



الدرس الأول

الكهرباء

أَتَعَرَّفُ

يُعدُّ المركزُ السُّعُودِيُّ لكفاءة الطاقة الجهةَ المعنيةَ في المملكة العربية السُّعُودِيَّة بِترشيد إنتاج واستهلاك الطاقة، بما يكفل رفع كفاءتها، وتوحيد الجهود في هذا المجال.



للاطلاع جهود المركز وحملاته، يُرجى زيارة الموقع الإلكتروني:



أنظر وأتساءل

يستطيع مولّد (فان دي جراف) أن يولّد حزمًا كبيرةً من الإلكترونات. كيف يمكن السيطرة على هذا الكمّ من الطاقة؟

بتوفير مسار تنتقل من خلاله

أي المفاتيح الكهربائية يتحكم في إضاءة كل مصباح كهربائي؟

أحتاج إلى:



- ثلاثة مفاتيح.
- ثلاثة مصابيح كهربائية.
- ١,٥ فولت مع قواعدها.

أتوقع

يضيء المصباح الكهربائي ما لم يكن هناك انقطاع في مسار التيار الكهربائي بين قطبي البطارية (طرفي). سوف أفحص مسارات تيارات كهربائية مختلفة باستخدام مفاتيح كهربائية، ثم أتوقع أي المصابيح الكهربائية تضيء إذا فتحت أو أغلقت المفتاح الكهربائي.

أختبر توقعي

الخطوات:

عند إغلاق المفتاح الأول، يكون "1" وغير مسار التيار الكهربائي في جميع المصابيح مستمر مفصول، وستضيء المصابيح في كامل المسار أو الدائرة الكهربائية

١ أركب دائرة كهربائية وفق المخطط الموضح، مع إبقاء على جميع المصابيح الكهربائية مفتوحة.

٢ أتوقع. أفحص المفتاح الأول. أتوقع أي المصابيح يصل مسار التيار الكهربائي من أحد قطبي البطارية إلى القطب الآخر عند إغلاق المفتاح؟ أي المصابيح سيضيء عندما يكون المفتاح الأول الكهربائي مغلقاً مع بقاء المفتاحين الثاني والثالث مفتوحين؟ أسجل توقعاتي.

٣ أجرب. أغلق الدائرة الكهربائية باستخدام المفتاح الكهربائي الأول، وأسجل ملاحظاتي، ثم أفتح المفتاح.

٤ أكرر الخطوات ٢ و ٣ مع المفتاحين الثاني والثالث.

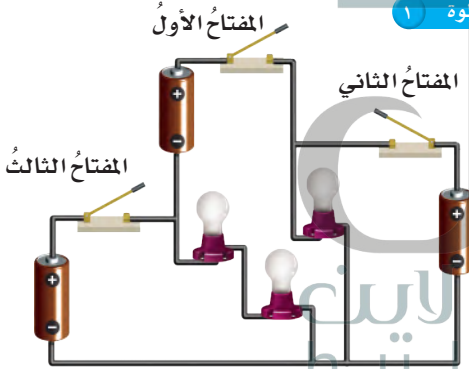
أستخلص النتائج

٥ أفسر البيانات. أتفحص ملاحظاتي التي دونتها. أي توقعاتي كان صحيحاً، وأيها كان خاطئاً وما مصدر الخطأ؟

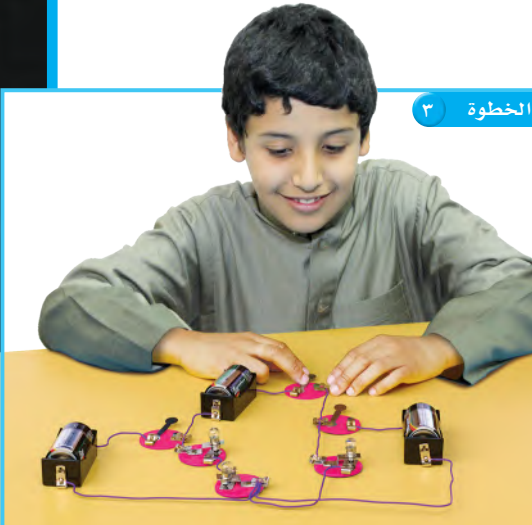
أستكشف أكثر

أي المفاتيح يجب أن يكون مغلقاً للحصول على أقوى إضاءة ممكنة من مصباح واحد؟ ماذا يحدث لو أغلقت أكثر من مفتاح. أصمم تجربة لاختبار أي المفاتيح المغلقة يُعطي إضاءة أقوى ما يمكن. أنفذ التجربة وأسجل نتائجي.

الخطوة ١



الخطوة ٣



ما الكهرباء الساكنة؟

قد يشعر بعض الناس بصدمة كهربائية عندما يلمس مقبض باب في يوم بارد جاف. لماذا؟ لقد انتقلت شرارة كهربائية إلى أجسامهم! والبرق الذي أشاهده في أثناء العواصف هو شرارة كهربائية ضخمة شبيهة بالشرارة التي تنتقل أحياناً عند لمس مقبض الباب. والمثالان يرتبطان بالكهرباء. والكهرباء هي حركة الإلكترونات. فكيف تتحرك الإلكترونات، وتولد الكهرباء؟

درست سابقاً أن الذرة فيها بروتونات وإلكترونات، وأن للبروتونات شحنة موجبة (+)، ولالإلكترونات شحنة سالبة (-). ومن المعلوم أن الجسيمات المتماثلة الشحنت تتنافر. وفي بعض الأحيان عندما يدلك جسمان معاً تنتقل إلكترونات من أحد الجسمين إلى الآخر، وهذا ما يسبب الكهرباء الساكنة، وهي تراكُم جسيمات مشحونة على سطوح الأجسام. إن قوة الجذب بين الإلكترونات والبروتونات كبيرة. إذا قرب جسمان دون أن يتلامسا فإن الكهرباء الساكنة تسبب انتقال إلكترونات من أحد الجسمين خلال الهواء في اتجاه البروتونات القريبة على سطح الجسم الآخر، وينتج عن ذلك شرارة كهربائية، ويصبح الجسمان متعادلين كهربائياً.

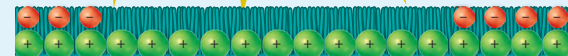
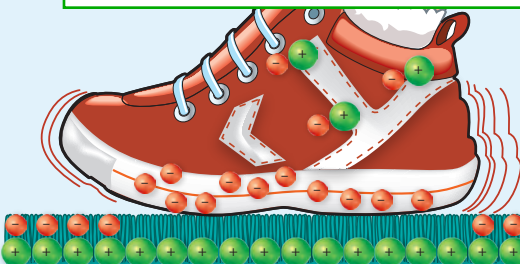
اقرأ الشكل

هل الحذاء مشحون؟ لماذا؟

إرشاد: أحسب عدد البروتونات والإلكترونات.

نعم، الحذاء مشحون بشحنة سالبة، لأن عدد الإلكترونات فيه أكثر من عدد البروتونات

الإلكترونات
ستفرغ
ثانياً
كانت مصدر



اقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

ما الكهرباء؟ وكيف نستخدمها؟

المفردات

الكهرباء

الكهرباء الساكنة

التأريض

التيار الكهربائي

الدائرة الكهربائية

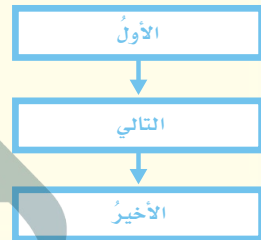
المقاومة الكهربائية

دائرة التوالي

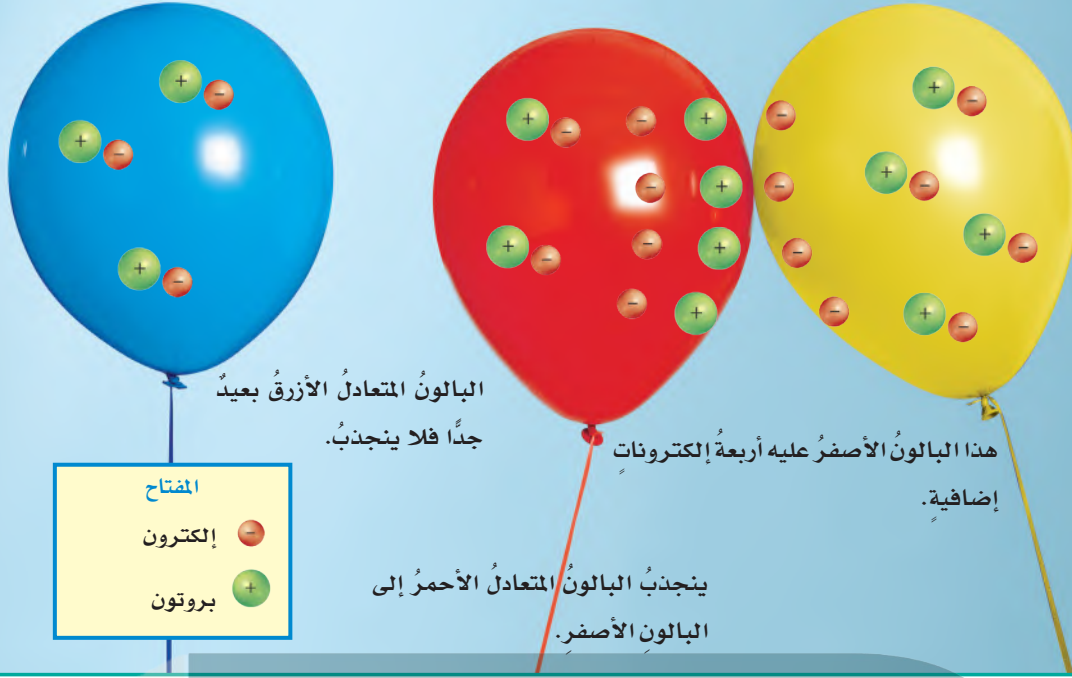
دائرة التوازي

مهاراة القراءة

التابع



الكهرباء الساكنة



ويكون الجسم متعادلاً كهربائياً إذا كان له العدد نفسه من البروتونات والإلكترونات. وإذا قُرب جسمان مختلفا الشحنة أحدهما إلى الآخر فإنهما يلتصقان معاً؛ بسبب التجاذب بين الشحنات الكهربائية، ويمكن معالجة ذلك عن طريق السماح بانتقال الشحنات إلى جسم متعادل كبير. والكرة الأرضية موصلة متعادلة كبيرة. ويستفاد من هذه الخاصية في حماية الأجسام من تأثير الكهرباء الساكنة - ومنها البرق - عن طريق تأريض الأجسام بسلوك فلزي متصل بالأرض. ومن ذلك أيضاً مانعة الصواعق، ووصل الأجهزة الكهربائية بالأرض. والتأريض منع تراكم الشحنات الزائدة على الأجسام الموصلة، عن طريق وصلها بجسم موصل كبير، وهو الأرض. وبذلك فإن الجسم المتصل بالأرض يمرر شحناته الزائدة إلى الأرض.

أختبر نفسي



التتبع. ماذا يحدث لبالون اكتسب إلكترونات إضافية عند تقريبه إلى جدار؟

التفكير الناقد. ماذا يحدث إذا تلامس موصلان لهما شحنات مختلفة؟

١- **الالكترونات الزائدة (الإضافية) في البالون تتنافر مع الالكترونات التي في الجزء الأقرب من الجدار.**

٢- **بوجود إلكترونات قليلة، يصبح جزء الجدار القريب من البالون موجب الشحنة جزئياً**

٣- **يجذب جزء الجدار موجب الشحنة البالون سالب الشحنة**

المتماثلة يدفع بعضها بعضاً، وتوزع على سطح الفلز.

سيحدث تجاذب بين الشحنات المختلفة، وستنتقل الالكترونات باتجاه البروتونات على طول الموصلين، وبذلك تتساوى الشحنات ويصبح الموصلان متعادلي

كيف تسري الكهرباء؟

الشحنات بين طرفي البطارية يسبب دفع الإلكترونات فيها، مما يسبب حركتها، وفي الوقت نفسه تتعرض البروتونات لقوة في الاتجاه المعاكس، ولكنها لا تنتقل؛ لأنها مقيدة الحركة في أنوية الذرات.

ولا تنتقل الكهرباء بالطريقة نفسها في كل جزء من أجزاء الدائرة الكهربائية؛ فهناك أجزاء من الدائرة الكهربائية تقاوم مرور الإلكترونات فيها تسمى **المقاومة الكهربائية**. تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة تسمى أوم (Ω)، وتفقد الإلكترونات بعض طاقتها عندما تمر في هذا الجزء من الدائرة الكهربائية، وقد تتحول هذه الطاقة إلى حرارة أو إشعاع، كما في المصباح الكهربائي الذي يمثل مقاومة كهربائية.

نستخدم الأجهزة الكهربائية في كل مجالات حياتنا اليومية، وغالبًا ما نفكر عمل الأجهزة الكهربائية بسبب سريان الكهرباء فيها. ويسمى سريان الكهرباء في موصل **التيار الكهربائي**. يمر التيار الكهربائي في مسار مغلق من الموصلات يسمى **الدائرة الكهربائية**. ويتكوّن المسار غالبًا من أسلاك فلزية تصل بين أجزاء الدائرة المختلفة. ويجب أن يتوافر في الدائرة جزء أو أداة لتحريك الإلكترونات في اتجاه واحد على طول المسار. وهذه الأداة تسمى مصدر الجهد. والبطاريات مثال جيد على مصدر الجهد. وتشتمل الدائرة الكهربائية على مفتاح كهربائي؛ وهو أداة تقوم بغلق الدائرة الكهربائية أو فتحها. وعندما يُغلق المفتاح الكهربائي الدائرة الكهربائية فإن اختلاف



حقيقة قد لا تتحرك الإلكترونات بعيدًا في الدائرة الكهربائية.

نشاط

قياس التيار الكهربائي

- أركب دائرة كهربائية لمصباح يد، باستعمال بطارية ومفتاح كهربائي ومصباح كهربائي وأسلاك كهربائية.

2. **ألاحظ:** أغلق الدائرة الكهربائية باستخدام

تحول الطاقة الكيميائية في البطارية إلى طاقة كهربائية، ثم تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية وحرارية بوساطة المقاومة الكهربائية التي في المصباح الكهربائي

- أفصل الدائرة الكهربائية، وأوصل بها بطارية أخرى تأكد أن القطب الممّسح بالبطارية الثلاثة

كلاهما يبطئ الحركة، وفقد النظام طاقة، وكلاهما يحول الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية أو طاقة ضوئية

أكبر في دائرة كهربائية؟

ينتقل التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية بسرعة تقترب من سرعة الضوء، ومع ذلك فإن الإلكترونات تنتقل بكميات قليلة في الثانية. لماذا؟ تحتاج الإلكترونات أن تتحرك مسافة كافية لتدفع إلكترونات أخرى. ويقوم كل إلكترون بدفع إلكترون آخر. والإلكترون الآخر يدفع إلكترونًا آخر ... وهكذا، وتستمر العملية.

يُقاس التيار الكهربائي الذي يمر في دائرة كهربائية بوحدة تُسمى الأمبير. ويجب الحذر عند استعمال التيار الكهربائي، وإن كان صغيرًا؛ فإن تيارًا مقداره ٠,٠٥ أمبير قد يسبب صدمة كهربائية ضارة جدًا. وتقاس الطاقة الكهربائية بوحدة الجول.

أختبر نفسي



النتائج: كيف يتغير شكل الطاقة في المصباح اليدوي؟

التفكير الناقد: كيف تشبه المقاومة الكهربائية الاحتكاك؟



تسري الكهرباء في الأسلاك كما يسري الماء في الأنابيب

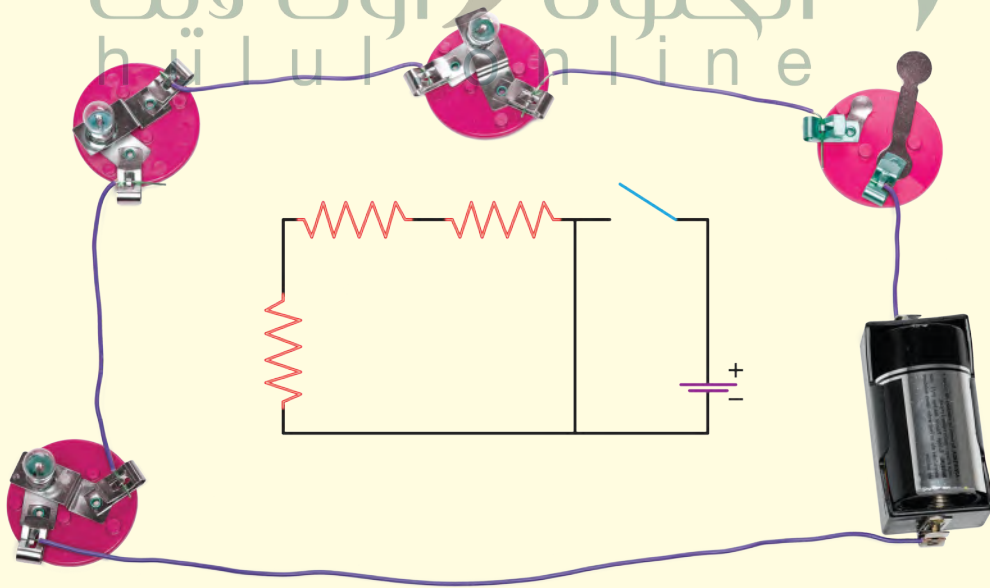
مَا أَنْوَاعُ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ؟

تُمَثِّلُ الصُّوَرُ وَالْمَخْطَطَاتُ فِي الشَّكْلِ أَدْنَاهُ نَوْعَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ مِنَ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ. أَحَاوُلْ تَحْدِيدَ كُلِّ جُزْءٍ مِنَ الدَّائِرَةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ عَلَى الصُّورَةِ، وَمَا يَقَابِلُهُ عَلَى الْمَخْطَطِ.

وَإِذَا وُجِدَ مَسَارٌ مَغْلَقٌ وَاحِدٌ فِي دَائِرَةٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ تُسَمَّى دَائِرَةً كَهْرَبَائِيَّةً مُوصُولَةً عَلَى التَّوَالِي. وَفِي هَذِهِ الْحَالَةِ يَسْرِي التِّيَّارُ الْكَهْرَبَائِيُّ فِي جَمِيعِ الْمَقَاوِمِ الْمُتَّصِلَةِ فِي الدَّائِرَةِ الْوَاحِدَةِ تَلَوَّ الْأُخْرَى. وَكُلَّمَا أُضِفَتْ مَقَاوِمٌ جَدِيدَةٌ فَإِنَّ الطَّاقَةَ الَّتِي تَصِلُ إِلَى كُلِّ مَقَاوِمَةٍ تَنْقُصُ وَتَزْدَادُ الْمَقَاوِمَةُ الْكُلِّيَّةُ فِي الدَّائِرَةِ.

وَبَعْضُ أَنْوَاعِ حَبَالِ الزِينَةِ تُمَثِّلُ هَذَا النُّوعَ مِنَ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ، فَإِذَا تَعَطَّلَ أَوْ أُزِيلَ أَحَدُ الْمَصَابِيحِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ فِيهِ لَمْ تَضَعْ سَائِرُ الْمَصَابِيحِ. وَلَوْ وُصِّلَتِ الْأَجْهَزَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ فِي الْمَنْزِلِ عَلَى هَذَا الْمَنْوَالِ فَإِنَّ إِيقَافَ تَشْغِيلِ إِحْدَاهَا يَسَبِّبُ مُشْكَلَةً؛ حَيْثُ يُوَدِّي إِلَى عَدَمِ تَشْغِيلِ الْأَجْهَزَةِ الْأُخْرَى. وَتَوْصَّلُ الدَّوَائِرُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ فِي الْمَنْزِلِ عَلَى التَّوَالِي؛ حَيْثُ يَوْجَدُ فِيهَا أَكْثَرُ مِنْ مَسَارٍ مُوصَلٍ بِالْكَهْرَبَاءِ. وَبِسَبَبِ أَكْثَرِ مِنْ مَسَارٍ فَإِنَّ الْمَقَاوِمَةَ الْكُلِّيَّةَ لِلدَّائِرَةِ تَكُونُ صَغِيرَةً؛ وَالتِّيَّارُ الْمَارُّ فِيهَا يَكُونُ أَكْبَرَ.

مَخْطَطَاتُ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ



يَسْرِي التِّيَّارُ الْكَهْرَبَائِيُّ فِي الدَّائِرَةِ الْمَوْصُولَةِ عَلَى التَّوَالِي فِي مَسَارٍ وَاحِدٍ.

هذا السلك المهترئ يشكل خطورة،

وقد بسبب تكهرب دائرة التماس

تسري الكهرباء في الدائرة الموصولة على التوازي في جميع المسارات في

الوقت نفسه، وكلما قلَّت المقاومة في المسار ازداد التيار الكهربائي
يحدث إذا فصل التيار الكهربائي في أحد المسارات؟ يتوقَّف
في هذا المسار، ويستمرُّ سريانُه في المسارات الأخرى.

قد يحدث تلاؤم بين الموصلات في الدائرة الكهربائية دون
في المقاومة، مما يؤدي إلى مرور تيار كبير في نقطة التماس، وتل
الكهربائية المنزلية، أو تسبَّب حدوث حريق. والأسلاك
الأسباب الشائعة في حدوث ذلك.

قل سطوع المصابيح وتستمر كلما
أضيف مصباح جديد إلى الدائرة
الموصولة على التوالي، فكل مقاومة
تستهلك طاقة من الدائرة، وكلما زادت
المقاومات، تنقص طاقة إضاءة كل
مصباح

أختبر نفسي



المتابع. ماذا يحدث لسطوع المصابيح الكهربائية في دائرة كهربائية
متصلة على التوالي في كل مرة تضيف فيها مصباحاً للدائرة؟

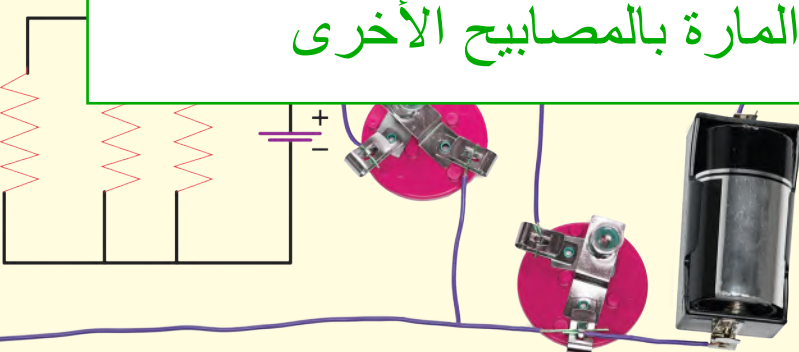
التفكير الناقد. كيف تقارن بين التيار الكهربائي في دائرة كهربائية
موصولة على التوالي وأخرى موصولة على التوازي؟

اقرأ الشكل

أي المصابيح الكهربائية أكثر سطوعاً
عندما تُغلق الدائرة الكهربائية؟
إرشاد: أي المسارات لها أقل مقاومة؟

يسري التيار الكهربائي نفسه في الدائرة
الكهربائية الموصولة على التوالي في مسار
واحد في جميع المصابيح. بينما يتفرع التيار
الكهربائي المار في الدائرة الكهربائية
الموصولة على التوازي ويسري في أكثر من
مسار، وفي كل مصباح تيار منفصل عن
التيارات المارة بالمصابيح الأخرى

إضاءة المصابيح الموصولة على
التوازي أشد من إضاءتها عند
اتصالها معاً على التوالي. يوجد
في كل مسار في دائرة موصولة
على التوازي مقاومة كهربائية
واحدة (مصباح كهربائي) فقط



يسري التيار الكهربائي في الدائرة الموصولة على التوازي في أكثر من مسار.

كيف تستخدم الكهرباء بطريقة آمنة؟

يلجأ بعض الناس إلى توصيل أجهزة كهربائية منزلية في وصلة كهربائية واحدة. وفي كل مرة يُوصَل جهاز كهربائي فيها يضاف مسار آخر إلى دائرة التوازي. ويُسبب هذا زيادة التيار الكهربائي، الذي يرفع حرارة الأسلاك إلى درجة قد يبدأ عندها الاشتعال.

ولحماية المنازل من التيارات الكهربائية الكبيرة يُركَّب فيها مُنصهرات أو قواطع كهربائية. والمنصهر سلك ينقطع إذا مرَّ فيه تيار كهربائي كبير. والقواطع مفاتيح كهربائية تفصل التيار الكهربائي إذا كان كبيراً. ويستعمل في المنازل قواطع كهربائية منفصلة لدوائر مختلفة.

وتُوصَل الأجهزة الإلكترونية الحساسة - ومنها الحواسيب - بمنظمات للتيار الكهربائي؛ ل تمنع حدوث التغير الفجائي في التيار الكهربائي.

وفي الحمامات والمطابخ يزوَّد مقبس الكهرباء بأداة تعمل على فصل التيار الكهربائي عن المقبس في حال حدوث تماس كهربائي، أو سريان الكهرباء في الماء.

تعمل القواطع على حماية الدوائر الكهربائية من التيارات الكبيرة.



تستخدم المقابس المُرَّضة في المنازل

أختبر نفسي



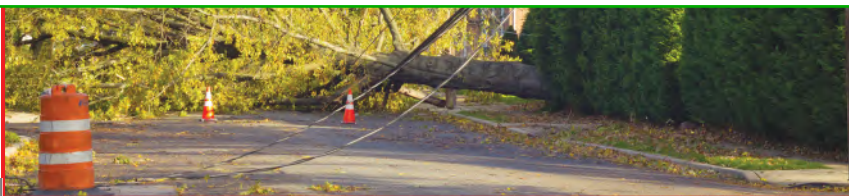
النتائج: كيف يمكن أن تؤدي التوصيلات الكهربائية إلى إشعال حريق؟

التفكير الناقد: فيم يشبه المنصهر المفتاح الكهربائي، وفيم يختلف عنه؟

- ١- إما تماس كهربائي أو دوائر كهربائية عديدة موصولة على التوازي تزيد التيار الكهربائي - ٢- سيسخن التيار الكهربائي الأسلاك - ٣- ستؤدي الحرارة إلى اشتعال الأجسام المجاورة

لا نصرب مطلقاً من أسلاك كهربائية ساقطة على الأرض.

يشبه المنصهر المفتاح لأنه يمكن أن يوقف تدفق التيار الكهربائي، ويوصل المنصهر في الدائرة الكهربائية على التوالي. ويختلف المنصهر عن المفتاح فالمنصهر لا يمكن استخدامه مرة أخرى ويجب استبداله؛ لأن السلك الذي بداخل المنصهر ينصهر



مراجعةُ الدرس

ملخصُ مصور

أفكر وأتحدث وأكتب

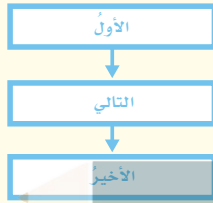
١ المفردات. عندما يمرُّ موصلُ الشحناتِ الكهربائية

الزائدة على سطحه إلى موصلٍ آخر كبيرٍ يُسمى هذا

التأريض

٢ التابع. ماذا يحدثُ لأجسامٍ عندما تدلكُ معًا، وتكوّنُ

شرارةً كهربائيةً؟



٣ التفكير الناقد. هل تصلُ الإلكتروناتُ من البطارية

إلى المصباح الكهربائي قبل أن يضيء؟

٤ أختارُ الإجابة الصحيحة. إضافةُ مصابيحٍ أخرى إلى

دائرةٍ موصولةٍ على التوالي:

أ. يسببُ زيادةَ التيارِ ب. يسببُ نقصَ التيارِ

ج. لا يتغيّرُ التيارُ د. يعكسُ اتجاهَ التيارِ

٥ أختارُ الإجابة الصحيحة. ما الذي يحمي المنازلَ من

التيارِ الكهربائيِّ الكبير؟

أ. المقاييسُ ب. المقاوماتُ

ج. القواطعُ الكهربائيةُ د. مصادرُ الكهرباء

٦ السؤال الأساسي. ما الكهرباء؟ وكيف نستخدمُها؟

يدلكُ جسمٌ بجسمٍ آخر

تنتقلُ إلكتروناتٌ من جسمٍ إلى آخر

تراكمُ الشحناتِ الكهربائية، ويحدثُ

قوةٌ تجاذبٌ بين الإلكتروناتِ

وبروتوناتِ الجسمِ الآخر

تفرغُ الإلكتروناتُ في الهواء، مكونةً

شرارةً كهربائيةً

أَوْ على التوازي.

لا، تدفعُ الإلكتروناتُ التي في البطارية

بعضها بعضًا، وتدفعُ هذه الإلكتروناتُ

إلكتروناتٍ أخرى، وهكذا تستمرُ العمليةُ

حتى يضيءُ المصباح

..... ٥ جول ÷ ١٠٠ جول / الثانية

= ٥٠٠٠٠٠٠ ثانية. الساعة فيها ٣٦٠٠

ثانية، إذن ٣٦٠٠ ÷ ٥٠٠٠٠٠٠ =

١٣٨٨.٨٨ ساعة



اكتشافُ الكهرباء

قامَ (بنيامين فرانكلين) بالعديدِ من التجاربِ الكهربائية. أبحثُ
عن هذه التجاربِ وألخصها.

استخدامُ البرقِ في الإضاءةِ

في الصاعقةِ الكهربائيةِ الصغيرةِ يوجدُ حوالي ٥٠٠ مليون جول
من الطاقة. يُستخدمُ المصباحُ الكهربائيُّ ١٠٠ جول / ثانية، كمَّ
ساعةً يضيءُ المصباحُ بهذه الكميةِ للطاقة؟

كيف تُحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة؟

تُقاس القدرة أو معدل الطاقة التي تستهلكها الأجهزة الكهربائية بوحدات تُسمى (الواط). ويعادل الواط الواحد جول لكل ثانية. وهو وحدة قياس صغيرة جدًا، لذا فإن شركات الكهرباء تقيس معدل استهلاك الطاقة الكهربائية بوحدة تُسمى كيلوواط/ساعة، وتعادل ١٠٠٠ واط/ساعة.



وأستطيع أن أجد معدل الطاقة المستهلكة بالكيلوواط/ساعة عن طريق ضرب القدرة الكهربائية (الواط) في عدد الساعات التي استخدم فيها الجهاز الكهربائي، ثم أقسم الناتج على ١٠٠٠.

وبين الجدول أدناه القدرة الكهربائية (بالواط) لبعض الأجهزة الكهربائية. أختار خمسة أجهزة، وأسجل عدد الساعات التي يشتغلها الجهاز في منزلي مدة أسبوع واحد. ويمكنني استعمال المعلومات في الصفحة المقابلة لتقدير عدد الكيلوواط/ساعة التي يمكن أن تستهلكها الأجهزة في السنة.

قدرة الجهاز المستخدم	
الجهاز	القدرة (الواط)
نشافة ملابس	٣٠٠٠
غسالة صحون	١٨٠٠
مكواة	١٢٠٠
ميكروويف	١٠٨٠
محمصة خبز	٩٠٠
غسالة ملابس	٤٨٠
حاسوب	٢٧٠
تلفاز	١٢٠



حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة كيلواط / ساعة في السنة

◀ أنا أعرف أن ١ كيلواط / ساعة يساوي ١٠٠٠ واط / ساعة. أجد مقدار الواط الذي يستهلكه الجهاز، ثم أضربه في عدد الساعات التي يعمل فيها الجهاز، ثم أقسم الناتج على ١٠٠٠ لأحوّله إلى كيلواط / ساعة.

أفترض أن جهاز التلفاز يعمل ١٢,٥ ساعة في الأسبوع.

$$١٢٠٠ \text{ واط} \times ١٢,٥ \text{ ساعة} = ١٥٠٠٠ \text{ واط} / \text{ساعة}$$

$$١٥٠٠ \text{ واط} / \text{ساعة} \div ١٠٠٠ = ١,٥ \text{ كيلواط} / \text{ساعة}$$

◀ أقدّر عدد الكيلواط / ساعة التي يستهلكها الجهاز في السنة، وذلك بضربها في عدد أسابيع السنة.

$$١,٥ \text{ كيلواط} / \text{ساعة} \times ٥٢ \text{ أسبوعاً في السنة} = ٧٨ \text{ كيلواط} / \text{سنة}$$

أجد الحل

١. ما عدد ساعات تشغيل كل جهاز في الأسبوع؟

٢. ما مقدار الطاقة التي استهلكها كل جهاز بوحدة كيلواط / ساعة في الأسبوع؟

٣. ما معدل الطاقة التي استهلكها كل جهاز بالكيلواط / ساعة في السنة؟ أمثل النتائج بيانياً باستخدام الأعمدة البيانية.

الجهاز	عدد ساعات التشغيل أسبوعياً	معدل الطاقة المستهلكة أسبوعياً	معدل الطاقة المستهلكة سنوياً