّق الماء في الخراطيم على سريان التيَّار الكهربائيِّ في الأسلاك.

نشاط ٥-٨

تغيير سُمك السلك في الدائرة الكهربائية

ستحتاج إلى:
- خليَّتين بجهد كهربي 1.5 V
- سلكين (سلك مقاومة سميك وآخر رفيع)
- مقياس متعدِّد (ملتيميتر) أو (أميتر).
- مشابك فم التمساح
- ثلاثةأسلاك توصيل كل منها 20 cm



- كوِّن دائرةً كهربائيَّةً كما هو مبيَّن في الشكل.
- أدخِل 10 cm من سلك مقاومةٍ رفيعٍ داخل الدائرة. قِس التيَّار الكهربائي على مقياس متعدِّد (ملتيميتر).
- استبدل سلك المقاومة الرفيع بسلكٍ آخر سميك وبنفس الطول، ولكن قبل ذلك، تنبَّأ: هل ستكون قراءة المقياس المتعدِّد (ملتيميتر) أعلى أم أدنى؟
- اختبر تنبُّؤك.
- هل تعتقد أنَّ تغيير طول سلك المقاومة سيغيِّر قراءة المقياس المتعدِّد (ملتيميتر)؟ ناقش كيف يمكن اختبار ذلك وعدِّد الأدلة التي تحتاجها.
- اختبر تنبُّؤك.

الأسئلة

(١) أ. انسخ الجملة الآتية في دفترك، ثم اختر الكلمة الصحيحة من بين القوسين:
تؤثِّر الخراطيم الطويلة أو الرفيعة بمقاومة (أكثر/ أقل) عند تدفُّق الماء مقارنة بالخراطيم القصيرة أو السميكة.

ب. اكتب جملةً مشابهةً عن سريان الكهرباء عبر الأسلاك المختلفة.

(٢) أ. ماذا حدث لقراءة المقياس المتعدِّد (ملتيميتر) بعد تغيير سلك المقاومة من الرفيع إلى السميك؟

ب. اشرح سبب حدوث ذلك.

(٣) أ. كيف يؤثِّر تغيير طول سلك المقاومة في قراءة المقياس المتعدِّد (ملتيميتر)؟

ب. اشرح سبب حدوث ذلك.

التحدِّي

غالبًا ما يكون طول كابلات تمديد الكهرباء 30 m لماذا تُصنع تلك الأسلاك من سلكٍ سميكٍ وليس من سلكٍ رفيعٍ؟



كابل تمديد الكهرباء

ماذا تعلَّمت؟

- تغيير طول أو سمك سلك في دائرة كهربائية يؤدِّي إلى تغيير شدة التيَّار الكهربائي.

تحدَّث عن!

كيف استُفيد من السلك الرفيع في المصباح الكهربائي؟

٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريَّات؟

جميع الدوائر التي كوَّنتَها احتوت على خليَّةٍ أو بطاريَّةٍ، وتحتوي تلك البطاريَّات على موادَّ كيميائية تتفاعل مع بعضها بعضا. ويوفِّر هذا التفاعل الطاقة اللازمة لدفع الكهرباء عبر الدائرة الكهربائية. فكيف توصَّل العلماء إلى هذا الاكتشاف؟

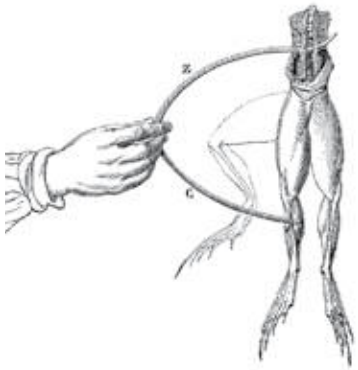
بطاريَّة بغداد

عثر العمَّال عام 1936 م على مقبرةٍ قديمةٍ أثناء إنشاء سكَّةٍ حديديةٍ جديدةٍ بالقرب من مدينة بغداد. تعرَّف علماء الآثار على بقايا أثرية في المقبرة تعود إلى ما قبل 2000 عامٍ مضت. في ذلك الوقت كان هناك شعبٌ يُسمَّى الساسانيين يعيش في تلك المنطقة.



من بين الأجسام العتيقة أو البقايا الأثرية التي عُثر عليها في المقبرة جرَّة من الفخَّار، وبها قضيبٌ من الحديد يخرج من منتصفها، ومحاطٌ بأنبوبٍ مصنوعٍ من النحاس. صنع العلماء نسخًا من تلك البقايا الأثرية. وعندما ملؤوا الأنبوب بحمض مثل الخل أنتج ما بين 1.5 V إلى 2 V من الكهرباء بين الحديد والنحاس. ويعتقد علماء الآثار أنَّ الشعب الذي عاش قبل 2000 عام يمكن أن يكون قد استخدم بطاريَّاتٍ كهذه لتغطية الأجسام المعدنيَّة بالذهب.

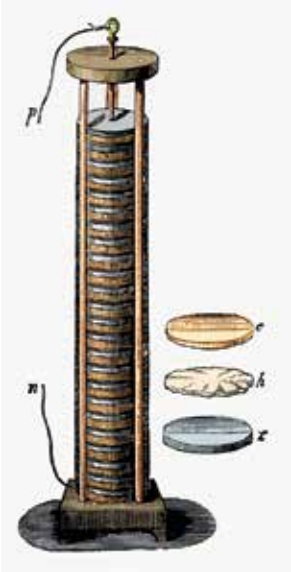
اكتشاف جلفاني



لويجي جلفاني، طبيبٌ إيطاليٌّ اكتشف عام 1780 التيَّار الكهربائيَّ. علَّق جلفاني رجل ضفدعٍ بمشابك من النحاس على سلك حديد، ولاحظ ارتعاش العضلات. وكان جلفاني على صواب حين قال إنَّ ارتعاش العضلات سببه التيَّار الكهربائيُّ، ولكنَّه اعتقد أنَّ التيَّار أتى من أعصاب رجل الضفدع وأطلق عليه «كهرباء الحيوان».

عمود فولتا

ألساندرو فولتا أستاذٌ جامعيٌّ إيطاليٌّ، كرَّر تجارب جلفاني عدة مرَّات بموادَّ مختلفةٍ، ومن تلك التجارب توصَّل إلى استنتاج مفاده أن المعدنين المختلفين، النحاس والحديد، هما اللذان أنتجا الكهرباء، بينما رجل الضفدع تحتوي على سائل ساعد على توصيل التيَّار الكهربائي مما أدى إلى ارتعاش عضلات الضفدع؛ لأنَّ الكهرباء كانت تسري من خلالها.



في عام 1800م، وبعد تجاربَ عديدةٍ طوَّر فولتا نوعًا من البطاريَّات أطلق عليه اسم عمود فولتا. ويتكوَّن من عمود من الخارصين وأقراصٍ من النحاس. وبين كلِّ قرصٍ وآخر كانت هناك قطعةٌ من الورق المقوَّى مشبعةٌ بالماء المالح. وكان بوسع سلكٍ يصل قاعدة الخارصين بقرص النحاس العلويِّ أن ينتج تيَّارًا مستمرًّا من الشرارات.

بنى فولتا أعمدةً مختلفة باستخدام ثلاثين أو أربعين أو ستين قرصًا. وقاس التفاعل مع أعدادٍ مختلفةٍ من الأقراص واكتشف أنَّ الصدمة الكهربائيَّة ازدادت كثافةً مع زيادة عدد الأقراص التي استخدمها في العمود.

طوَّر العلماء فيما بعد بطاريَّة فولتا بإجراء المزيد من التجارب.

الأسئلة

(١) ماذا لَحِظَ جلفاني أثناء تجاربه على أرجل الضفدع؟
(٢) ما الاستنتاج الذي توصل إليه من تلك الملحوظات؟
(٣) كيف استخدم فولتا التفكير الإبداعي للبناء على أفكار جلفاني؟
(٤) ما القياسات التي أجراها فولتا ليبرهن على شدة التيَّار الكهربائيِّ؟
(٥) صِف الاختلافات بين تفسيرات جلفاني وفولتا للكيفية التي سرى بها التيَّار الكهربائيُّ.
(٦) ما الوحدة الكهربائيَّة التي سُمِّيت على اسم فولتا؟

تحدَّث عن!

كيف تمكَّن الناس قبل 2000 عامٍ من اختراع البطاريَّات؟

ماذا تعلَّمت؟

- جمع العلماء الأدلة من الملاحظة والقياس باستخدام التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار وتفسيرات جديدة للبطاريَّات والكهرباء.

٥ – ١٠ تحقَّق من تقدُّمك

١ انقل الكلمات المذكورة في العمود (أ) واكتب معانيها الصحيحة من العمود (ب) بجانبها.

العمود (أ)	العمود (ب)
أمبير (A)	رسمٌ لدائرة كهربائيَّة يتم فيها استخدام الرموز لتمثيل المكوِّنات.
فولت (V)	أداة تستخدم لتوصيل سلكين معًا.
مقياس متعدِّد (ملتيميتر)	وحدة قياس قوَّة الكهرباء.
دائرة متَّصلة على التوالي	الوحدة التي تقاس بها شدة التيَّار الكهربائيِّ.
مخطَّط الدائرة الكهربائيَّة	أداةٌ تُستخدم لقياس شدة التيَّار، والجهد الكهربائيِّ، والمقاومة.
المقاومة	جهازٌ لتوصيل سلك كهربائي بمصدرٍ للكهرباء.
الوصلة	دائرة تسري خلالها الكهرباء في مسارٍ واحد.
القابس	مقدار ممانعة تدفق الكهرباء.

٢ ما الفرق بين الآتي:

أ. الخليَّة والبطاريَّة.

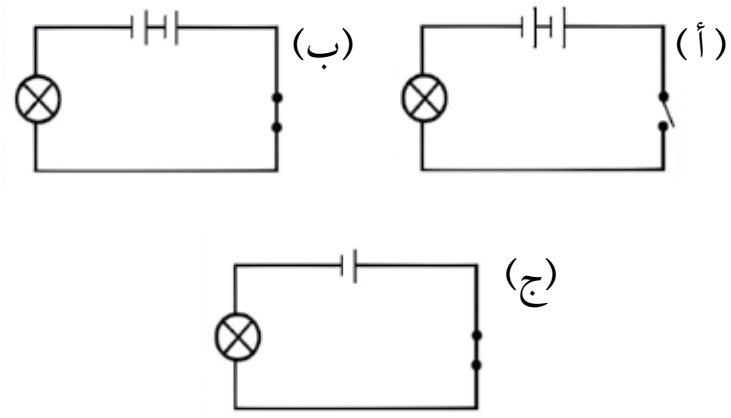
ب. الموصل الكهربائيِّ والعازل الكهربائيِّ.

ج. الماء النقيِّ والماء المُقَطَّر؟

٣ ارسُم مخطَّط دائرةٍ كهربائيَّةٍ يتضمَّن هذه المكوِّنات:

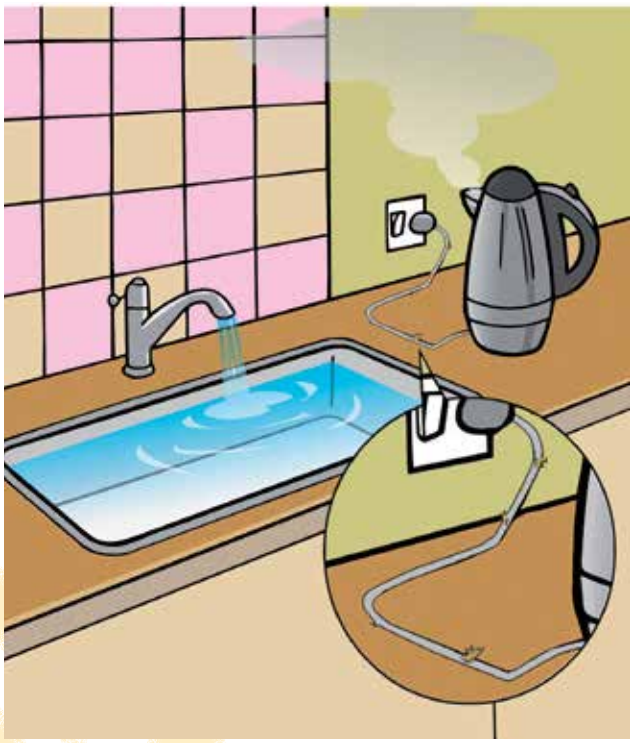
بطاريَّةً بجهد 4.5 V أسلاك توصيل مفتاحًا كهربائيًّا مصباحَين

٤ في أيٍّ من الدوائر «أ» و«ب» و«ج» لا يضيء المصباح؟
وضِّح إجابتك.



٥ اشرح لماذا تُصنَعُ أغطية القابس من البلاستيك، والسلكُ الكهربائيُّ من النحاس.

٦ اذكر **اثنين** من مخاطر استخدام التوصيلات الكهربائيَّة في الصورة الآتية:

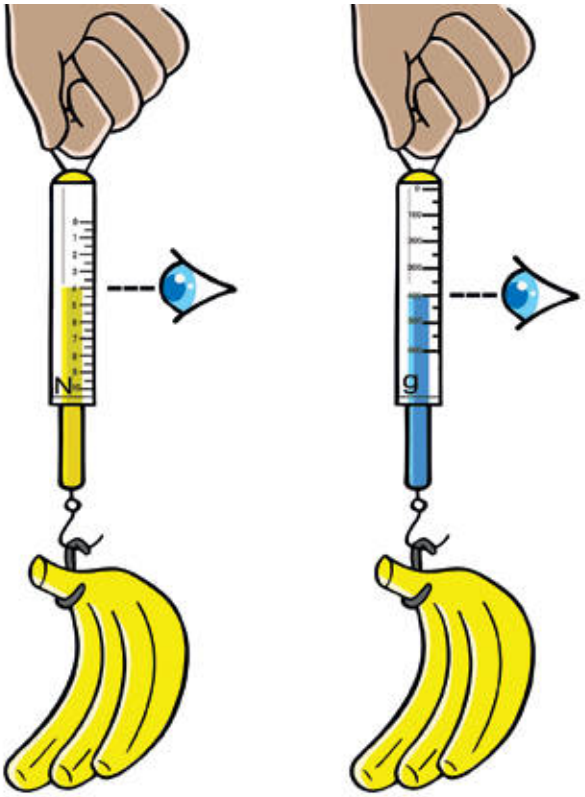


مهارات الاستقصاء العلمي

يُغطي هذا القسم من كتاب الطالب بعض مهارات الاستقصاء العلمي الجديدة لهذا الصف. وتضاف إلى المهارات المكتسبة من الصفوف السابقة. يجب عليك الرجوع إلى هذه المهارات حين تحتاجها.

استخدام تدريجات الموازين الزنبركية

استخدام الميزان الزنبركي



اضبط المؤشر لتتحقق من أن الميزان الزنبركي عند الصفر.

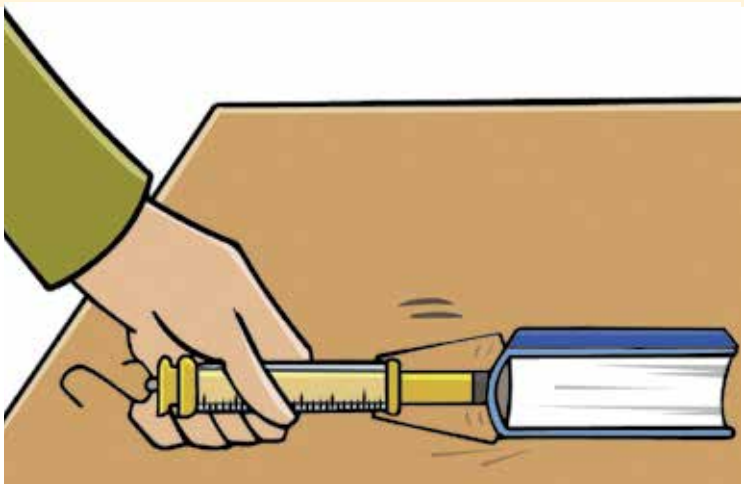
علِّق الجسم المراد وزنه على الميزان الزنبركي.

يجب أن يكون مستوى نظرك أمام المؤشر عند قراءة التدريج.

وزن الموز يعادل قوة أربعة نيوتن (N).

تحتوي العديد من الموازين الزنبركية أيضًا على تدريج يوضِّح كتلة الجسم بالغرام (g) أو الكيلوغرام (kg).

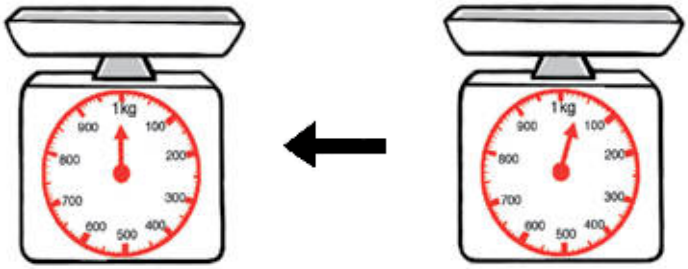
كتلة الموز تساوي تقريبا (400g).



بعض الموازين الزنبركية أيضًا يمكن أن تُستخدم لقياس مقدار قوة الدفع.

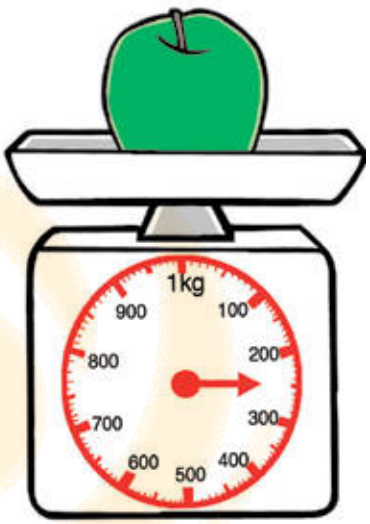
أنت بحاجة إلى قوة قدرها 2.5 N لدفع هذا الكتاب عبر الطاولة.

استخدام الموازين



لم يُعيَّن مؤشر هذا الميزان على نقطة الصفر.

ابحث عن بكرة في الجزء الخلفي للميزان. لفّ البكرة لضبط المؤشر عند الصفر.



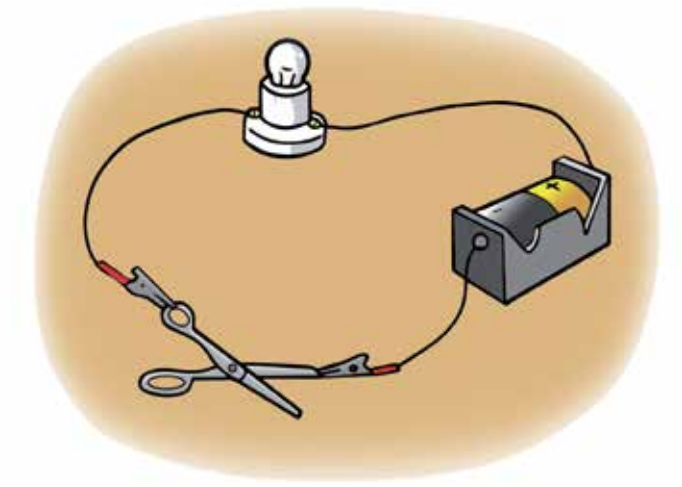
ضع الجسم المراد وزنه على الميزان.

يعرض الميزان كتلة الجسم.

هذه التفاحة كتلتها 250 g .

البحث عن الأنماط في النتائج والتوصل إلى الاستنتاجات

غالبًا ما توجد أنماط في النتائج، وقد يكون النمط نتائج متشابهة تمامًا، أو قد تكون قياسات تزيد أو تنقص.



أحمد وناصر يستقصيان أي المواد توصل الكهرباء.

إنهما يختبران الأجسام المصنوعة من مواد مختلفة بحيث يضيء المصباح عندما توصل المادة الكهرباء.

ويوضح الجدول الآتي النتائج التي توصلا إليها:

الجسم	المادة	المصباح
مقص	معدن	يضيء
مسطرة	خشب	ينطفىء
كوب	بلاستيك	ينطفىء
كوب	زجاج	ينطفىء
مفتاح	معدن	يضيء
عملة معدنية	معدن	يضيء
كتاب	ورق	ينطفىء
ملعقة	معدن	يضيء
ملعقة	خشب	ينطفىء
قلم رصاص	جرافيت	يضيء
قلم جاف	بلاستيك	ينطفىء

لَحِظَ أحمد نمطًا في النتائج. بعض النتائج متشابهة. إنه يستخدم النمط ليتوصل إلى الاستنتاج.

هل أحمد محق؟

وجد ناصر نتيجة لا تتوافق مع النمط.

كرَّر الطالبان إجراء الاختبار باستخدام الجرافيت للتحقق من أنهما لم يرتكبا خطأ. يتوهَّج ضوء المصباح في كلِّ مرة؛ لذلك فإن استنتاجات أحمد غير صحيحة.

توصلا إلى استنتاجات جديدة.



المعادن توصل الكهرباء يا ناصر، أما المواد غير المصنوعة من المعادن لا توصل الكهرباء.



بعض المواد غير المصنوعة من المعادن توصل الكهرباء.

اختيار الأدوات المستخدمة

من المهم اختيار الأدوات والأجهزة العلمية المناسبة للاستقصاء.

استخدام الأداة المناسبة يمكن أن يجعل القياسات أكثر دقة.



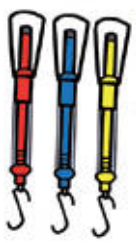
أميتر



خلية 1.5 فولت



ساعة إيقاف رقمية



موازين زنبركية



ميزان رقمي



مصباح في حامل مصباح



مقياس متعدد (ملتيمتر)



محرِّك كهربائي

قاموس المصطلحات

		رقم الصفحة
الأمبير (A)	الوحدة المستخدمة لقياس شدة التيَّار الكهربائيِّ.	٣٨
الاحتكاك	قوَّةٌ تحاول إيقاف الأشياء المنزلقة عند تحرك سطحين متلاصقين باتجاهين متعاكسين.	٢٦
البطارية	مصدرٌ للكهرباء يتكوَّن من أكثر من خليَّةٍ.	٣٤
التشحيم	وضع مادةٍ مثل الزيت على سطحٍ ما لتقليل الاحتكاك.	٢٧
قوة الجاذبية الأرضية	القوَّة التي تسحب الأجسام نحو الأرض.	١٦
الضغط	القوَّة التي تؤثر في شيءٍ ما.	٤٨
الطاقة	هي التي تجعل الأشياء تتحرك عند الحصول عليها.	٢٤
الشغل	مقدار الطاقة المنقولة عندما تؤثِّر قوَّةٌ في الجسم فتؤدِّي إلى تحرُّكه.	٢٤
القابس	جهازٌ لتوصيل سلكٍ كهربائيٍّ بمصدرٍ للكهرباء.	٤٠
القوَّة	الدفعُ أو السحبُ بغرض محاولة تغيير موضع جسمٍ أو شكله.	١٨
متوازنتان	عندما تكون القوَّتان المؤثِّرتان في جسمٍ ما متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه.	٢٠

غير متوازنتين	عندما تكون القوتان أو القوى المؤثرة في جسم باتجاهين متعاكسين وغير متساوية في المقدار.	٢١
الكُتلة	مقدار ما في الجسم من مادةٍ، وتُقاس بوحدة الكيلوغرام (kg).	١٦
الماء المُقَطَّر	الماء المغليُّ الذي نكثِّف البخار الناتج عنه لنحصل على الماء النقي الخالي من الأملاح.	٣٦
الماء النقيُّ	ماءٌ لا يحتوي على شوائبَ مثل بعض الأملاح.	٣٦
المادة الموصِّلة	مادةٌ تسمح بمرور الكهرباء من خلالها.	٣٤
المادة العازلة	مادة لا تسمح بمرور الكهرباء من خلالها.	٣٤
المقاومة	مقدار ممانعة (إعاقة) تدفق التيار الكهربائي.	٤٨
الوزن	مقدار قوة جذب الأرض للجسم.	١٦
الوصلة	أداة تستخدم لتوصيل سلكين معًا.	٣٨
دائرة متَّصلة على التوالي	دائرة تسري خلالها الكهرباء في مسار واحد.	٤٢
كيلوغرام (kg)	وحدة قياس الكُتلة وتساوي 1000 g.	١٦
محصِّلة القوى	إجمالي القوى في حالة غياب التوازن بين قوَّتين متعاكستين أو أكثر.	٢١
مخطط الدائرة الكهربائيَّة	صورةٌ لدائرة كهربائيَّة تُستخدم فيها الرموز لتمثيل المكوِّنات.	٤٢

مخطَّط القُوى	رسمٌ يعرض اتجاه ومقدار القوى التي تؤثِّر في الجسم.	١٥
مساحة السطح	مقاس الجزء الخارجي للشيء.	٢٦
مقاومة الهواء	قوَّةٌ يسببها دفع الهواء بعكس اتجاه حركة الأجسام المتحرِّكة.	٢٦
مقاومة المائع	مسمًّى آخر لمقاومة الهواء.	٢٦
مقياسٌ متعدِّدٌ (ملتيميتر)	أداةٌ تُستخدم لقياس شدة التيَّار والجهد الكهربائيِّ والمقاومة.	٣٤
الأميتر	جهاز يُستخدم لقياس شدة التيار الكهربائي.	٣٤
نيوتن (N)	الوحدة المستخدمة لقياس الوزن.	١٢
يؤثر	يدفع أو يسحب لإنشاء قوَّةٍ.	١٤

شكر وتقدير

يتوجه المؤلفون والناشرون بالشكر الجزيل إلى جميع من منحهم حقوق استخدام مصادرهم أو مراجعهم. وبالرغم من رغبتهم فى الإعراب عن تقديرهم لكل جهد مبذول، وذكر كل مصدر استُخدِمَ لإنجاز هذا العمل، إلا أنه يستحيل ذكرها وحصرها جميعًا. وفي حال إغفالهم لأي مصدر أو مرجع فإنه يسرهم ذكره في النسخ القادمة من هذا الكتاب.

Martin F. Chillmaid/Science Photo Library (x2); Dennis Hallinan/Alamy Stock Photo; Ministry of Education, Oman (x3); Horizon International Images Limited/Alamy Stock Photo; Ministry of Education, Oman; Rafa Irusta/Shutterstock; Elnur/Shutterstock; Thomas Müller/imagebroker/Alamy Stock Photo; Grassetto/Getty Images; Ministry of Education, Oman; © CORBIS/Corbis via Getty Images; Ministry of Education, Oman; Matyas Rehak/Shutterstock; Ministry of Education, Oman; majeczka/Shutterstock; Tabby Mittins/Shutterstock; Bragin Alexey/Shutterstock; © Cynthia Classen/Flickr Open/Getty Images; sciencephotos/Alamy Stock Photo; ekipaj/iStockphoto; Krys Bailey/Alamy Stock Photo; David J. Green - engineering themes/Alamy Stock Photo; Christopher Brignell/Thinkstock; Bowl, Iran, Sasanian period, 4th-5th century (silver and gilt), Persian School/Freer Gallery of Art, Smithsonian Institution, USA/The Bridgeman Art Library/The Bridgeman Art Library; 221A/Getty Images; Sheila Terry/Science Photo Library

قائمة رموز (QR) المواد الإثرائية لمادة العلوم	
ملحوظة: حتى يتمكن الطالب من استعراض المحتويات الآتية لابد أن يكون دخوله عن طريق حساب منصة جوجل التعليمي *	
الموضوع	QR
٤-١ الكتلة والوزن	
٤-٢ كيف تعمل القُوى؟	
٤-٣ القوى المتوازية والقوى غير المتوازية	
٤-٤ تأثيرات القوى	
٤-٥ القوى والطاقة	
٤-٦ الاحتكاك	
٤-٧ استقصاء الاحتكاك	
٤-٨ مقاومة الهواء	
٥-١ ما المواد الموصِّلة للكهرباء؟	
٥-٢ هل الماء يوصِّل الكهرباء؟	

قائمة رموز (QR) المواد الإثرائية لمادة العلوم	
ملحوظة: حتى يتمكن الطالب من استعراض المحتويات الآتية لابد أن يكون دخوله عن طريق حساب منصة جوجل التعليمي *	
الموضوع	QR
٥-٣ هل المعادن المختلفة توصل الكهرباء بنفس الكفاءة؟	
٥-٤ اختيار المواد المناسبة للأجهزة الكهربائية	
٥-٥ رموز الدائرة الكهربائية	
٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية	
٥-٧ إضافة مكونات مختلفة إلى الدائرة الكهربائية	
٥-٨ طول وسمك السلك في الدائرة الكهربائية	
٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريات؟	

* الروابط لا تفتح إلا بالتسجيل في قناة مورد.



رقم الإيداع : ٧٦٥ / ٢٠١٨ م

Mazoon Printing, Publishing & Packaging L.L.C - 24815693

العلوم

كتاب الطالب ٦

إن سلسلة كامبريدج للمرحلة الأساسية هي سلسلة ممتعة ومرنة؛ أُعدَّت وفق الإطار الخاص بمنهاج العلوم. تقدم السلسلة زخَمًا من الأفكار التعليمية المرنة، وتسمح للمعلمين بحرية اختيار الأنشطة المناسبة لصفوفهم وطلبتهم. كما تحفِّز السلسلة طريقة التعلم والتعليم المتمحور حول الاستقصاء، وذلك عبر دمج أهداف الاستقصاء العلمي في العملية التعليمية التعلمية، لدعم مهارات الاستقصاء ضمن سياق محتوى المادة العلمية.

يحتوي كتاب الطالب على الرسوم والمخططات التوضيحية للمحتوى، التي تساعد في التعلم والفهم البصري. بالإضافة إلى ذلك، يغطي الكتاب جميع الأهداف المطلوبة ضمن إطار المنهاج بشكل ممتع ومحفز خاصة من الناحية البصرية.

متوفر أيضًا كتاب النشاط ودليل المعلم.

يتضمن كتاب الطالب:

- **رسومًا توضيحية للمحتوى؛ تساعد بشكل خاص الطلبة البصريين والطلبة ذوي التحصيل الدراسي المتدني.**
- **مفردات مفتاحية على شكل "مفردات للتعلم".**
- **اقتراحات للنقاش الصفي بعنوان: "تحدث عن".**
- **نقاطًا تعليمية مفتاحية تُقدَّم على شكل: "ماذا تعلمت؟".**
- **أسئلة تقييمية بعنوان "تحقق من تقدمك" مع نهاية كل وحدة تعليمية.**