



الدَّرْسُ الثَّانِي

الكهرباءُ

الجلول اون لاين
hulul.online

أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلُ

يحتاجُ هذا المصباحُ إلى الكهرباء لكي يضيءَ. ما الكهرباء؟ وكيف تعملُ؟

شكل من أشكال الطاقة، ويستخدم في الإنارة وتشغيل الأجهزة والألات الكهربائية

أحتَاجُ إلى:



• بالونين منفوخين

كَيْفَ تَتَفَاعَلُ الْبَالُونَاتُ الْمَدْلُوكَةُ؟

أَتَوَقَّعُ

كَيْفَ يَتَفَاعَلُ بِالُونَانِ إِذَا دُلِكَ أَحَدُهُمَا بِقِطْعَةٍ صُوفٍ؟ وَكَيْفَ يَتَفَاعَلَانِ إِذَا دُلِكَ كُلُّ مَنَّهُمَا بِقِطْعَةِ الصُّوفِ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعَاتِي.

عند ذلك أحد البالونين بقطعة من الصوف فإنه يجذب البالون الآخر أما عند ذلك البالون بقطعة الصوف يتنافر البالونين

١ أنفخ بالونين، وأربط كلا منهما بخيط، ثم يقوم زميلي بتعليقهما في الهواء، بحيث تكون المسافة بينهما مناسبة (حوالي نصف متر).

٢ **ألاحظ.** أدلك أحد البالونين بقطعة الصوف عشر مرّات. ماذا يحدث؟ أسجل مشاهداتي. **يتجاذب البالونين**

٣ أدلك البالون الثاني بقطعة الصوف عشر مرّات، ثم أسجل مشاهداتي. **يتنافر البالونين**

٤ أضع قطعة الصوف بين البالونين، وألاحظ ما يحدث وأسجله.

٥ أضع يدي بين البالونين، وألاحظ ما يحدث وأسجله.

أستخلص النتائج كلاً من البالونين يلتصق بيدي

٦ **أتواصل.** هل اتفقت نتائجي مع توقعاتي؟ لماذا؟ كيف تفاعل البالونان؟

٧ **أستنتج.** كيف أثرت قطعة الصوف في البالونين؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أفك رباط أحد البالونين، وأدلكه بقطعة الصوف، وأقربه إلى الجدار. ماذا يحدث؟ ولماذا؟

جواب ٤: يجذب كلاً من البالونين إلى قطعة الصوف

جواب ٦: نعم ، اتفقت نتائجي مع توقعاتي

في حالة ذلك أحد البالونين بقطعة الصوف فإن البالون يكتسب شحنة سالبة وعند تقريبه من البالون الآخر فإن البالون الثاني يشحن سطحه بالتأثير بشحنة موجبة

في حالة ذلك كلاً من البالونين بقطعة الصوف فإن كلاً من البالونين يكتسب نفس الشحنة فتتنافر الشحنات المتماثلة

جواب ٧: قطعة البالون زودت البالونين بشحنة كهربائية

حل استكشاف: يلتصق البالون بالجدار ، لأن البالون شحن الجدار بالتأثير بشحنة موجبة

أقرأ و أتعلم

السؤال الأساسي

كيف تؤثر الكهرباء في حياتنا؟

المفردات

الكهرباء الساكنة

التفريغ الكهربائي

التيار الكهربائي

الدائرة الكهربائية

المقاومة

دائرة التوالي

دائرة التوازي

مهاراة القراءة

الاستنتاج

أدلة من النص	استنتاجات

ما الشحنة الكهربائية؟

عندما نسمع صوت المؤذن ينادي للصلاة، أو نتابع برامجنا التلفزيونية المفضلة، أو نستمع بالقراءة تحت ضوء المصباح فإننا ندرك أثر الكهرباء في حياتنا.

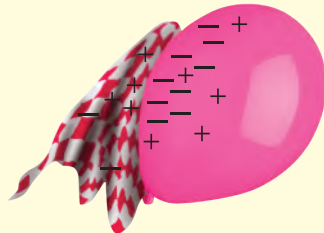
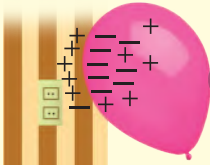
تتولد الكهرباء نتيجة الشحنات الكهربائية. والشحنات الكهربائية صغيرة جدًا لا يمكن رؤيتها أو شمها أو قياس وزنها، ولكن هذه الشحنات من خصائص المادة، شأنها في ذلك شأن المساواة واللون وغيرهما.

الجسيمات الموجبة والجسيمات السالبة

من المعلوم أن الذرة أصغر جزء في المادة. وهي تحتوي على جسيمات صغيرة جدًا، بعضها يحمل الشحنة الموجبة، ويرمز إليها بالرمز (+). وبعضها الآخر يحمل الشحنة السالبة، ويرمز إليها بالرمز (-).

الشحنة الكلية

الشحنات السالبة للبالون تتجاذب مع الشحنات الموجبة للجدار، فيلتصق البالون بالجدار.



البالون وقطعة الصوف متعادلان، أي

أن كلا منهما له عدد شحنات موجبة

(+) مساوية للشحنات السالبة (-).

عند ذلك البالون بقطعة الصوف

تتراكم عليه شحنات سالبة (-).

تفاعل الشّحنات

إنّنا لا نرى الشّحنات الكهربائيّة ولا نحسّ بها، ولكنّ يمكن ملاحظة تأثير بعضها في بعض؛ فالشّحنات الكهربائيّة المختلفة (الموجبة مع السّالبة) تتجاذب. أمّا الشّحنات الكهربائيّة المتشابهة في النّوع (موجبتين معاً أو سالبتين معاً) فإنّها تنافر. وفي معظم الموادّ يكون عدد الشّحنات الموجبة مساوياً عدد الشّحنات السّالبة. وفي هذه الحالة نقول إنّ المادّة متعادلة كهربائيّاً.

تجمّع الشّحنات

عندما يتلامس جسمان فإنّ الشّحنات الكهربائيّة تتحرّك من أحدهما إلى الآخر، وتتحرك الشّحنات السّالبة بسهولة أكثر من الشّحنات الموجبة.

وهذا ما حدث عند ذلك البالون بقطعة الصّوف؛ حيث انتقلت الشّحنات السّالبة من الصّوف إلى البالون. وبذلك تجمّعت على البالون شحنت سالبة أكثر من الشّحنات الموجبة. وتجمّع الشّحنات يعني أنّ نوعاً معيّناً من الشّحنات يكون أكثر على الجسم. وفي حالة البالون وقطعة الصّوف، نقول إنّ البالون اكتسب شحنت سالبة. أمّا قطعة الصّوف فقد اكتسبت شحنت موجبة.

الكهرباء الساكنة

تجمّع الشّحنات الكهربائيّة على سطح جسم ما يسمّى **الكهرباء الساكنة**. وعند ذلك الأجسام معاً تتلامس سطوحها في مواقع عديدة. وبذلك يزداد تجمّع الشّحنات عليها فتكوّن كهرباء ساكنة أكثر.

وعندما قربنا البالون المشحون بالكهرباء السّالبة من الجدار فإنّ هذه الشّحنات أبعدت الشّحنات السّالبة على الجدار، أي تنافرت معها، وفي الوقت نفسه

٤ بعد فترة يعود البالون إلى حالة التّعادل، ويسقط عن الجدار.

يكتسب ورق التغليف شحنات كهربائية سالبة إضافية، لأن الشحنات السالبة تنتقل إليه من البالون

أستنتج. يميل ورق التغليف البلاستيكي إلى اكتساب الشحنات السالبة، ماذا يحدث إذا دلّكنا به بالوناً؟

التّفكير الناقد. لماذا تلتصق بعض أنواع الملابس بأجسامنا عند ارتدائها في بعض الأحيان؟

لأن الملابس تكون مشحونة بالكهرباء الساكنة والتي تتجاذب مع الشحنات المخالفة لها والتي تحملها أجسامنا





يحدث البرق بسبب التفريغ الكهربائي

كيف تتحرك الشحنات الكهربائية؟

يشعر البعض بلسعة كهربائية خفيفة بعد أن يمشي على السجادة ثم يلامس مقبض الباب. ترى لماذا يحدث ذلك؟ إن هذه اللسعة الكهربائية الخفيفة سببها الحركة السريعة للشحنات الكهربائية التي تجمعت على الجسم نتيجة ذلك القدمين بالسجادة.

التفريغ الكهربائي

عندما أمشي على السجادة فإن جسمي يكتسب شحنات سالبة ويحتفظ بها. هذه الشحنات انتقلت إلي من السجادة. وعندما ألمس جسمًا ما تتحرك الشحنات السالبة، وتنتقل إليه هذه الشحنات سريعًا بما يسمى عملية التفريغ الكهربائي. لذا أشعر باللسعة الكهربائية الخفيفة وقد أسمع في بعض الأحيان صوت فرقة خفيفة.

بعض فإن بعض قطرات الماء تكتسب شحنات موجبة، وتتحرك إلى أعلى الغيمة. بينما تكتسب قطرات أخرى الشحنة السالبة، وتتحرك إلى أسفل الغيمة. وعندما تتراكم الشحنات بدرجة كبيرة جدًا تنتقل إلى الأرض على شكل برق.

التيار الكهربائي

وقد تنتقل الشحنات الكهربائية في ظروف غير تلك التي عرفت في حالات التفريغ الكهربائي. الشحنات الكهربائية يمكنها أن تسري عبر بعض المواد، بصورة مماثلة لجريان المياه في الأنهار. وسريان الشحنات الكهربائية بهذه الطريقة يعرف بالتيار الكهربائي.

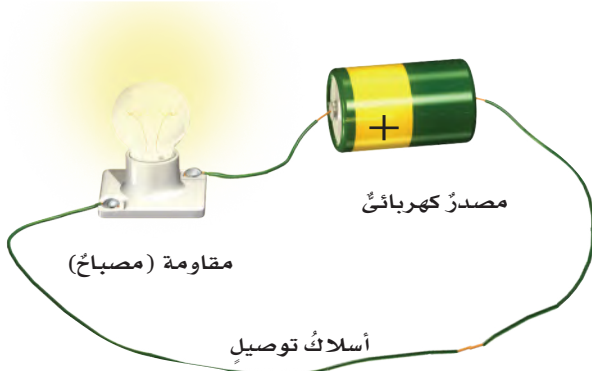
البرق

هل شاهدت يومًا البرق في السماء؟ يحدث البرق بسبب تفريغ الكهرباء الساكنة في الظروف الجوية العاصفة. فمن المعلوم أن الغيوم تحتوي على قطرات من الماء والجليد. ونتيجة لاحتكاك بعضها

يستخدم التيار الكهربائي في الإضاءة وتشغيل الأجهزة. ما بعض استخدامات الكهرباء في هذا المتنزه؟



الدوائر الكهربائية



▲ أجزاء الدائرة الكهربائية.

التيار الكهربائي لا يسري إلا في مسار مغلق يسمى **الدائرة الكهربائية**. ولتكوين دائرة كهربائية بسيطة يلزم ثلاثة أجزاء أساسية، هي: مصدر كهربائي، والمقاومة، وأسلاك التوصيل.

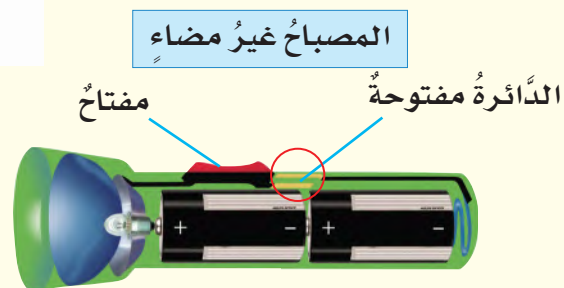
مصدر الطاقة - ومنه البطارية - يوفر الطاقة اللازمة لتحريك الشحنات الكهربائية في الدائرة. والمقاومة هي الجهاز أو الأداة التي يزودها المصدر بالطاقة. المصباح الكهربائي والمروحة يمثلان المقاومة في الدوائر الكهربائية. أما أسلاك التوصيل فتتقل الشحنات الكهربائية من المصدر وإليه.

ولكي يسري التيار الكهربائي يجب أن تكون الدائرة الكهربائية مغلقة. الدائرة المغلقة تكون جميع أجزائها متصلة معاً، وليس بها أي قطع في أسلاك توصيلها.

المفتاح الكهربائي

الكثير من الدوائر الكهربائية يوصل معها مفتاح كهربائي. وعندما يكون المفتاح في وضع توصيل تصبح الدائرة الكهربائية مغلقة، ويسري فيها التيار الكهربائي، وعندما يكون المفتاح غير موصل ينقطع التيار الكهربائي، ولا يسري في الدائرة الكهربائية.

الدوائر الكهربائية المفتوحة والمغلقة

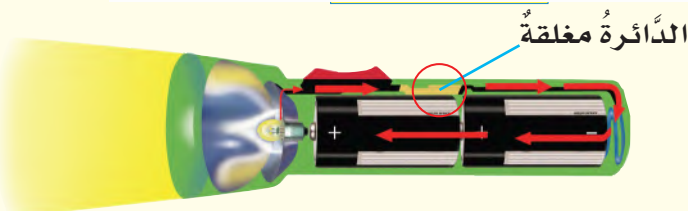


عند إغلاق الدائرة الكهربائية يضيء المصباح وعند فصلها ينطفئ

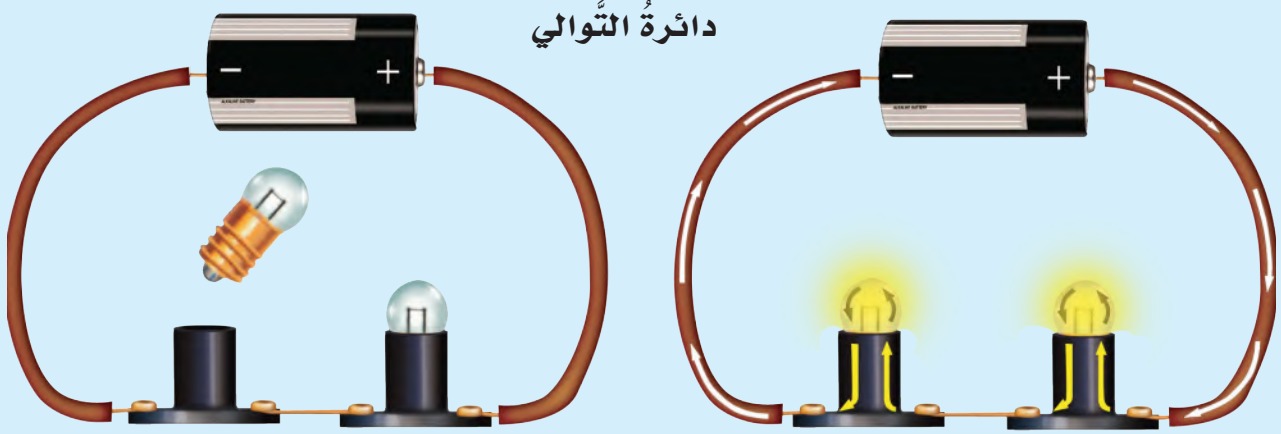
اقرأ الصورة

ماذا يحدث للدائرة الكهربائية عند إغلاق المفتاح؟ وماذا يحدث لها عند فتحه؟

تحصل على دائرة كهربائية مغلقة فيمر في السلك تيار كهربائي (ويسخن السلك)



دوائر التوالي ودوائر التوازي الكهربائية



دائرة التوازي الكهربائية

تشبه دائرة التوازي مجموعة من الطرق التي تؤدي جميعها إلى مكان واحد، ولكن عبر مسارات مختلفة. وكما هو موضح في الرسم، نلاحظ أنه في **دائرة التوازي** يتفرع التيار الكهربائي، ويكون سرعته في أكثر من اتجاه. كما نلاحظ أنه عند إغلاق الدائرة الكهربائية فإن المصباحين يضيئان معاً، وعند فك أحدهما يبقى المصباح الآخر مضيئاً.

تستخدم دوائر التوازي الكهربائية في المنازل، حيث يتم توصيل المصابيح والأجهزة الكهربائية في المنزل بهذه الطريقة، فإذا فصل التيار الكهربائي عن أحد الأجهزة أو المصابيح فإن بقية الأجهزة والمصابيح في المنزل تستمر في العمل.

ما دوائر التوالي الكهربائية؟ وما دوائر التوازي الكهربائية؟

الكثير من الدوائر الكهربائية تحتوي على أكثر من مقاومة، أي يمكن استخدامها لتشغيل أكثر من جهاز أو أداة معاً. هذه المقاومات توصل في الدوائر الكهربائية بطريقتين:

طريقة التوالي، وطريقة التوازي.

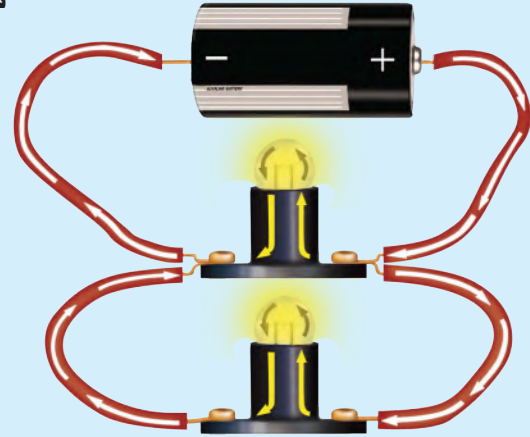
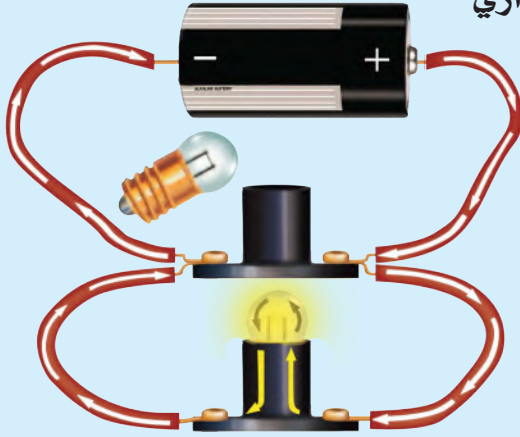
دائرة التوالي الكهربائية

في **دائرة التوالي** - كما هو موضح في الرسم أعلاه - يسري التيار الكهربائي في اتجاه ثابت في جميع أجزاء المسار دون أن يتفرع. ونلاحظ في دائرة التوالي أنه عند إغلاق الدائرة الكهربائية يضيء المصباحان. وعند فك أحدهما فإن المصباح الآخر ينطفئ؛ لأن الدائرة أصبحت مفتوحة.

البطاريات مصدر للطاقة الكهربائية.

حقيقة

دائرة التوازي



أقرأ الشكل

كيف تختلف دائرة التوالي عن دائرة التوازي؟

نشاط

أعمل دائرة توازي

١ أضع مصباحين كهربائيين في حاملين بعناية ورفق.

٢ أصل الحامل الأول بسلكي توصيل مع الحامل الثاني، كما في الشكل.

٣ **الاحظ.** أستخدم سلكي

توصيل آخرين مع قطبي بطارية. ماذا حدث؟

٤ **الاحظ أن المصباح يضيء** أنزع أحد المصباحين من حامله. ماذا حدث الآن؟ ولماذا؟

تستمر يلقي المصابيح مضيئة ، لأن التيار الكهربائي له أكثر من مسار في الدائرة

في دائرة التوالي ، يوجد مسار واحد للتيار الكهربائي ، وفي دائرة التوازي يتفرع التيار لذلك يوجد مساران للتيار الكهربائي

فصل أحد الأجهزة في المنزل سيؤدي إلى توقف عمل جميع الأجهزة والمصابيح الأخرى.

أختبر نفسي

أستنتج. دائرة توازي بها مصباح ومروحة،

ماذا يحدث للمروحة في الدائرة إذا احترقت

فتيلة المصباح؟

التفكير الناقد. هل المصابيح في المنزل

متصلة على التوازي أم على التوالي؟ لماذا؟

متصلة على التوازي في حال إذا تعطل أحد المصابيح تستمر المصابيح مضاءة باستمرار التيار الكهربائي فيها

حل سؤال أستنتج : تستمر في العمل لأن الدائرة التي بها المروحة تبقى مغلقة

المنزل بحيث تضاء أو تنطفئ مفاتيح الغرفة الكهربائية.

كيف تستخدم الكهرباء بأمان؟

بعض المواد تسمح بمرور الكهرباء خلالها. المقاومة الكهربائية هي قدرة المواد على منع أو تقليل مرور التيار الكهربائي خلالها. إن مرور تيار كهربائي في سلك ذي مقاومة قليلة خطر جداً؛ لأنه يسبب رفع درجة حرارته بشكل كبير، مما قد يسبب حدوث حريق. ومن الخطورة لمس أسلاك الكهرباء وخصوصاً المكشوفة منها.

موزعات الكهرباء الحديثة مزودة بقواطع تفصل التيار الكهربائي عند مرور تيار كهربائي كبير.

القواطع الكهربائية والمنصهرات (الفيوزات)

المنصهر أداة تساعد على منع حدوث حريق كهربائي، حيث يحتوي المنصهر على شريط رقيق مقاومته الكهربائية كبيرة. وإذا مر فيه تيار كهربائي كبير ارتفعت درجة حرارته وانصهر، فتفتح الدائرة الكهربائية، ويتوقف مرور التيار الكهربائي.



إذا احترق سلك المنصهر لا يمكن إعادة استخدامه.

يوجد الآن أجهزة وأدوات تعمل عمل المنصهر تسمى القواطع الكهربائية. القاطع الكهربائي مفتاح يحمي الدائرة الكهربائية؛ حيث يفتح الدائرة الكهربائية عند مرور تيار كبير خطر خلالها، فلا يمر فيها التيار. المنصهر لا يستخدم إلا

معظم المنازل تستخدم القواطع الكهربائية.



لأن القواطع تستخدم لمرة واحدة حيث إنه عند مرور تيار كهربائي كبير ترتفع درجة حرارة الشريط الرقيق ذو المقاومة الكبيرة وينصهر أما القواطع الكهربائية فتستخدم أكثر من مرة

أستنتج. في المباني الجديدة تستخدم القواطع الكهربائية أكثر من المنصهرات. لماذا؟

التفكير الناقد. هل توصل القواطع الكهربائية في

الدوائر على التوالي أم على التوازي؟ لماذا؟

يجب توصيل القواطع الكهربائية على التوالي لأن في حالة توصيلها على التوازي عند ارتفاع التيار الكهربائي لن تقوم بفصل التوصيل الكهربائي عن الأجزاء الأخرى للدائرة

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات.** المسار الذي تسري الكهرباء فيه

يسمى **الدائرة الكهربائية**.....

٢ **استنتج.** قام محمد بإيصال جهاز تسخين

بمصدر الكهرباء في غرفته، وفجأة انقطع

التيار الكهربائي عن جميع الأجهزة والمصابيح

في الغرفة. أتوقع لماذا حدث ذلك؟ وماذا ينبغي

على محمد أن يفعل؟

أدلة من النص	استنتاجات

٣ **التفكير الناقد.** إذا أضفت مصباحًا

كهربائيًا إلى مجموعة مصابيح موصولة

على التوالي، فماذا يحدث للتيار المار في

الدائرة؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي مما يلي

يصل المقاومات في الدائرة الكهربائية في

مسارات مستقلة يتفرع فيها التيار الكهربائي؟

أ- التفرع الكهربائي. ب- مفتاح الدائرة.

ج- دائرة التوالي. د- دائرة التوازي.

٥ **السؤال الأساسي.** كيف تؤثر الكهرباء في

حياتنا؟

جواب ٢: أدلة من النص : انقطع التيار

الكهربائي بعد توصيل جهاز التسخين في

مصدر التيار الكهربائي

استنتاجات : جهاز التسخين تسبب في

زيادة الأحمال على الدائرة الكهربائية مما

أدى إلى فصل الدائرة الكهربائية من

القاطع يجب ان يفصل محمد جهاز

التسخين من مصدر الكهرباء ثم يعيد

القاطع الكهربائي إلى وضعه الأصلي ليصل

التيار الكهربائي إلى المنزل

جواب ٣: يقل التيار المار في الدائرة لذلك تصبح إضاءة

المصابيح باهتة أكثر مما لو لم يوصل المصباح -

الكهربائي

جواب ٥: للكهرباء تأثيرات كثيرة ومتعددة في حياتنا

فنلاحظ

المظاهر التي تدل على وجود الكهرباء الساكنة مثل

البرق كما نستخدم التيار الكهربائي في الكثير من

استعمالاتنا اليومية مثل إضاءة المصابيح وتشغيل

جميع الآلات الحديثة مثل الغسالة والمكيف والثلاجة

وغيرها من الأجهزة المنزلية كما نستخدمها في المصانع

في تشغيل الآلات الحديثة وفي كافة استخداماتنا

اليومية

العلوم والفن

تصميم الدوائر الكهربائية

أصمم دائرة التوالي ودائرة التوازي، وأرسمهما.

العلوم والصحة

الاستخدام الآمن للكهرباء

أكتب مقالة أبين فيها كيف أستخدم الكهرباء بشكل آمن، وأوضح

بعض الأخطاء التي يرتكبها الناس عند استخدام الكهرباء.

استقصاءٌ مبنيٌّ

هل يؤثر عدد مرات ذلك بالون في مقدار شحنته؟
أكونُ فرضيةً

عندما أدلك قطعة صوفٍ بالونٍ يُشحنُ البالونُ بشحنةٍ سالبةٍ، ماذا يحدثُ لشحنةِ البالونِ إذا استمررتُ ذلكُ البالونُ؟ أكتبُ فرضيتي في صورةٍ "إذا استمررتُ في ذلكُ البالونِ بالصوفِ فإن شحنته"

إذا استمررت في ذلك البالون بالصوف فإنه ستصبح مقدار الشحنات الساكنة على البالون كبيراً

١ أعملُ جدولَ بياناتٍ كما هو مبينٌ أدناه. أنثرُ حفنةً أو اثنتين من حبوب الأرز المنفوش على الطاولة.

عدد مرات الدلك	عدد الحبات المنجذبة
١	
٢	
٣	
٤	
٥	

٢ أستخدمُ الأعداد. أدلكُ البالونَ مرةً واحدةً بقطعةِ الصوفِ. أمرارُ البالونَ برفقٍ فوق حبوب الأرز. ثم أعدُ الحبوب التي انجذبت للبالون. ثم أسجلُ عددَ الحبوب المنجذبة في الجدول.

٣ أزيلُ جميعَ الحبوبِ العالقةِ على البالونِ، ثم أنظفُ البالونَ بمسحٍ برفقٍ بمنشفةٍ ورقيةٍ رطبةٍ.

٤ أكرّرُ الخطوة ٢ والخطوة ٣ عدة مرات، بحيثُ أزيدُ عددَ مراتِ الدلكِ مرةً واحدةً في كل مرة.

أحتاجُ إلى:



بالونٍ منفوخٍ



قطعةٌ من الصوفِ



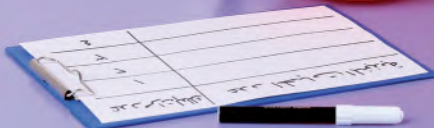
حبوبُ الأرزِ المنفوش



لفّةٌ ورقٍ تشييفٍ



ماءٌ



جواب ٥: كلما زادت عدد مرات ذلك البالون كلما زادت عدد حبات الأرز التي جذبها، نعم ، فرضيتي صحيحة
جواب ٦: لأن ورقة التنشيف الرطبة تعمل على إزالة الشحنات من على سطح البالون فعند بداية كل اختبار يجب ألا يحمل سطح البالون أي شحنات

٥ **أفسر البيانات.** أرجع إلى جدول البيانات. كيف أثّرت زيادة عدد مرات ذلك

البالون في عدد حبات الأرز التي جذبها؟ هل فرضيتي صحيحة؟

٦ **استنتج.** لماذا كان يجب مسح البالون بورقة تنشيف رطبة بعد كل عملية اختبار؟

٧ **أتواصل.** أعمل رسمًا بيانيًا لنتائجي. بحيث أضع على أحد المحاور عدد حبات

الأرز التي انجذبت، وعلى المحور الآخر عدد مرات ذلك. وأختار عنوانًا للمنحنى.

استقصاء موجّه

هل يؤثر نوع المواد في مقدار شحنتها؟

أكون فرضية :

أكون فرضية

من المواد التي يمكن أن تنتج كهرباء ساكنة
الحرير عند ذلك البالونة بورق تنشيف جافة
فسيصبح سطح البالون غير مشد ون

أذكرُ أسماء مواد أخرى تنتج كهرباء ساكنة. هل يؤثر
الورق مثل تأثير الصوف؟ أكتبُ فرضياتٍ لموادٍ يمكن
اختبارها.

أختبر فرضيتي :

أختبر فرضيتي

أعيد التجربة السابقة ولكن باستبدال قطعة
الصوف بقطعة ورق تنشيف جافة

أصممُ تجربة لفحص ما إذا كان استخدام الورق بدلًا من
الصوف يولد كهرباء ساكنة؟ أكتبُ الخطوات التي سأَتَّبِعُها.
ثم أنفذُ إجراء الخطوات. ثم أسجلُ بياناتي وملاحظاتِي.

استنتج :

استنتج

المناشف الورقية الجافة تشحن البالون بشحنات
ضعيفة مقارنة بالشحنات الناتجة من ذلك البالون
بقطعة الصوف

أسجلُ نتيجتي في المنحنى الذي عملته في الخطوة ٧ .
أقارنُ نتائج التجربتين. ما أوجه الشبه وأوجه الاختلاف
بينهما؟ هل أثّر نوع المواد في شحنة البالون؟ هل توصّل
زملائي في الصف إلى النتيجة نفسها؟