

# القوى والطاقة

المراوح تحولُ الهواءَ  
المتحركَ إلى طاقةٍ.

الجلول اون لاين  
hulul.online

توربينات دومة الجندل.



# الفصل التاسع

## القوى

الفكرة العامة لماذا تتحرك الأشياء؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف تتحرك الأشياء؟

الدرس الثاني

كيف يمكن أن يؤثر الدفع أو السحب في حركة الأجسام؟



## مفرداتُ الفكرة العامة



**السُرعةُ** المسافةُ التي يقطعها جسمٌ في زمنٍ معيّن.



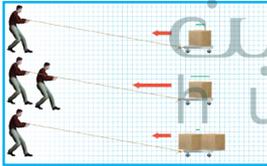
**القوةُ** كلُّ عمليةٍ دفعٍ أو سحبٍ.



**الجاذبيّةُ** قوّةُ الجذبِ أو السُّحبِ بينَ الأجسامِ.



**القوى المتزنةُ** مجموعةٌ قوَى تؤثرُ في جسمٍ واحدٍ، ويلغي بعضها بعضًا.



**القوى غير المتزنةُ** قوَى غير متساويةٍ تؤثرُ في الجسمِ وتسببُ تغييرَ حركتهِ.



**النيوتن** وحدةُ قياسِ القوةِ.



# القُوَى والحركة

## أَنْظِرْ وَأَتَسَاءَلُ

هل رياضة الركض ممتعة؟ كيف يمكنني معرفة سرعة هذا الولد؟ ما العوامل المؤثرة في سرعته؟

المسافة المقطوعة والزمن المستغرق لقطع مسافة محددة  
من العوامل المؤثرة في السرعة



# أستكشف

## نشاط استقصائي

### أحتاج إلى:



- أربعة كتب
- أنبوب من الورق المقوى
- شريط لاصق
- ساعة إيقاف
- كرة زجاجية

## ما سرعة الكرة الزجاجية؟

### أتوقع

ما الزمن الذي تستغرقه كرة زجاجية لتتدحرج إلى أسفل منحدر؟ هل يؤثر ارتفاع المنحدر في حركة الكرة الزجاجية؟ كيف يكون ذلك؟ أكتب توقعي.

### كلما زاد الارتفاع المنحدر كلما استغرقت الكرة

### الزجاجية وقت أقل لقطع المسافة إلى أسفل المنحدر

1 **اعمل نموذجاً.** اضع على الطاولة ثلاثة كتب بعضها فوق

بعض، ثم أضع أنبوب الورق المقوى بشكل مائل بحيث يكون عند منتصفه ملامساً حرف الكتاب العلوي، وحافته السفلية ملامسة للكتاب الرابع الموضوع على سطح الطاولة، وأثبت الأنبوب بشريط لاصق كما هو مبين في الصورة.

### الخطوة ٢

2 **أدحرج الكرة الزجاجية في الأنبوب، وفي اللحظة نفسها أشغل ساعة إيقاف.** وعندما أسمع اصطدام الكرة الزجاجية في الكتاب الرابع أوقف الساعة وأسجل في الجدول المجاور الزمن الذي استغرقتة حركة الكرة.

3 **أستخدم المتغيرات.** أكرر الخطوات (١ و ٢) باستخدام كتابين بدلاً من ثلاثة، ثم أكرر الخطوات مرة أخرى باستخدام كتاب واحد، وأسجل النتائج.

**جواب ٥:** نعم ، تتفق النتائج مع توقعي حيث أنه يزداد الوقت الذي تستغرقه الكرة لقطع مسافة الأنبوب كلما قل عدد الكتب المثبت عندما منتصف

### أستخلص النتائج الحل بالجانب

4 **أستنتج.** أقرن بين النتائج التي حصلت عليها في المحاولات الثلاث السابقة. في أي المحاولات كانت حركة الكرة أسرع؟

5 هل تتفق نتائجي مع توقعي؟ أوضح ذلك.

### أستكشف أكثر

هل تتغير النتيجة عندما أستعمل أنبوباً أطول، أو عندما أستعمل مجموعة كتب أكثر ارتفاعاً؟

نعم ، تتغير النتيجة عند استخدام أنبوب أطول فيزداد الوقت اللازم لقطع مسافة الأنبوب وكذلك تتغير النتيجة عند استخدام كتب أكثر ارتفاعاً ليقول الوقت اللازم لقطع الكرة لمسافة الأنبوب

## ما الحركة؟

عندما تدحرجت الكرة الزجاجية داخل أنبوب الورق المقوى غيرت موقعها من أعلى إلى أسفل. يكون الجسم في حالة حركة إذا تغير موضعه باستمرار.

### الموقع

كيف نعرف أن الأشياء تتحرك؟ إننا ننظر إلى موقعها. الموقع هو مكان وجود الجسم. وعندما يتغير موقع الجسم يكون قد تحرك.

وعندما نصف موقع الأجسام فإننا نقارنها بأشياء حولها تسمى نقطة المرجع، ونستخدم بعض الكلمات، مثل: فوق، تحت، يمين، شمال؛ لتحديد الموقع. ويمكن تحديد الموقع باستخدام المسافة، أي البعد بين نقطتين أو موقعين.

تستخدم المسافة لقياس البعد بين مدينتين، كأن نقول: تبعد مكة المكرمة عن المدينة المنورة حوالي ٤٠٠ كم، وتقع المدينة المنورة شمال مكة المكرمة.

## اقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تتحرك الأشياء؟

### المفردات

السرعة

القوة

التسارع

القصور الذاتي

الاحتكاك

### مهارة القراءة

### الاستنتاج

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟



## السُّرعةُ

كلُّ الأجسامِ المتحرِّكة لها سرعةٌ. **السُّرعةُ** هي التَّغْيِيرُ في المسافةِ بمرورِ الزَّمنِ. يجري الفهد بسرعة ١١٢ كم في السَّاعةِ، أمَّا سرعةُ الحصانِ فهي ٧٦ كم في السَّاعةِ.

كيفَ نحسبُ سرعةَ الجسمِ؟ نقيسُ أولاً المسافةَ التي قطعها الجسمُ، ثمَّ نقيسُ الزَّمنَ المستغرقَ في قطعِ المسافةِ؛ ثمَّ نقسمُ المسافةَ على الزَّمنِ. فإذا قطعتُ سيارةٌ مسافةَ ٧٠ كم في ساعةٍ واحدةٍ فإنَّ سرعةَ السيارةِ ٧٠ كم لكلِّ ساعةٍ ويعبَّرُ عنها ٧٠ كم/س.

## السُّرعةُ المتجهةُ

يخلطُ بعضُ الناسِ أحياناً بينَ مفهومَي السرعةِ والسرعةِ المتجهةِ. فالسرعةُ تبيِّنُ مقدارَ سرعةِ الجسمِ فقط دونَ تحديدِ اتجاهِ حركتهِ. أمَّا السرعةُ المتجهةُ فتصفُ كلاً من مقدارِ سرعةِ الجسمِ واتجاهِ حركتهِ في آنٍ واحدٍ. فإذا قلنا إنَّ سيارةً تقطعُ ٥٠ كم/س فإننا نصفُ سرعتها، أما قولنا إنَّ سيارةً تقطعُ ٥٠ كم/س في اتجاهِ الغربِ فإننا نصفُ سرعتها المتجهةِ.

تعدُّ حركةُ البندولِ مثلاً جيِّداً لتوضيحِ السرعةِ المتجهةِ. والبندولُ ثقلٌ معلقٌ في النهايةِ الحرةِ لخيطةٍ. وبعدَ الدفعةِ الأولى له سيتأرجحُ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ بشكلٍ دوريٍّ. وفي كلِّ تأرجحٍ يغيِّرُ اتجاهَ حركتهِ. وهذا يعني أنَّ سرعتهُ المتجهةُ تتغيَّرُ أيضاً.

في كلِّ حركةٍ لبندولِ السَّاعةِ يتغيَّرُ الاتِّجاهُ. هذا يعني تغيُّرَ سرعتهِ المتجهةِ أيضاً.

## أختبرُ نفسي



**أستنتجُ.** يركضُ عداءٌ نحوَ الغربِ في اتجاهِ خطِّ النهايةِ. كيفَ نعرفُ أنَّه تحركَ؟

**التَّفكيرُ الناقدُ.** ركضَ جاسرٌ ٥٠ متراً في اتجاهِ الشمالِ، ثمَّ ركضَ ٥٠ متراً في اتجاهِ الغربِ، ولم تتغيَّرْ سرعتهُ في أثناءِ الركضِ. هل تغيَّرتْ سرعتهُ المتجهةُ؟ لماذا؟

كلما يقترب العداء من خط النهاية وابتعد عن خط البداية جهة الشرق تعرف أنه تحرك

سرعةُ هذا القطارِ ٣٠٠ كم/س، وسرعتهُ المتجهةُ ٣٠٠ كم/س في اتجاهِ الشرقِ.

الشرق



## كيف تغير القوى الحركة؟

تُرى، ما عدد مرّات الدّفع والسّحب التي تؤدّيها أجسامنا يوميًا لتحريك الأشياء؟ عندما نقذف كرة فإن عضلاتنا تؤثر في دفعها وجعلها تتحرّك بعيدًا عنّا. كلّ عملية دفع أو سحب تسمّى **قوة**. قد تكون القوى كبيرة أو صغيرة. قوة الرّافعة التي تستخدم لجرّ الشّاحات الضّخمة قوة كبيرة، لكنّ القوة التي تستخدمها اليد لحمل ريشة طائر قوة صغيرة.

والقوة تسبّب حركة الأجسام الساكنة، كما أن القوة تغير من سرعة الأجسام المتحركة واتّجاه حركتها وقد تسبّب توقّفها.

## التّسارع

عندما يتسابق المتزلّجون فإنهم يسرعون ويبطئون، كما أنّهم ينحرفون يمينًا وشمالًا. إن أيّ تغيير في سرعة الأجسام أو اتّجاهها خلال فترة زمنيّة محدّدة يسمّى **تسارعًا**.

### القصور الذاتي

هل يمكن لجسم ساكن أن يتحرّك دون أن تؤثر فيه بقوة؟ الإجابة: لا؛ فالدراجة مثلاً لا يمكن أن تتحرّك دون أن يؤثر راكبها بقوة في البدالات ليحرّكها؛ أي أنّها قاصرة على أن تغير حركتها ذاتيًا. إذا كانت متحرّكة فلا تغير سرعتها أو اتّجاهها دون تأثير قوة. **القصور الذاتي** يعني أن الجسم المتحرّك يستمر في حركته، وأنّ الجسم الساكن يبقى ساكنًا ما لم تؤثر فيه قوة تغير من حالته.

## التّسارع

### اقرأ الصّورة

كيف يتسارع سائق السيارة الحمراء في أثناء سيره على هذا الطريق إذا قاد سيارته بسرعة ثابتة؟  
**إرشاد:** أنظر إلى شكل الطريق، هل يقود السائق سيارته في الاتّجاه نفسه؟  
يتسارع سائق السيارة الحمراء بتغير اتّجاه السرعة

## نشاط

### القصور والاحتكاك

- 1 أضع ورقة على سطح الطاولة، ثم أضع صحنًا بلاستيكيًا عميقًا فوق الورقة.



- 2 **أتوقع.** ماذا يحدث عندما نسحب الورقة من تحت الصحن بسرعة فائقة؟
- 3 **أسحب** الورقة بسرعة فائقة. وألاحظ ما حدث للصحن. هل كان توقعي صحيحًا؟
- 4 **أستنتج.** لماذا كان ضروريًا سحب الورقة بهذه السرعة؟
- 5 **ما القوة التي يمكن أن تغير النتيجة؟ أفسر ذلك.**



- جواب ٢:** يبقى الصحن مكانه عند سحب الورقة من تحته بسرعة فائقة
- جواب ٣:** نعم كان توقعي صحيح فبقي الصحن مكانه عند سحب الورقة بسرعة من تحته حيث أن قصور الوعاء يبقيه مكانه
- جواب ٤:** للتغلب على قوة الاحتكاك بين الوعاء والورقة حيث أن سحب الورقة ببطء فإن الاحتكاك يبقو الوعاء على الورقة
- جواب ٥:** قوة الاحتكاك الكبيرة بين الورقة والوعاء سببت تحرك الوعاء عند سحب الورقة

### أختبر نفسي



على سرعة ثابتة باستمرار؟ تكمن الإجابة في وجود

### حل أختبر نفسي :

لا، بدون احتكاك لا يوجد للقوة المؤثرة في قصور الجسم المتحرك لذا يبقى متحركاً

### حل التفكير الناقد:

عندما يضغط السائق على المكابح فجأة فإن الراكب يندفع إلى الأمام بفعل القصور؛ لأن سرعة السيارة تناقصت بينما بقي هو محافظاً على سرعته الأصلية

**أستنتج.** إذا افترضنا عدم وجود احتكاك، فهل تتوقف الأجسام عن الحركة؟ أفسر ذلك.

**التفكير الناقد.** أتخيل أنني كنت راكباً سيارة، وفي أثناء حركتها ضغطت السائق على الفرامل فجأة. أتوقع ما يحدث لي، ولماذا؟

## ما الجاذبية؟

هل نعرف اسم القوة التي تشدنا نحو الأرض؟ إنها الجاذبية، وهي تؤثر فينا الآن وفي كل لحظة. الجاذبية قوة تؤثر في الأجسام حتى لو لم تتلامس، وتعمل على سحب بعضها نحو بعض. وقوة الجاذبية تختلف باختلاف كتل الأجسام. الأرض كتلتها ضخمة، لذلك تسحب الأجسام الأصغر منها نحوها بقوة.

أما القمر فكتلته أقل من كتلة الأرض، ولذلك فإن جاذبيته أقل من جاذبية الأرض.

كما أن قوة الجاذبية تعتمد على المسافة بين الأجسام. فكلما نقصت المسافة بينها زادت الجاذبية.

### أختبر نفسي

**أستنتج.** كتلة كوكب المريخ أصغر من كتلة كوكب الأرض، فكيف تختلف قوة الجاذبية على كوكب المريخ عنها على كوكب الأرض؟ ولماذا؟

**التفكير الناقد.** كتلة الشمس أكبر كثيراً من كتلة الأرض. فهل نشعر بقوة جذب الشمس؟ أفسر ذلك.

### حل اختبار نفسي :

الجاذبية على المريخ أقل منها عن الأرض ، لأن كتلة المريخ أصغر من كتلة الأرض

### حل التفكير الناقد :

الجاذبية تعتمد أيضاً على المسافة وبالرغم من أن للشمس جاذبية كبيرة إلا أنه لا يمكن ملاحظة تأثيرها بسبب بعدها

### أقرأ الشكل

كيف تؤثر الجاذبية في حركة التفاحة الساقطة من الشجرة؟

**إرشاد:** ما الذي يظهره الشكل؟  
تسارع الجاذبية بسحب التفاحة نحو الأرض

## مراجعة الدرس

**جواب ١:** السرعة هي تغير في المسافة بمرور الزمن، أما

السرعة المتجهة في تغير في المسافة والاتجاه بمرور الزمن

**جواب ٢:**

١ **المضردات.** ما الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة؟

٢ **أستنتج.** تحركت دراجة هوائية بسرعة ٢٠ كم/ساعة مدة ٣٠ دقيقة. إنها تقف الآن في مكان يقف غرب نقطة البداية. ماذا أستنتج من حركتها؟

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟
الدراجة تحركت غرباً	سرعة السيارة ٢٠ كم/ساعة والزمن المستغرق ٣٠ دقيقة	الدراجة قطعت مسافة ١٠ كم إلى الغرب

إرشادات	ماذا أعرف	ماذا أستنتج
الدراجة تحركت غرباً	سرعة السيارة ٢٠ كم/ساعة والزمن المستغرق ٣٠ دقيقة	الدراجة قطعت مسافة ١٠ كم إلى الغرب

**جواب ٣:** القوتان المؤثرتان في الورقة هما قوة الجاذبية بين الورقة والارض وقوة الاحتكاك بين الورقة والهواء. سقطت ورقة من شجرة، وتحركت في الهواء قبل أن تصل إلى الأرض، ما القوتان المؤثرتان فيها؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي المفاهيم

التالية مسؤول عن عن تسارع جسم يسقط نحو الأرض عند إفلاته؟

أ- الجاذبية.

ب- الاحتكاك.

ج- القصور الذاتي.

د- الدفع.

٥ **السؤال الأساسي.** كيف تتحرك الأشياء؟

اعمل مطوية ثلاثية الخص فيها ما تعلمته عن القوى والحركة.



## العلوم والرياضيات

### حساب المسافة

يمشي شخص بسرعة ٤ كم في الساعة، ما المسافة التي يقطعها

بعد مرور ٣ ساعات؟

$$\text{المسافة} = ٣ * ٤ = ١٢ \text{ كم/ساعة}$$

تحدث القوى حركة الأجسام مما يؤدي إلى تغير موقعها ويمكن وصف الحركة باستخدام سرعة الجسم واتجاه حركته

### تطور وسائل النقل

كيف تكون حياة الناس لو لم تُختر وسائل النقل الحديثة؟

لو لم تكن هناك وسائل حديثة لما استطعنا التنقل لمسافات بعيدة، ولما استطعنا شحن البضائع الثقيلة

### مهارة الاستقصاء: استخدام الأرقام

عرفت من قبل أن الجاذبية تؤثر في الأجسام على الأرض وفي أي مكان. ويمكن للعلماء قياس حركة الجسم لمعرفة كيف تؤثر الجاذبية في تسارع الأجسام؟ ولتفسير البيانات فإنني أحتاج إلى عمل بعض الحسابات أو عمل رسم بياني. كما أنني **أستخدم الأرقام** لقياس البيانات وتسجيلها وتفسيرها.

### أتعلم

عندما **أستخدم الأرقام** فإنني أرتب الأرقام، وأعدّها وأطرحها وأضربها وأقسّمها. وتعدّ هذه المهارة مهمة للعلماء. وهي سهلة الاستخدام إذا قمت بتنظيمها في جدول، أو لوحة أو رسم بياني. وبهذه الطريقة يمكنني تفسير نتائجي بسهولة.

### أجرب

عندما تندرج الأجسام وتسقط فإن الجاذبية تجعلها تتسارع. **أستخدم الأرقام** لأتعرّف كيف تؤدي سرعة الجاذبية إلى تسارع الأجسام؟  
**المواد والأدوات** طاولة طويلة، مسطرة، لاصق ورقي، أربع كتب، علبة معدنية، ساعة إيقاف، ورقة رسم بياني.

- 1 استخدم المسطرة واللاصق الورقي، وأقسّم الطاولة إلى أقسام بحيث يكون طول كل قسم ٢٥ سم.
- 2 أضع كتابين أسفل رجلي الطاولة من إحدى حافتيها.



## بناء المهارة

الاختبار الثاني	الاختبار الأول	المسافة
الزمن (بالثواني)	الزمن (بالثواني)	
		البدء
		الخط ١
		الخط ٢
		الخط ٣
		الخط ٤
		الخط ٥

٣ أرسم جدول بيانات كالوضح في الشكل المجاور. وقد يختلف عدد الخطوط في الجدول الذي سأصممه بحسب عدد الخطوط التي رسمتها على الطاولة.

٤ أضع علبة معدنية على جانبها في المكان المرتفع من الطاولة. ثم أبدأ تشغيل الساعة من لحظة ترك العلبة

تتدرج على الطاولة، وأسجل الزمن الذي استغرقته العلبة في قطع كل خط من الخطوط على الطاولة في العمود المعنون بالاختبار الأول، وأطلب إلى زميلي الإمساك بالعلبة؛ حتى لا تقع من فوق الطاولة.

٥ أعيد الخطوة ٤، وأسجل الزمن أسفل عمود الاختبار الثاني.

### أطبّق

**أستخدم الأرقام** لرسم بياني خطي على ورقة رسم بياني.

١ أكتب عنوان الخط الأفقي الزمن (بالثواني)، وللخط العمودي المسافة (بالستمترات). وأكتب عنوان الرسم البياني "تسارع العلبة المعدنية".

٢ في الخط العمودي أضع علامات بأبعاد متساوية من ٢٥ (تبدأ من ٠، ٢٥، ٥٠، ٧٥.... وهكذا) بحيث ينتهي التدرج بأخر مسافة لآخر خط على الطاولة. أمّا الخط الأفقي فسأبدأ تدريجه من ١.

٣ أستخدم البيانات الموضحة في الاختبار الأول، وأكتب الأزواج المرتبة على النحو التالي (١، ٢٥) وهكذا. ولكل زوج مرتب أضع علامة على الرسم البياني، وقد أحتاج إلى التقدير لأجزاء من الثانية. ثم أصل بين العلامات أو النقاط على الرسم البياني بخط مستقيم. وأعيد الخطوات في الاختبار الثاني، وفي هذه المرة أستخدم لونا آخر لتحديد العلامات أو النقاط والخط.

٤ علام يدل كل زوج مرتب من الأعداد؟ أين تحركت العلبة ببطء، وبسرعة؟ هل تسارعت العلبة؟ أو وضح إجابتي.



## الدَّرسُ الثَّاني

# تَغْيِيرُ الْحَرَكَةِ

الجلول اون لاين  
h u l u l o n l i n e

## أَنْظِرْ وَأَتَسَاءَلْ

يضربُ لاعبُ كرة المضربِ الكرةَ في اتجاهِ خصمه، ويستعدُّ اللاعبُ  
الخصمُ لصدِّها. ما الذي يُسبِّبُ تَغْيِيرَ حَرَكَةِ الكرةِ؟

قوة المضرب عند اصطدامه بالكرة هي التي تسبب تغير حركة الكرة

### أحتاج إلى:



- أربعة كتب
- لوح كرتوني
- كرة حديدية
- قلم تخطيطي
- مغناطيس

## كيف تغير القوى الحركة؟

### أتوقع حل هذه الأسئلة في الأسفل

إذا دَحَرَجْتُ كَرَّةً حديديةً في اتجاه أسفل مستوى مائل فستتحركُ في خطٍّ مستقيمٍ. كيف يُمكنُ لمغناطيسٍ أن يُغيِّرَ اتجاهَ حركةِ الكرة؟ أكتبُ توقُّعي.

### أختبرُ توقُّعاتي

١ أضعُ ثلاثةَ كتبٍ بعضها فوقَ بعضٍ، ثمَّ أُنْبِثُ طرفَ لوحِ كرتونيٍّ عندَ حافتيهما العلويةِ لأكونَ مستويًّا مائلًا. أضعُ كتابًا رابعًا عندَ النهايةِ السفليةِ للمستوى المائلِ لإيقافِ الكرةِ.

٢ **الأحظ.** أفلتُ الكرةَ منَ نقطةٍ عندَ أعلىِ المستوى المائلِ

لتتحركَ إلى أسفلٍ، ثمَّ أرسمُ مسارَ حركةِ الكرةِ في أثناءِ دَحَرَجَتِها.

٣ **الأحظ.** أضعُ المغناطيسَ بالقربِ منَ أحدِ جانبيِ المستوى

المائلِ، كما هو مبينٌ في الشكلِ. وبينما أحمِلُ المغناطيسَ أدحرُجُ الكرةَ منَ أعلىِ السطحِ. ثمَّ أرسمُ المسارَ الجديدَ للكرةِ.

٤ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أقربُ المغناطيسَ أكثرَ منَ المستوى وأكرِّرُ الخطوةَ ٣.

### أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسِّرُ البياناتِ.** ماذا حدثَ لمسارِ الكرةِ في الخطوة ٣؟ كيفَ

أثَّرَ المغناطيسُ في سرعتها المتجهة؟ هل تسارعتِ الكرةُ؟  
مانوعُ التسارعِ؟

٦ **أستنتجُ.** أنظرُ إلى مسارِ الكرةِ. أينَ كانتَ قوةُ جذبِ المغناطيسِ

للكرةِ أكبرَ؟ وأينَ كانتَ أضعفَ؟

### أستكشفُ أكثرَ

ماذا أتوقَّعُ لو استخدمتُ مغناطيسًا أقوى أو أضعفَ منَ المغناطيسِ الأولِ؟ ماذا لو وضعتُ المغناطيسَ أسفلَ لوحِ الكرتونِ؟ أختبرُ توقُّعاتي.

أوقع:

يغير المغناطيس من مسار الكرة فيجعلها تنحرف عن مسارها الذي تسير فيه قبل استخدام المغناطيس

**جواب ٥:** تغير مسار الكرة حيث تسبب جذب المغناطيس للكرة في تغير اتجاه حركة الكرة وسرعتها وبذلك تتسارع الكرة عندما يتغير اتجاه الكرة وسرعتها

**جواب ٦:** قوة المغناطيس للكرة كانت قوية عندما اقترب المغناطيس من الكرة وكانت قوى المغناطيس ضعيفة عند ابتعاد المغناطيس عن الكرة

**استكشف أكثر**

عند استخدام مغناطيس قوي تنحرف الكرة عن مسارها ويكون التغير في الحركة والانحراف عن المسار أكبر مما لو استخدمنا مغناطيس ضعيف

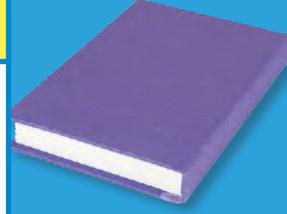
يمكن اختبار توقعي بإعادة التجربة السابقة ولكن باستخدام مغناطيس أقل قوة من المغناطيس السابقة وارسم في كل مرة التغير في مسار الكرة وأقارن بين المسارين

عند استخدام المغناطيس تحت لوح كرتوني أن المغناطيس سيؤثر في الكرة أثناء حركتها على اللوح الكرتوني ويمكن اختبار ذلك بإعادة التجربة السابقة ولكن يوضع المغناطيس تحت اللوح الكرتوني وأرسم مسار الكرة على اللوح وألاحظ الفرق

حلول  
الجلول اون لاين  
hulul.online

إذا سحب كل من الولدين الآخر بقوة متساوية  
لا يتحرك الحبل، وتكون القوى متزنة، وإذا  
سحب أحد الولدين بقوة أكبر من الآخر فإن  
الحبل سيتحرك نحو القوة الكبرى.

## أثر الجاذبية



٤ نيوتن



٥ نيوتن



٣ نيوتن



٢ نيوتن

## أقرأ الشكل

أختار الأشياء التي أُرغب أن  
أضعها في حقيبتي.  
ما مقدار القوة اللازمة  
لرفع الحقيبة؟



القوة اللازمة لرفع الحقيبة = مجموع أوزان  
الأجسام بداخلها + وزن الحقيبة فارغة = ٥  
نيوتن + ٥ نيوتن + ١٠ نيوتن + ١ نيوتن  
+ ٥ نيوتن = ٢٦ نيوتن

## الوزن والقوة

من المعلوم أن الوزن يقاس بوحدة نيوتن. فما  
العلاقة بين الوزن والقوة؟ جميع الأجسام لها وزن؛  
لأن قوة الجاذبية الأرضية تسحب الأجسام نحوها؛  
لذا فإننا نقول إن الوزن قوة، شأنها شأن بقية القوى

تقاس بوحدة النيوتن.

يتحرك الطفل ذو القوة الأقل نحو الطفل ذي

القوة الأكبر ، لأن القوي أصبحت غير متوازنة

أتوقع. في لعبة شد الحبل، إذا كانت قوة

سحب أحد الطفلين ضعف قوة الآخر، فماذا

يحدث؟ ولماذا؟

التفكير الناقد. هل تتحرك كرة من مادة

الكروم إذا وضعت في منتصف المسافة بين

مغناطيسين متساويين في قوة الجذب؟

لن تتحرك الكرة ، لأن قوة الجذب من

كلا القطبين متساوية

## القوى غير المتزنة

عندما أَدفعُ حقيبتِي أفقيًا على سطح الطاولة تتولد  
قوة احتكاك بين الحقيبة و سطح الطاولة، ويعمل  
الاحتكاك على تقليل قوة الدفع فإذا تحركت  
الحقيبة فإن ذلك يعني أن قوة الدفع أكبر من قوة  
الاحتكاك.

القوى غير المتساوية تُسمى القوى غير المتزنة،  
وهي تسبب تغيير حركة الجسم. ويكون اتجاه  
الحركة في اتجاه القوة الكبرى.

تمكن العالم نيوتن قبل أكثر من ٣٠٠ عام من تفسير  
العلاقة بين القوة والحركة. وتكريمًا له تقاس القوة  
بوحدته تسمى نيوتن.

## كيف تؤثر القوى في التسارع؟

يعرف السباح أنه من الضروري أن يدفع الماء بقوة أكبر لكي يزيد من سرعته. وكذلك يحتاج العداء أن يدفع الأرض بقوة أكبر ليزيد من سرعته.

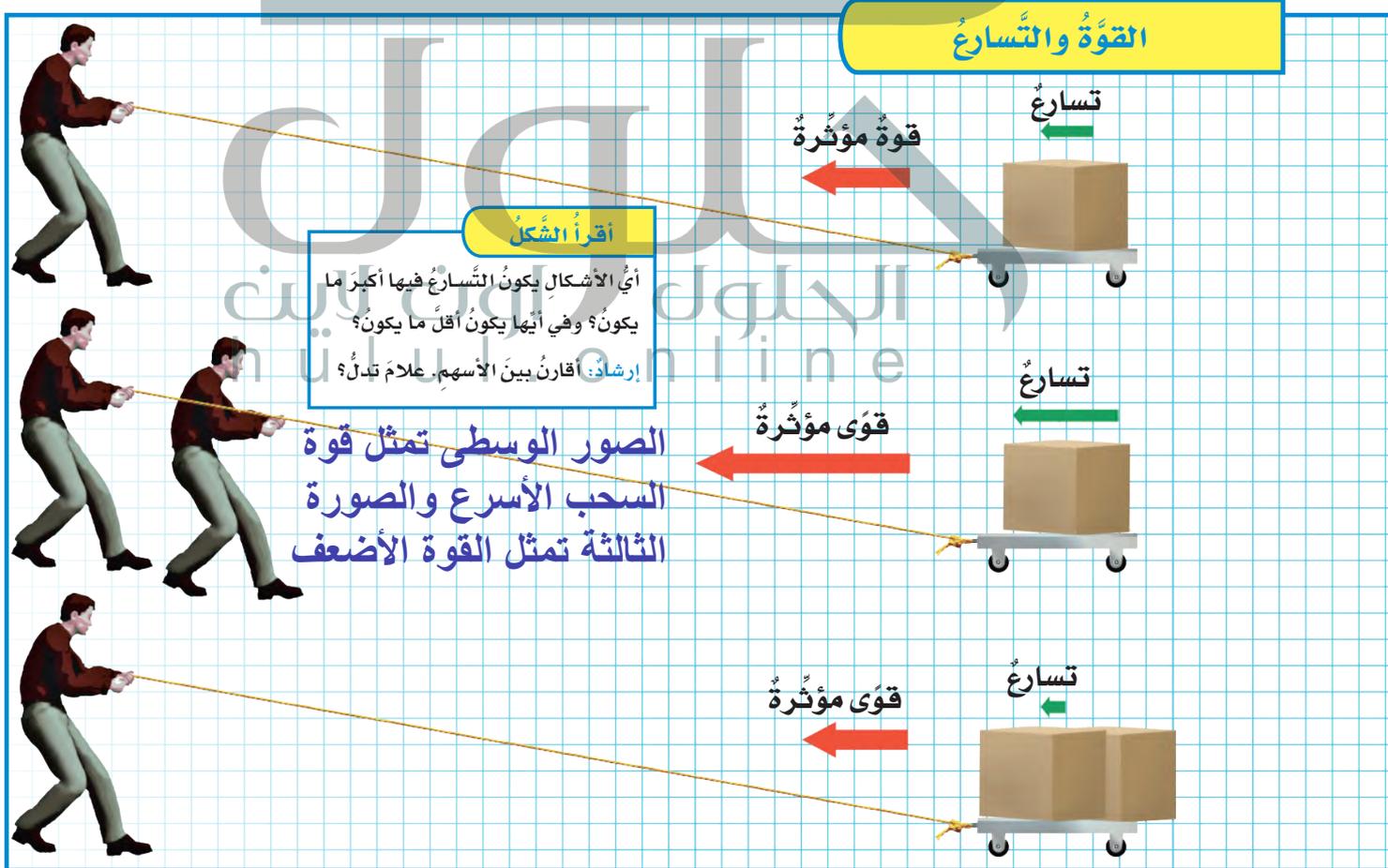
إن التغيير في سرعة أي جسم - بالزيادة أو النقصان - يعني حدوث تسارع له؛ أي أنه كلما زاد مقدار القوة ازداد التسارع.

ولكتلة الجسم تأثير أيضاً على التسارع. فإذا أثرت بالقوة نفسها على جسمين مختلفين في كتلتيهما تسارع الجسم ذو الكتلة الكبيرة أقل من تسارع الجسم ذي الكتلة الصغيرة.

أنظر إلى الشكل أسفل الصفحة. في الحالة الأولى يقوم شخص واحد بسحب عربة تحمل صندوقاً واحداً، فتسارع العربة.

ولو قام شخص آخر بمساعدة الأول لسحب العربة نفسها - كما في الحالة الثانية - فإن القوة المؤثرة في العربة تتضاعف، ويتضاعف تسارع العربة.

ما الذي يحدث في الحالة الثالثة؟ يقوم الشخص نفسه بسحب العربة، وقد تضاعف حملها من الصناديق، فإذا أثر الشخص بالقوة نفسها التي أثر بها في العربة في الحالة الأولى فإن تسارع العربة في هذه الحالة سوف يتناقص إلى نصف تسارع العربة الأولى.





إذا أثر كلا المتسابقين بقوة متساوية، فمن يفوز بالسباق؟  
المتسابق ذو الكتلة الأقل يفوز؛ لأن تسارعه سيكون أكبر.

### كيف تؤثر الكتلة في القصور الذاتي للجسم؟

يُعرف القصور الذاتي للجسم بأنه ميل الجسم المتحرك إلى بقاءه متحركًا بنفس السرعة والاتجاه. وكذلك بقاء الجسم الساكن ساكنًا.

وقصور الجسم يعتمد على كتلته. أفترض أنني أثرت بالقوة نفسها في جسمين مختلفين في الكتلة، فإن الجسم الأقل كتلة سيتسارع أكثر، لأن قصوره الذاتي يكون أقل. ولو افترضنا أن كتلة الجسم الثاني ضعف كتلة الجسم الأول فسيكون تسارعه نصف تسارع الجسم الأول، لأن قصوره الذاتي يكون أكبر. فكلما ازدادت كتلة الجسم ازداد قصوره الذاتي.

أنظر إلى الكرسي المتحرك في الصورة. فإذا افترضنا أن المتسابقين يبدلان القوة نفسها فإن المتسابق الأقل كتلة سوف يفوز؛ لأن تسارع الجسم الأخف يكون أكبر في هذه الحالة.

**الركلة الثانية تسارع الكرة أكبر، لأن القوة المؤثرة عليها أكبر = ١٠ نيوتن**



**أتوقع.** إذا ركلت كرة قدم بقوة ٥ نيوتن، ثم ركلتها مرة ثانية بقوة ١٠ نيوتن، فهل يكون تسارعها في الحالة الثانية أكبر؟ لماذا؟

**التفكير الناقد.** كرة البولينج وكرة القدم متماثلتان في الحجم تقريبًا. لماذا يكون رمي كرة البولينج أصعب؟

**لأن كرة البولينج كتلتها أكبر فتحتاج قوة أكثر**

#### حقيقة

لا تلزم قوة إضافية لإبقاء الجسم المتحرك متحركًا بالسرعة نفسها والاتجاه نفسه.

## كيف يؤثر الاحتكاك في حركة الجسم؟

### نشاط

#### الاحتكاك والحركة

١ أربطُ خيطًا حولَ الكتابِ، أضعُ الكتابَ على سطحِ أملسٍ. أثبتُ قطعةَ الخيطِ في ميزانٍ نابضيٍّ، وأضعُ كتابًا ثانيًا فوقَ الكتابِ الأولِ.

٢ **أقيسُ.** أسحبُ الميزانَ بلطفٍ، وأقيسُ قوةَ سحبي للكتابينِ عندمَا يكونانِ على وشكِ الحركةِ، وأسجّلُ بياناتي.

٣ **أستخدمُ** الميزانَ النابضيَّ لسحبِ الكتبِ بسرعةٍ على السطحِ. أنظرُ قراءةَ الميزانِ وأسجّلُ مقدارَ القوةِ.

٤ **أستنتجُ.** هل كانَ الاحتكاكُ قبلَ بدءِ الكتبِ في الحركةِ أكبرَ منه في أثناءِ حركتها؟ أعتدُ في إجابتي على الخطوة ٣.

نعم، الاحتكاك قبل بدء الحركة يكون أكبر منه في أثناء حركة الجسم ولذلك تكون القوة اللازمة لتحريك الجسم من حالة السكون أكبر من القوة اللازمة للمحافظة على استمرار حركة الجسم

أفكرُ في حركة متزلج على الجليد... عندما يدفعُ متزلجٌ زلاجه فإنها تتحركُ (تنزلقُ). والآن أفكرُ في شخصٍ يتعلُّ حذاءً رياضيًّا، ويقفُ على جانبِ الطريقِ. هل ينزلقُ إذا دفعَ الرصيفَ؟ لا. ما الفرقُ بينَ الحالتينِ؟ الاحتكاكُ.

عرفتُ أنَّ الاحتكاكَ قوةٌ تعملُ في عكسِ اتجاهِ الحركةِ. يعتمدُ مقدارُ الاحتكاكِ على طبيعةِ السطحِ المتلامسةِ. فالاحتكاكُ قليلٌ بينَ الأجسامِ الصلبةِ الملساءِ كما في قاعدةِ حذاءِ التزلجِ والجليدِ، لكنَّهُ كبيرٌ بينَ طبقةِ المطاطِ التي تغلّفُ

**حل أتوقع:** الانزلاق فوق يكون أكثر سهولة من الانزلاق فوق العشب لأن قوة الاحتكاك بين الحذاء والملابس أقل من قوة الاحتكاك بين الحذاء والعشب

**أتوقعُ.** أيهما أكثر احتمالاً: الانزلاق فوق

العشب، أم فوق الثلج؟ لماذا؟

**التفكير الناقد.** يكثر التحذير من

الانزلاقات في فصل الشتاء. لماذا يجعل

الماء السطح زلقاً؟

يجعل الماء السطح زلقاً ، لأنه يقلل من الاحتكاك على السطح

قاعدة الحذاء الحديدية تقلل

الاحتكاك مع سطح الجليد.



## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

القوى المتزنة هي مجموعة القوى التي يلغى بعضها تأثير بعض عندما تؤثر في جسم.



جواب ٢:

### أفكر وأتحدث وأكتب

- ١ **المفردات.** الوحدة المستخدمة لقياس القوة تسمى **نيوتن**.....
- ٢ **أتوقع.** إذا وضعت مغناطيسين لهما القوة نفسها على سطح مستو بينهما مسافة وأسقطت كرة حديدية من منتصف المسافة بين المغناطيسين، فماذا أتوقع أن يحدث؟

ما حدث	توقعي

### ما حدث

استقرت الكرة الحديدية بين المغناطيسين

### توقعي

كلاً من المغناطيس يؤثران في الجسم بقوة متوازنة لذلك ستسقط الكرة في منتصف المسافة بين المغناطيسين ولا تتحرك

- ٣ **التفكير الناقد.** عندما أهبط أنا وزميلي منحدرًا، وفي أثناء حركتنا إلى أسفل المنحدر، يسحب أحدنا الآخر إلى أعلى المنحدر، ما الذي يمنع انزلاقنا على المنحدر؟

**جواب ٣:** قوة السحب لأعلى المنحدر التي يؤثر بها إحدانا على الآخر تعمل عكس قوة الجاذبية نحو الأسفل مما يمنع انزلاقنا على المنحدر

- ٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** ما القوة المسؤولة عن توقف جسم متحرك عن الحركة؟

- أ- الاحتكاك.      ب- الجاذبية.  
ج- الدفع.      د- القوى المتزنة.

- ٥ **السؤال الأساسي.** كيف يمكن أن يؤثر الدفع والسحب في حركة الأجسام؟

**جواب ٥:** تتسبب كل من قوى الدفع والسحب في تغير سرعة الأجسام المتحركة واتجاه حركتها مما يعني حدوث تسارع للجسم أما في حالة توازن قوى السحب والدفع على نفس الجسم فإن ذلك لا يحدث تأثير في حركة الجسم

### العلوم والكتابة

#### يوم من دون احتكاك

ماذا يحدث لو استيقظت يومًا وكان الكون من دون احتكاك؟ ماذا أعمل؟ وكيف أنحرّك؟ أكتب قصة تخيل فيها كيف تكون حياتي في ذلك اليوم.

### العلوم والرياضيات

#### تأثير القوى

باخرة في البحر يجرها مركب سحب بقوة ٧٠٠٠ نيوتن. وفي الوقت نفسه يدفعها من الخلف مركب آخر بقوة ٧٠٠٠ نيوتن. ما مجموع القوى المؤثرة في الباخرة؟

# قوة الاحتكاك

استخدم الناس عربات التزلج منذ حوالي عام ١٨٨٠ م. كان المتسابقون في أول تزلج يغطون السطح السفلي لعربة التزلج الخشبية بالشمع، ثم استخدموا عربات فولاذية، حيث يقلل الفولاذ الاحتكاك أكثر من السطوح الخشبية المغلفة بالشمع.

ويعتمد مقدار قوة الاحتكاك على وزن الأجسام المتلامسة، وعلى نوع المادة التي صنعت منها تلك الأجسام، وعلى نعومة السطوح. هؤلاء المتسابقون يسببون قوة احتكاك مقدارها ١١٥ نيوتن، وبقریب الرقم إلى العشرات يصبح ١٢٠ نيوتن.

لاعب	لاعبان	أربعة لاعبين	نوع مادة العربات
٦٠	١٢٠	١٩٠	فولاذ
١٩٠	٣٨٠	٦٢٠	خشب مغطى بالشمع
٧٧٠	١٥٣٠	٢٤٧٠	مطاط

قوة الاحتكاك على عربات التزلج			
لاعب	لاعبان	أربعة لاعبين	نوع مادة العربات
٥٨ نيوتن	١١٥ نيوتن	١٨٥ نيوتن	فولاذ
١٩٢ نيوتن	٣٨٢ نيوتن	٦١٧ نيوتن	خشب مغطى بالشمع
٧٦٥ نيوتن	١٥٢٩ نيوتن	٢٤٧٠ نيوتن	مطاط

أَحُلْ  أعملُ جدولاً أقرب القيم الواردة أعلاه إلى أقرب عشرة.

أكمل كلاً من الجمل التالية بالمفردة المناسبة:

القوى المتزنة

نيوتن

القوى غير المتزنة

الجاذبية

السرعة

قوة الاحتكاك

١. القوى المتوازنة قوى متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه.

٢. السرعة ..... هي المسافة التي يتحركها جسم في وحدة الزمن.

٣. القوى غير المتساوية في المقدار تسمى القوى غير المتوازنة

٤. الوحدة المستخدمة لقياس وزن الجسم تسمى نيوتن.....

٥. القوة التي تعمل على سحب الأجسام بعضها نحو بعض تسمى... الجاذبية.....

٦. القوى الاحتكاك قوة تنشأ بين سطحين متلامسين، وتُعيق حركتهما على السطح الفاصل بينهما.

## ملخص مصور

### الدرس الأول:

تحدثت الحركة عندما يغير الجسم موقعه. وهناك العديد من القوى التي تؤثر في حركة الأجسام.



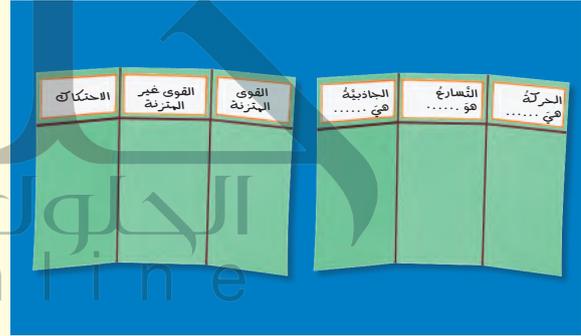
### الدرس الثاني:

القوى غير المتوازنة تغير من حركة الجسم ومن اتجاه الحركة.



## المطويات أنظم أفكارنا

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقواة. أستعين بهذه المطويات على مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.



**جواب ١٢:** العبارة صحيحة؛ لأن سرعة الجسم تغيرت وعندما تتغير سرعة الجسم سواء بالزيادة أو النقصان يحدث التسارع

**جواب ١٣:** العبارة خاطئة؛ لأنه إذا أثرت قوى متزنة على جسم ساكن كان الجسم لا يتحرك لأن هذه القوى متساوية ومتعاكسة في الاتجاه فيلغي تأثير بعضها بعض على الجسم

١٢ صواب أم خطأ. عندما تتناقص سرعة

السيارة تدريجياً فإن السيارة تتسارع. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

١٣ صواب أم خطأ. إذا أثرت قوى متزنة في

جسم ساكن فإن الجسم يتحرك. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

**الحل بالأعلى**

١٤ لماذا تتحرك الأشياء؟

الجانبية والقصور قوتان تسببان حركة الأجسام، لا يمكن أن تتحرك الأجسام بدون تأثير قوة خارجية، كما أن أشكال الطاقة المختلفة تسبب حركة الأجسام

**أحل النتائج:**

تزداد قراءة الميزان في حالة حركة قطعة الخشب على قطعة القماش القطني ويرجع ذلك إلى زيادة قوة الاحتكاك بين قطعة الخشب وسطح القماش القطني ويمثل الفرق بين قراءتي الميزان النابضي في الحالتين قوة الاحتكاك الناشئة عن حركة قطعة الخشب على القماش القطني

**أحل النتائج**

كم كانت قراءة الميزان عندما تحركت قطعة الخشب في الحالتين؟ وما الذي سبب اختلاف القراءات؟ وما الذي تمثله قيمة الفرق بين القراءتين؟

٧ استنتج. ما القوى التي تؤثر في جسم

متسارع باستمرار؟  
القوى المؤثرة هي قوى غير متوازنة  
٨ استخدم الأرقام. سافر ماجد بقطار يسير

بسرعة ٥٠ كم في الساعة، وسافر خالد في قطار آخر يقطع مسافة ٤٠ كم في ٣٠ دقيقة. ما الفرق بين المسافتين اللتين يقطعهما القطاران بعد مرور ساعة من انطلاقهما معاً؟

يقطع قطار خالد مسافة ٨٠ كم في الساعة

الفرق في المسافة بين القطارين = ٨٠ كم - ٥٠ كم = ٣٠ كم

قطع قطار خالد مسافة تزيد عن قطار ماجد ب ٣٠ كم

٩ التفكير الناقد. فريقان متساويان في

القوة، ويلعبان لعبة شد الحبل. هل يمكن اعتبار قوتيهما متوازنتين؟ أفسر إجابتي.

متوازنة؛ لأن القوتين متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه

١٠ كتابة استكشافية. أكتب فقرة أبين من

خلالها كيف يختبر رواد الفضاء الجاذبية في

الفضاء الخارجي، وعلى القمر. **الحل بالأسفل**

١١ أختار الإجابة الصحيحة: إذا أثرت قوة

في جسم متحرك فزادت سرعته، فأى العبارات الآتية تصف حالة الجسم؟

أ. يتسارع بتأثير قوى متزنة.

ب. يتسارع بتأثير قوى غير متزنة.

ج. يتسارع بتأثير قوة الاحتكاك.

**جواب ١٠:** يشعر رواد الفضاء بجاذبية قليلة؛ لأنهم بعيدون عن جاذبية الأرض إذ تعد المسافة أحد العوامل المؤثرة في الجاذبية، بينما يشعر رواد الفضاء بجاذبية على سطح القمر؛ ولكنها أقل من الجاذبية على سطح الأرض، والسبب في ذلك يعود إلى أن كتلة القمر أقل من كتلة الأرض حيث تعد الكتلة العامل الثاني المؤثر في جاذبية الأجسام (جاذبية القمر تساوي ١/٦ من جاذبية الأرض)

## نموذج اختبار (١)

٣ انظر الشكل أدناه:



تغير سرعة الكرة عند ركلها يسمى:

أ. جاذبية.

ب. احتكاكاً.

ج. قصوراً ذاتياً.

د. تسارعاً.

٤ أي العبارات التالية صحيحة؟

أ. الأجسام الأسرع تقطع مسافة أكبر من

غيرها في وحدة الزمن.

ب. السرعة هي التغير في موضع الجسم.

ج. الحركة هي المسافة التي يقطعها الجسم

في زمن محدد.

د. السرعة والسرعة المتجهة لهما المعنى نفسه.

٥ الوحدة المستخدمة لقياس القوة هي:

أ. المتر.

ب. الكيلوجرام.

ج. الجرام.

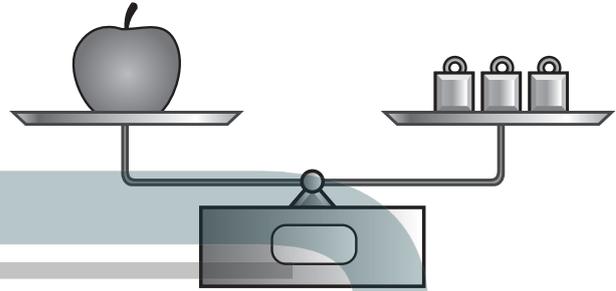
د. النيوتن.

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

١ في الميزان ذي الكفتين أدناه يكون مؤشر الكفة

التي تحمل التفاحة عند المستوى نفسه للكفة

التي تحمل كتل القياس المعيارية.



القوة المؤثرة في كل من كفتي الميزان:

أ. متزنة.

ب. غير متزنة.

ج. قصوراً واحتكاكاً.

د. احتكاكاً ووزن.

٢ قذف سلطان كرة قدم عالياً نحو المرمى.

أي القوى التالية يتوقع أن تؤثر في الكرة بعد

قذفها؟

أ. قوة متزنة وقوة غير متزنة.

ب. قوة مغناطيسية وقوة الجاذبية.

ج. قوة الجاذبية وقوة الاحتكاك.

د. قوة الاحتكاك وقوة مغناطيسية.

أجيب عن السؤال التالي:

٨ كيف يمكننا معرفة ما إذا كان جسم ما قد تحرك

من مكانه؟

يمكننا معرفة ما إذا كان جسم تحرك من مكانه عن طريق تغير موضع الجسم فإذا تغير موضع الجسم عن حالته الأولى فهذا يعني أن الجسم قد تحرك

٦ إن استعمال سطح أقل خشونة في صالات التزلج

يقال:

أ. الاحتكاك.

ب. السرعة.

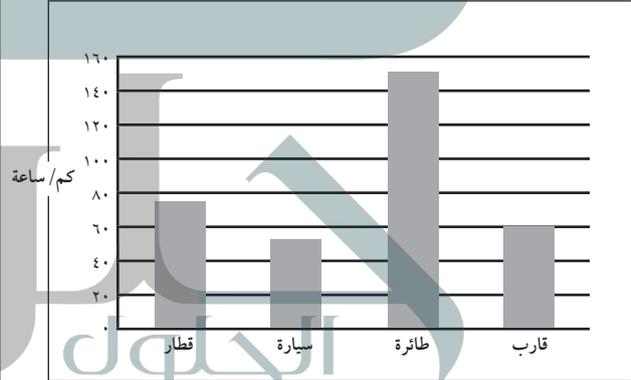
ج. الحركة.

د. الوزن.

٧ يُبين الشكل أدناه مقادير السرعة لعدد من وسائط

النقل، فأَيُّ منها يحتاج إلى أطول زمن لقطع مسافة

(١٠) كيلومترات؟



أ. القطار.

ب. السيارة.

ج. الطائرة.

د. القارب.

أتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	٦٤-٦٥	٥	٦٥
٢	٦٤-٦٧	٦	٦٨
٣	٥٦	٧	٥٥
٤	٥٥	٨	٦٤

# الفصل العاشر

## الطاقة

الفترة العامة  
كيف نستخدم الطاقة؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما الحرارة؟

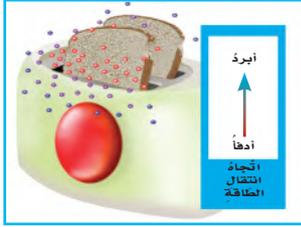
الدرس الثاني

كيف تؤثر الكهرباء في حياتنا؟

الدرس الثالث

ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

## مفرداتُ الفكرة العامة



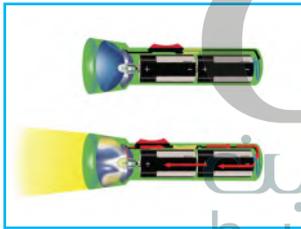
**الحرارة** انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.



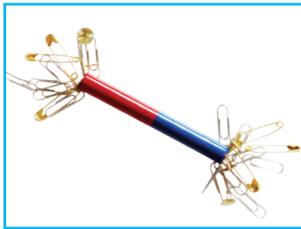
**المادة الموصلة** مادة قادرة على نقل الطاقة الحرارية أو الكهربائية بسهولة.



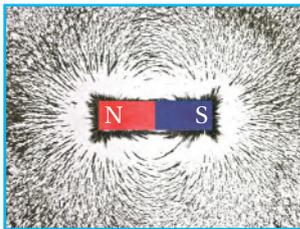
**الكهرباء الساكنة** تجمع الشحنات الكهربائية على سطح جسم ما.



**الدائرة الكهربائية** مسار مغلق يسري فيه التيار الكهربائي.



**قطب المغناطيس** أحد طرفي المغناطيس، وتكون قوة جذب المغناطيس عنده أكبر ما يكون.



**المجال المغناطيسي** منطقة محيطة بالمغناطيس تظهر فيها آثار قوته المغناطيسية.



# الحرارة



## أَنْظِرْ وَأَتَسَاءَلُ

تُدْفِعُ السَّحْلِيَّةُ نَفْسَهَا بِالْجُلُوسِ فِي مَكَانٍ مُشْمَسٍ. أَمَّا الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَعِيشُ فِي أَمَاكِنَ مَنَاحِهَا بَارِدٌ فَلَا يُمْكِنُهَا فِعْلُ ذَلِكَ. كَيْفَ تَحَافِظُ الْحَيَوَانَاتُ عَلَى دَفْعِ أَجْسَامِهَا فِي الْمَنَاحِ الْبَارِدِ؟ لَهَا طَبَقَةٌ سَمِيكَةٌ مِنَ الدَّهْنِ

### أحتاج إلى:



- قفاز مطاطي
- وعاء به ماء ممتلئ
- ساعة إيقاف
- مناشف ورقية
- علبة سمن نباتي

## كيف تحافظ الثدييات على دفء أجسامها في الأماكن الباردة؟

### الهدف

أستكشف كيف تستطيع بعض الثدييات - ومنها الحيتان والفقمة - المحافظة على دفء أجسامها في المناطق الباردة؟

### أختبر توقعاتي

١ ألبس القفاز المطاطي، وأضع يدي في وعاء الماء المثلج. يقيس زميلي الزمن الذي أحتمل فيه إبقاء يدي في الوعاء، باستخدام ساعة إيقاف. **⚠️** أحرص. أسحب يدي من الوعاء فوراً إذا شعرت ببرودة شديدة.

٢ **أعمل نموذجاً.** أجف يدي وأدعها تدفأ، ثم ألبس القفاز، وأدهنه بطبقة سميكة من السمن النباتي، وأتأكد من أن طبقة السمن تغطي اليد وما بين الأصابع، ثم أضع يدي في الماء المثلج.

٣ ما الزمن الذي أستطيع فيه إبقاء يدي في الماء المثلج في هذه الحالة؟ **تستغرق يدي في الوعاء وقت أطول**

٤ **أستخدم الأرقام.** أعيد النشاط عدة مرات، وأسجل الزمن الذي تبقى فيه يدي في الماء المثلج، ثم أحسب متوسطه. **متوسط الزمن = مجموع زمن المحاولات / عدد المحاولات**  
أستخلص النتائج

٥ **أفسر البيانات.** ما متوسط الزمن الذي استطعت فيه إبقاء يدي في

الوعاء في كل من الخطوتين ١، ٣؟ **متوسط الزمن في الخطوة ٣ أكبر منه في الخطوة ١**

٦ **أستنتج.** يمثل السمن النباتي الذي استعملته الدهن في أجسام

الثدييات. ما أهميته وجود طبقة دهن إضافية في أجسامها؟  
الطبقة الإضافية من السمن تساعد على حفظ حرارة اليد فترة أطول وهي تشبه طبقة الدهن التي تغطي جسم الحيوانات في الأماكن الباردة والتي تحافظ على دفء الحيوان فترة أطول في المناخ البارد. أبحث عن مواد تساعد الثدييات على المحافظة على دفء أجسامها. أكتب قائمة بالمواد التي أعرفها، وأبحث عن مواد أخرى لا أعرفها، أتحدث إلى زملائي عما وجدته.

من المواد التي تساعد الثدييات على الحفاظ على حرارتها الفرو والصوف والوبر

## أقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

ما الحرارة؟

### المفردات

الطاقة الحرارية

الحرارة

التوصيل الحراري

الحمل الحراري

الإشعاع الحراري

مادة عازلة

مادة موصلة

### مهاراة القراءة

السبب والنتيجة

السبب	النتيجة
←	
←	
←	
←	

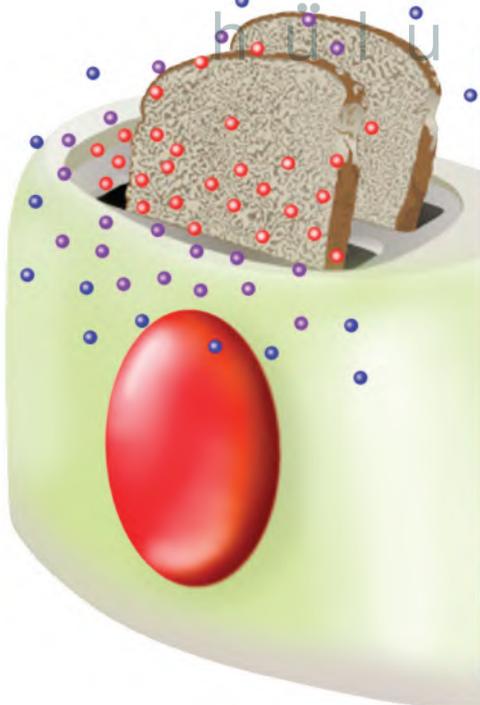
## ما الحرارة؟

تحتاج المخلوقات الحيّة إلى الطّاقة الحرارية لتبقى دافئةً، سواءً أكان مصدرُ هذه الطّاقة الشّمس، أم كان من داخل أجسامها. **الطّاقة الحراريّة** هي الطّاقة التي تجعل جسيمات المادّة في حالة حركة.

أمّا **الحرارة** فهي انتقال الطّاقة الحراريّة من جسم إلى آخر. والحرارة تنتقل دائماً من الأجسام الأدفأ إلى الأجسام الأبرد.

## انتقال الحرارة

ماذا يحدث عند استعمال محمصة الخبز؟ إنّه لا تسخن الخبز فقط، وإنّما تسخن الهواء من حولها أيضاً. وإذا لمست الخبز المحمّص فإنّني أحسّ بانتقال الطّاقة الحراريّة إلى يدي. إنّ جسيمات محمصة الخبز الساخنة تتحرّك بسرعة، وتصطدم بجزيئات الهواء البارد المحيط بها. ونتيجةً لانتقال الطّاقة الحراريّة من المحمصة إلى الهواء المحيط تأخذ سرعة جسيمات المحمصة في التّقصان، في حين تأخذ سرعة جزيئات الهواء المحيط في التّزايد. وتستمرّ العمليّة حتّى تصبح سرعة جسيمات كلّ منهما متساويةً.



## نشاط آسري



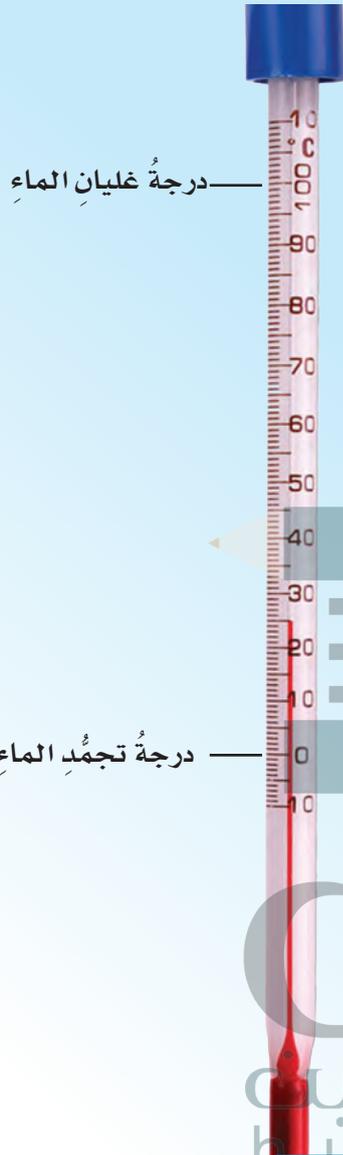
ساعد طفلك / طفلتك في قراءة درجة حرارة الثلاجة والمجمد.

تنتقل الحرارة من محمصة الخبز الساخنة إلى الهواء البارد من حولها.

الاحتكاك بين رأس عود الثقاب  
والسطح يولّد حرارة.



## قياس درجة الحرارة



## تغيير درجة الحرارة

يغيّر التسخين درجة حرارة الأجسام. وتقيس درجة الحرارة متوسط طاقة حركة الجزيئات في المادة. وتُقاس درجة الحرارة بأداة تسمى الترمومتر، أو مقياس الحرارة. ويوجد داخل مقياس الحرارة كحول أو زئبق. وعندما يسخن المقياس فإن جسيمات السائل تتحرك بسرعة ويتمدد السائل داخل أنبوب المقياس. وهذه الحركة تجعل السائل يتمدد ويرتفع داخل المقياس.

## قياس درجة الحرارة

هل أصبت يوماً بارتفاع في درجة حرارتك؟ لعلك قست درجة حرارتك مستخدماً مقياس الحرارة. وتستخدم وحدة تسمى السلسيوس في قياس درجة الحرارة، ويرمز إليها بالرمز (س) حيث

## اقرأ الصورة

ما درجة الحرارة التي يقيسها مقياس الحرارة؟ يقيس المقياس ٢٥ درجة سيلزية  
**إرشاد:** أجد التدرج الذي تشير إليه نهاية الخط الأحمر.

**حل السبب والنتيجة:** الطاقة الحرارية في جزيئات العصير تنتقل إلى جزيئات مكعب الثلج وهذا بسبب انخفاض درجة حرارة العصير وارتفاع درجة الثلج فينصهر

**السبب والنتيجة.** ماذا يحدث لجسيمات مكعبات الجليد عند وضعها في كوب من العصير؟

**التفكير الناقد.** ما العلاقة بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

الحرارة تعني تدفق الحرارة خلال حركة الجزيئات ( الطاقة الحرارية ) من جسم إلى جسم آخر أما درجة الحرارة فتقيس معدل كمية الطاقة في جزيئات متحركة من مادة ما

## كيف تنتقل الحرارة؟

عرفنا سابقاً ما يحدث عند انتقال الطاقة الحرارية؟  
وسندرس الآن كيف تنتقل الحرارة؟

### التوصيل الحراري

المواد الصلبة تسخن بالتوصيل. ويحدث التوصيل الحراري عندما يتلامس جسمان مختلفان في درجة الحرارة.

كما يحدث التوصيل أيضاً داخل الجسم نفسه، كما في أواني الطبخ.

إذا تلامس جسمان مختلفان في درجة الحرارة فإن جزيئات الجسم الأسخن تتصادم بجزيئات الجسم الأقل منه في درجة الحرارة، وهذا التصادم يعطي الجسم - الذي درجة حرارته أقل - طاقة، فتسخن جسيماته.

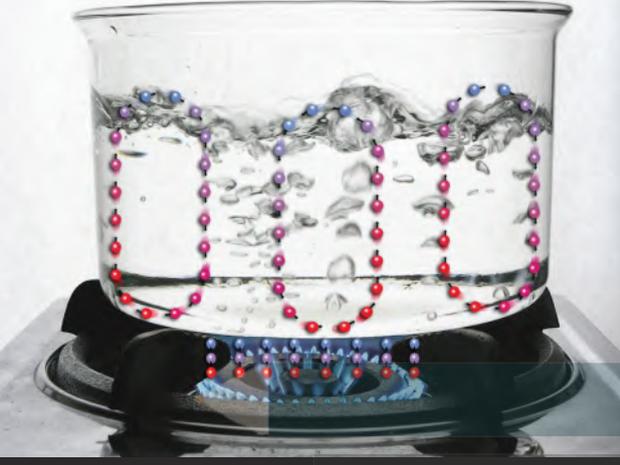
### الحمل الحراري

الحمل طريقة ثانية لانتقال الحرارة. والحمل الحراري ينقل الحرارة خلال السوائل والغازات.

إذا أردنا أن نغلي كمية من الماء فإننا نضعها في إبريق ونضعه على الموقد أو النار، وعندما يسخن الإبريق تنتقل الطاقة منه إلى الماء؛ حيث تسخن جسيمات الماء الموجودة في قاع الإبريق أولاً. ونتيجة لارتفاع درجة حرارتها فإنها تصعد إلى أعلى، وتحل محلها

### انتقال الحرارة

تنتقل الحرارة في الماء بالحمل.



تنتقل الحرارة من اللهب إلى الوعاء بالتوصيل.

### أقرأ الصورة

أصف كيف تتدفق الحرارة في وعاء الماء؟

تتدفق الحرارة في هذا الوعاء الساخن عن طريق الحمل الحراري

جسيمات الماء الباردة. وتستمر هذه العملية حتى تصل كمية الماء كلها إلى حالة الغليان.

### حقيقة

الحرارة ودرجة الحرارة شيان مختلفان.

## نشاط

### الحرارة والهواء

١ **أتوقع.** أثبتت بالوناً غير منفوخٍ على فوهة قارورةٍ

بلاستيكيةٍ. ماذا يحدث إذا وضعت القارورة

في ماءٍ باردٍ، ثم في ماءٍ ساخنٍ؟

٢ **ألاحظ.** أضع القارورة في وعاءٍ مملوءٍ بالماء

الساخن، وأنتظرُ خمسَ دقائق. ماذا يحدث

للبالون؟

٣ أضع القارورة في ماءٍ متلجٍ. ماذا يحدث؟

٤ لماذا انتفخ البالون؟ ولماذا انكمش؟



**جواب ١:** يبقى البالون كما هو عند وضعه في الماء البارد بينما ينتفخ البالون عند وضعه في الماء الساخن

**جواب ٢:** ينتفخ البالون قليلاً

**جواب ٣:** ينكمش البالون وقد يدخل في القارورة

**جواب ٤:** عندما يسخن هواء القارورة فإنه يتسدد

وينتفخ البالون وعندما يبرد الهواء فإنه

يتقلص وينكمش البالون

### المادة الموصلة والمادة العازلة

في الشتاء أرتدي سترة من الصوف لتبقي جسمي

دافئاً. الصوف مادة عازلة لا تنقل الحرارة بشكل

جيد. كذلك تعد الدهون مادة عازلة في أجسام

الثدييات، تحافظ على دفء الجسم وتحميه من

تسرب الحرارة من جسمه إلى الهواء البارد. أمّا

المواد الموصلة - ومنها الألومنيوم والكروم

والحديد - فتقل الحرارة بسهولة.

إبريق الشاي المصنوع من الألومنيوم  
موصل جيد للحرارة؛ لتسخين السوائل.

### حل السبب والنتيجة : لأن الأواني

المعدنية تعد موصلة للحرارة وتنتقل

الحرارة منها بسهولة أما الأواني الخشبية

فتعد من المواد العازلة للحرارة ، لأنها لا

تنقل الحرارة لذا تشعر أنها باردة عند

لمسها

### أختبر نفسي



**السبب والنتيجة.** لماذا تبدو الأواني المنزلية

المصنوعة من الألومنيوم أو الحديد أبرد من الأواني

الخشبية عند لمسها في درجة حرارة الغرفة؟

**التفكير الناقد.** ما الاختلاف بين الإشعاع الحراري

وبين التوصيل والحمل الحراريين؟

التوصيل والحمل يحتاجان إلى وسط مادي لنقل

الحرارة أما الإشعاع فلا يحتاج إلى وسط مادي

## كيف تغير الحرارة المادة؟

من المعروف أن جسيمات المادة في حركة مستمرة. وعندما تكتسب هذه الجسيمات طاقة أو تفقدتها فإن المادة تتغير.

### التغيرات الفيزيائية

إذا أضفت طاقة حرارية إلى جسم فإن جسيماته تتحرك أسرع وتتباعداً. لذا عندما تكتسب جسيمات المادة طاقة حرارية فإن حركتها تزداد وتتباعداً بعضها عن بعض، ونتيجة لذلك تتمدد المادة، وتأخذ حجراً أكبر. أما إذا فقدت جسيمات المادة الطاقة الحرارية فإن جسيمات المادة تقل حركتها ويقترّب بعضها من بعض وتتقلص. وفي الحالتين تتغير المادة. هذه التغيرات التي تحدثها الحرارة في المادة تغيرات فيزيائية.

### التغيرات الكيميائية

يمكن للحرارة أن تحدث في المادة تغيرات كيميائية؛ فبعض أنواع المواد تحترق بسبب الحرارة. والاحتراق تغير كيميائي. ومن ذلك احتراق الوقود؛ حيث تنطلق الطاقة المخزنة فيه.

### تغير الحالة

عندما يكتسب الجسم حرارة كافية تتغير حالة المادة. فعند تسخين المادة الصلبة إلى درجة الانصهار تتحول إلى الحالة السائلة. ومع استمرار

إضافة حرارة إلى المادة تؤدي إلى زيادة حركة الجزيئات ويتباعداً بعضها عن بعض فتتمدد المادة

**السبب والنتيجة.** كيف تسبب الحرارة تمدد المادة؟

**التفكير الناقد.** لماذا يحرق الناس مشتقات النفط؟

**لتوليد الحرارة، لتدفئة المنازل**

تحويل الحرارة بعض المواد الصلبة إلى سائلة.



→ انصهار النحاس

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المفردات.** تنتقل الحرارة في الفراغ ب....  
..الإشعاع.....
- 2 **السبب والنتيجة.** ماذا يحدث عندما نسخن  
كلًا من الجليد والماء والهواء؟ ماذا يحدث عند  
تسخين بالون مملوء بالهواء؟

السبب	النتيجة
←	
←	
←	
←	

- 3 **التفكير الناقد.** أفسر لماذا لا تنتقل الحرارة  
من مكعب جليد إلى سائل ساخن؟
- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** معظم أباريق  
الشاي تُصنع من مواد مثل الألومنيوم والنحاس؛  
لأنها جيدة:  
أ- التوصيل.  
ب- العزل.  
ج- بوصفها مصدرًا حراريًا.  
د- الإشعاع.
- 5 **السؤال الأساسي.** ما الحرارة؟  
الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية  
من جسم إلى جسم أبرد منه

### ملخص مصور

الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية



جواب ٢:

السبب	النتيجة
تسخين الجليد	يتصهر الجليد (يتحول الماء)
تسخين الماء	يغلي الماء ويتحول إلى بخار
تسخين بالون مملوء بالهواء	يتمدد الغاز في البالون

جواب ٣:

لأن الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد دائماً

أعمل مطويةً أخص فيها ما تعلمته عن الحرارة.

الحرارة هي .....

تنتقل الحرارة بـ .....

تسبب الحرارة تغيرات للهادية .....

### العلوم والفن



#### انتقال الحرارة

أرسم ثلاث صور أبين بها طرائق انتقال الحرارة الثلاث.  
أضمن رسومي عناوين وتعليقات توضح كل طريقة.

### العلوم والكتابة



#### مقارنة المواد

أكتب فقرة أقارن فيها بين كويين؛ أحدهما من الحديد، والآخر من الفلين؛ لكي أبين أي الكويين أفضل لشرب الحليب الساخن، وأيها أفضل لشرب العصير البارد؟ أفسر إجابتي.

## التركيز على المهارات

### مهارة الاستقصاء: الاستنتاج

كنت قد قرأت أن المواد العازلة لا تنقل الحرارة بشكل جيد. والطريقة الوحيدة لحفظ مكعبات الثلج من الانصهار هي عزلها. وقد قام العلماء بتجربة لتحديد أي المواد تمنع معظم الحرارة من الانتقال. وبعد إجراء التجربة أمكنهم **استنتاج** أي المواد تعدُّ الأفضل في العزل.

### أَتَعَلَّمُ

عندما **أستنتج** فإنني أكون فكرة من الحقائق أو الملاحظات. من السهل تكوين فكرة حول النتيجة عندما أنظم المعلومات. كما يمكنني استخدام اللوحات والجداول والرسوم البيانية لتنظيم بياناتي، وبهذه الطريقة يمكنني رؤية الاختلافات، ثم أكون فكرة حول النتائج.

### أُجَرِّبُ

أستخدم مواد مختلفة لعزل مكعبات الثلج. و**أستنتج** أي المواد أفضل للحد من الانصهار.

المواد والأدوات: مقص، ورقة، ورق ألومنيوم، أغلفة بلاستيكية، 4 مكعبات ثلج، شريط لاصق، طبق.



١ أرسم جدولاً كالموضح في الصفحة المجاورة.

٢ أقصّ ورقة بحجم مناسب بحيث تغطي أحد مكعبات الثلج. وأصنع ذلك بورق الألومنيوم والأغلفة البلاستيكية.

٣ أغلف أحد مكعبات الثلج بالورقة، وأحكم إغلاق الورقة بشريط لاصق. وأترك مكعب الثلج المغلف في الصحن، وأسجل الزمن في الجدول.

## بناء المهارة

- ٤ أعيد الخطوة ٣ مستخدماً ورق الألومنيوم، وكذلك الأغلفة البلاستيكية. وأترك الرابع في طبقٍ من دون تغليف. وأسجلُ زمنَ وضعِ كلِّ مكعبٍ في الطبق.
- ٥ ألاحظُ مكعباتِ الثلجِ في الطبق، وأسجلُ الزمنَ الذي ينصهرُ عنده كلُّ مكعبٍ انصهاراً تاماً في الجدولِ أدناه.
- ٦ أحسبُ الزمنَ الذي استغرقه كلُّ مكعبٍ للانصهار، وأكتبُ الزمنَ في الجدولِ.

من دونِ تغليفٍ	بلاستيك	ورق عاديّ	ورقُ ألومنيوم	
				زمنُ البدءِ
				انصهرَ
				زمنُ الانصهارِ

### أطبّقُ

أفسّرُ بياناتي لأستنتجَ أيُّ موادِّ التغليفِ أفضلُ في عزلِ مكعباتِ الثلجِ؟

- ١ أقارنُ الزمنَ الذي استغرقه المكعبُ غيرُ المغلّفِ للانصهارِ، بالزمنِ الذي استغرقه كلُّ من المكعباتِ الأخرى للانصهارِ. أيُّ الموادِّ أفضلُ للعزلِ؟ ما الفرقُ بينَ زمنِ انصهارِ مكعبِ الثلجِ في هذا العازلِ وزمنِ انصهاره وهو حرٌّ من دونِ تغليفٍ؟

- ٢ أيُّ موادِّ التغليفِ أقلُّ قدرةً على العزلِ؟ لماذا تعتقدُ ذلكَ؟

- ٣ لماذا يعدُّ وضعُ مكعبٍ من الثلجِ حرّاً من دونِ تغليفٍ فكرةً جيدةً؟

- ٤ ما نوعُ الموادِّ الناقلةِ للحرارة التي استقصيتها؟ أوضّحُ إجابتي.

**جواب ١:** البلاستيك هي أفضل مواد العزل، زمن انصهار مكعب الثلج في العازل البلاستيك أكبر من الزمن اللازم لانصهار مكعب الثلج بدون تغليف

**جواب ٢:** ورق الألومنيوم هو أقل قدرة على العزل؛ لأنه موصل جيد للحرارة مما يؤدي إلى انتقال حرارة الغرفة بسهولة إلى مكعب الثلج فينصهر سريعاً

**جواب ٣:** لأن وضع مكعب الثلج حرّاً بدون تغليف يؤدي إلى انصهاره سريعاً مما يعني انتقال البرودة إلى الوسط المحيط

**جواب ٤:** من المواد الناقلة للحرارة مادة الألومنيوم لأنها تسمح بانتقال الحرارة بسهولة



## الدَّرْسُ الثَّانِي

# الكهرباءُ

الجلول أون لاين  
hulul.online

## أَنْظِرْ وَأَتَسَاءَلُ

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

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

### أحتاج إلى:



• بالونين منفوخين

## كيف تتفاعل البالونات المدلوكة؟

### أتوقع

كيف يتفاعل بالونان إذا دُلك أحدهما بقطعة صوف؟ وكيف يتفاعلان إذا دُلك كل منهما بقطعة الصوف؟ أكتب توقعاتي.

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 مرات. ماذا يحدث؟ أسجل مشاهداتي. يتجاذب البالونين

٣ أدلك البالون الثاني بقطعة الصوف عشر مرات، 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؟

### أستكشف أكثر

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

### مهارة القراءة

### الاستنتاج

استنتاجات

أدلة من النص

## ما الشحنة الكهربائية؟

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

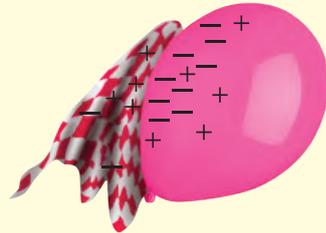
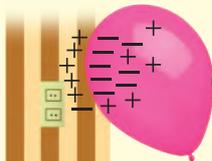
تولد الكهرباء نتيجة الشحنات الكهربائية. والشحنات الكهربائية صغيرة جدًا لا يمكن رؤيتها أو شمها أو قياس وزنها، ولكن هذه الشحنات من خصائص المادة، شأنها في ذلك شأن المساواة واللون وغيرهما.

### 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.



عند ذلك البالون بقطعة الصوف

تتراكم عليه شحنات سالبة (-).

البالون وقطعة الصوف متعادلان، أي

أن كلا منهما له عدد شحنات موجبة

(+) مساوية للشحنات السالبة (-).

## تفاعل الشّحنات

إننا لا نرى الشّحنات الكهربائيّة ولا نحسُّ بها، ولكن يمكن ملاحظة تأثير بعضها في بعض؛ فالشّحنات الكهربائيّة المختلفة (الموجبة مع السّالبة) تتجاذب. أمّا الشّحنات الكهربائيّة المتشابهة في النّوع (موجبتين معًا أو سالبتين معًا) فإنّها تنافر. وفي معظم الموادّ يكون عدد الشّحنات الموجبة مساويًا عدد الشّحنات السّالبة. وفي هذه الحالة نقول إنّ المادّة متعادلة كهربائيًا.

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

## تجمّع الشّحنات

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

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

يكتسب ورق التغليف شحنت كهربائية سالبة إضافية، لأن الشحنت السالبة تنتقل إليه من البالون

أستنتج. يميل ورق التغليف البلاستيكي إلى اكتساب الشّحنات السّالبة، ماذا يحدث إذا دلّكنا به بالونًا؟

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

لأن الملابس تكون مشحونة بالكهرباء الساكنة والتي تتجاذب مع الشحنت 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 العيوم تحتوي على قطرات من الماء والجليد. ونتيجة لاحتكاك بعضها

يستخدم التيار الكهربائي في

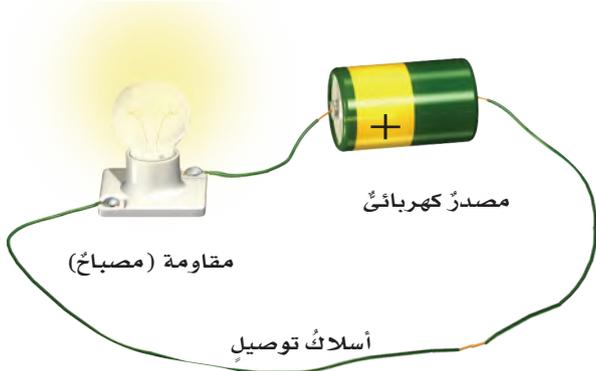
الإضاءة وتشغيل الأجهزة. ما

بعض استخدامات الكهرباء في

هذا المتنزه؟



## الدوائر الكهربائية



▲ أجزاء الدائرة الكهربائية.

التيار الكهربائي لا يسري إلا في مسارٍ مغلقٍ يسمى **الدائرة الكهربائية**. ولتكوين دائرة كهربائية بسيطة يلزم ثلاثة أجزاءٍ أساسيةٍ، 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 فنقل 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

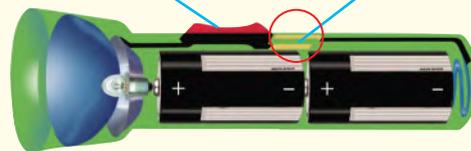
الكثير من الدوائر الكهربائية يوصل معها مفتاح كهربائي. وعندما يكون المفتاح في وضع توصيل تصبح الدائرة الكهربائية مغلقة، ويسري فيها التيار الكهربائي، وعندما يكون المفتاح غير موصل ينقطع التيار الكهربائي، ولا يسري في الدائرة الكهربائية.

## الدوائر الكهربائية المفتوحة والمغلقة

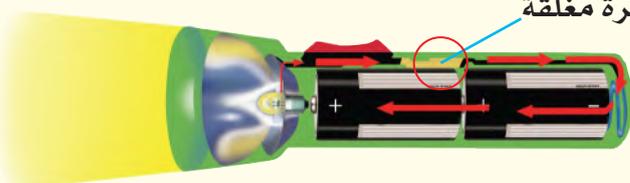
المصباح غير مضاء

مفتاح

الدائرة مفتوحة



الدائرة مغلقة



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

في الكهرباء الساكنة لا تتحرك الشحنات الكهربائية ، الكهرباء المتحركة تنشأ عندما تتحرك الشحنات الكهربائية

أستنتج. ما الفرق بين الكهرباء الساكنة

والكهرباء المتحركة؟

التفكير الناقد. ما الذي يحدث عند

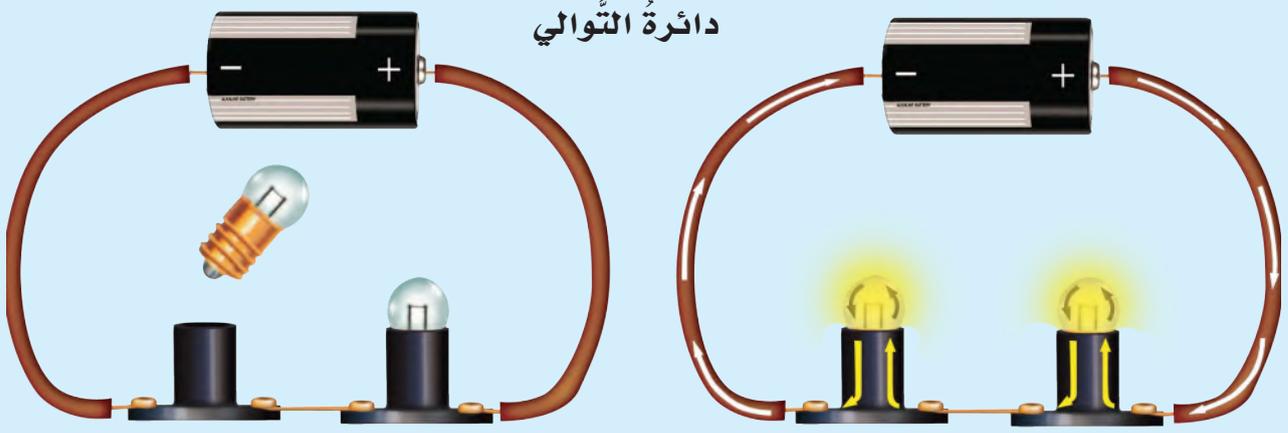
توصيل طرفي سلك بطرفي بطارية؟

عند إغلاق الدائرة الكهربائية يضيء المصباح وعند فصلها ينطفئ

## أقرأ الصورة

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

## 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 سريره 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؟

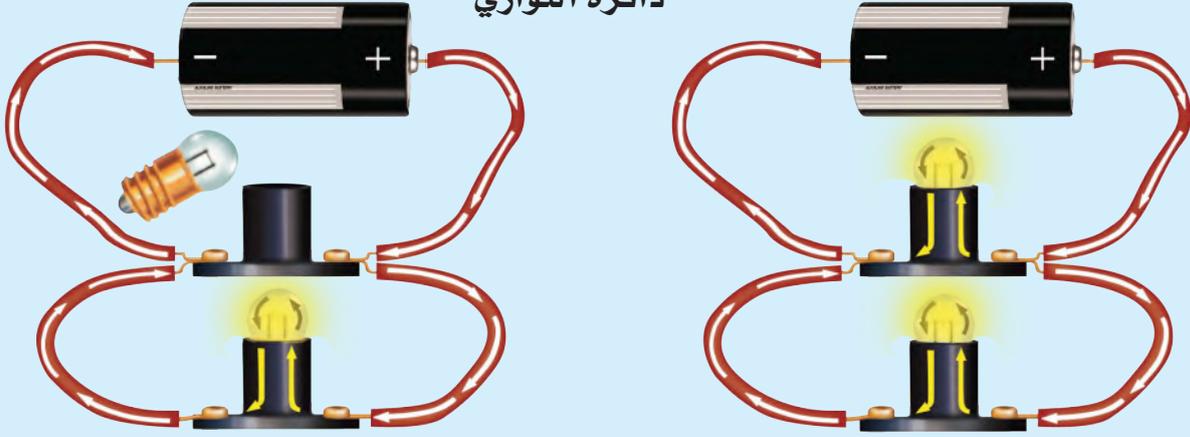
الكثير من الدوائر الكهربائية تحتوي على أكثر من مقاومة، أي يمكن استخدامها لتشغيل أكثر من جهاز أو أداة معاً. هذه المقاومات توصل في الدوائر الكهربائية بطريقتين: طريقة التوالي، وطريقة التوازي.

### 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.

حقيقة البطاريات مصدر للطاقة الكهربائية.

## دائرة التوازي



## أقرأ الشكل

كيف تختلف دائرة التوازي عن دائرة التوازي؟

في دائرة التوازي ، 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

## نشاط

### أعمل دائرة توازي

1 أضع مصباحين كهربائيين في حاملين بعناية ورفق.

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

3 **الاحظ.** أستخدم سلكي

توصيل آخرين مع قطبي بطارية. ماذا حدث؟

4 **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

المنزل بحيث تضاء أو تنطفئ مفاتيح الغرفة الكهربائية.

## كيف تُستخدم 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 خطرٌ جداً؛ لأنه يسبب رفع درجة حرارته بشكل كبير، ممّا 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 مرّ فيه تيار كهربائي كبير ارتفعت درجة حرارته وانصهر، فتفتح الدائرة الكهربائية، ويتوقف مرور التيار الكهربائي.

يوجد الآن أجهزة وأدوات تعمل عمل المنصهر تُسمى القواطع الكهربائية. القاطع الكهربائي مفتاح يحمي الدائرة الكهربائية؛ حيث يفتح الدائرة الكهربائية عند مرور تيار كبير خطرٍ خلالها، فلا يمرّ فيها التيار. المنصهر لا يُستخدم إلا



إذا احترق سلك المنصهر لا يمكن إعادة استخدامه.

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

## مراجعة الدرس

### 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.
- 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 مبنيٌ

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

عندما أدلكُ قطعةً 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 استمرت في ذلك البالون بالصوف فإنه ستصبح مقدار الشحنات الساكنة على البالون كبيراً

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

عدد الحبات المنجذبة	عدد مرات الدلك
	١
	٢
	٣
	٤
	٥

2 أستخدمُ الأعداد. أدلكُ البالونَ مرةً واحدةً بقطعةِ الصوفِ. أمررتُ البالونَ برفقٍ فوق حبوب الأرز. ثم أعدتُ الحبوب التي انجذبت للبالون. ثم أسجلُ عددَ الحبوب المنجذبة في الجدول.

3 أزيلُ جميعَ الحبوبِ العالقةِ على البالونِ، ثم أنظفُ

البالونَ بمسحِه برفقٍ بمنشفةٍ ورقيةٍ رطبةٍ.

4 أكررتُ الخطوةَ ٢ والخطوةَ ٣ عدةَ مراتٍ،

بحيثُ أزيدُ عددَ مراتِ الدلكِ مرةً

واحدةً في كلِّ مرةٍ.

## 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 أثرت 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 شحناتها؟

#### أكون فرضية :

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

أذكر أسماء مواد أخرى تنتج كهرباء ساكنة. هل يؤثر الورق مثل تأثير الصوف؟ أكتب فرضيات لمواد يمكن اختبارها.

#### أكون فرضية

#### أختبر فرضيتي :

أعيد التجربة السابقة ولكن باستبدال قطعة الصوف بقطعة ورق تنشيف جافة

أختبر فرضيتي أصمم تجربة لفحص ما إذا كان استخدام الورق بدلًا من الصوف يولد كهرباء ساكنة؟ أكتب الخطوات التي سأبذلها. ثم أنفذ إجراء الخطوات. ثم أسجل بياناتي وملاحظاتني.

#### أستنتج

أسجل نتيجتي في المنحنى الذي عملته في الخطوة ٧. أفرن نتائج التجربتين. ما أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بينهما؟ هل أثر نوع المواد في شحنة البالون؟ هل توصل زملائي في الصف إلى النتيجة نفسها؟



## الدرس الثالث

# المغناطيسية

## أنظر وأتساءل

تعمل كل من الكهرباء والمغناطيسية معاً لرفع هذه المواد ونقلها من مكان إلى آخر. والمغناطيسية قوة تجذب الأشياء. كيف تعمل هذه القوة غير المرئية؟

الرافعة الموضحة بالصورة مزودة بمغناطيس كهربائي هذا المغناطيس يقوم بجذب مواد معينة عند توصيل التيار الكهربائي وعند فصل التيار الكهربائي يتوقف المغناطيس عن العمل وتسقط الأشياء في المكان المطلوب نقلها إليه

أحتاج إلى:



### كيف تؤثر المغناطيسات بعضها في بعض؟

أتوقع

للمغناطيس قطبان، قطب شمالي يرمز إليه بالرمز N، وقطب جنوبي يرمز إليه بالرمز S، كيف أجعل مغناطيسين يتجاذبان؟ كيف أجعل أحدهما يتباعد عن الآخر؟ أتوقع نوع الأقطاب المتقابلة في كل حالة.

تتنافر الأقطاب المتشابهة بعضها مع بعض أما الأقطاب المختلفة فيتجاذب قطب الشمالي مع

الجنوبي

الخطوة ١

١ **ألاحظ.** أقرب القطب الشمالي لمغناطيس من القطب الشمالي

لمغناطيس آخر. ماذا حدث؟ أسجل ملاحظاتي. **تتنافر المغناطيسات**

٢ **ألاحظ.** ماذا يحدث عندما أقرب قطبين جنوبيين أحدهما إلى

الآخر؟ أسجل ملاحظاتي. **تتنافر المغناطيسات**

٣ أقرب القطب الشمالي لمغناطيس إلى القطب الجنوبي لمغناطيس آخر.

ماذا حدث؟ أسجل ملاحظاتي. **تتجاذب المغناطيسات**

أستنتج

الخطوة ٣

٤ **أتواصل.** ماذا حدث عندما قربت قطبين متشابهين لمغناطيسين؟

ماذا حدث عندما قربت قطبين مختلفين لمغناطيسين أحدهما إلى

الآخر؟

أستكشف أكثر

هل قوة الجذب عند طرفي المغناطيس أكبر منها عند مواضع أخرى فيه؟ كيف أجد المناطق التي تكون عندها قوة جذب المغناطيس أكبر ما يكون؟ أعمل خطة وأجرب.

قوة الجذب للمغناطيس تكون أكبر ما يمكن عند الطرفين، يمكن التحقق من ذلك بالتقاط مجموعة من مشابك الورق المعدنية بأجزاء المغناطيس المختلفة ثم ملاحظة أي أجزاء المغناطيس تجذب أكبر عدد من المشابك الورقية نلاحظ أن عند الطرفين تجذب أكبر عدد من المشابك الورقية

## أقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

### المفردات

تنافر

قطب

تجاذب

مجال مغناطيسي

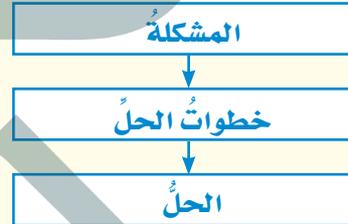
مغناطيس كهربائي

المحرك الكهربائي

المولد الكهربائي

### مهارة القراءة

### المشكلة والحل



### مغناطيس شكل U

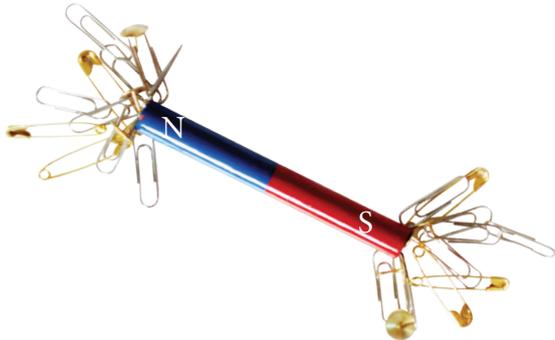


### ما المغناطيس؟

نحن نعرف أن المغناطيسات تؤثر بعضها في بعض. فعند تقريب مغناطيسين أحدهما إلى الآخر نلاحظ أنه قد يسحب أو يجذب كل منهما الآخر، وفي حالات أخرى عند تقريب مغناطيسين أحدهما من الآخر فإن كلاهما يدفع الآخر أو يتنافران متباعدين. وتسمى قوة التجاذب أو التنافر هذه، القوة المغناطيسية.

المغناطيس - كما سبق ودرسنا - يجذب الأجسام المصنوعة من الحديد أو النيكل أو الكوبلت. كما أن المغناطيس يكون حوله مجالاً يعرف بالمجال المغناطيسي. وسوف تعرف المزيد عن ذلك في هذا الدرس.

المغناطيسات التي نستعملها - وربما نلعب بها كثيراً - ذات أشكال وأحجام مختلفة، بعضها على شكل حدوة فرس، وبعضها على شكل حلقة، وغير ذلك.



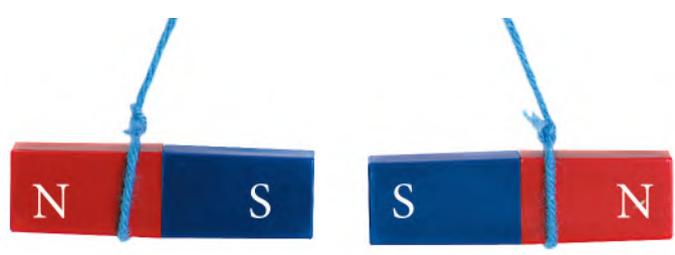
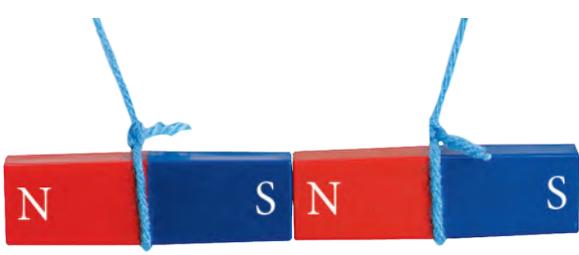
### قضيب مغناطيسي



### مغناطيس حلقي



### مغناطيس حدوة الفرس

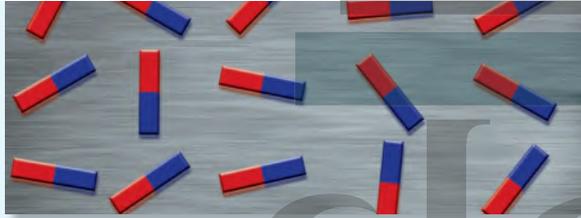


### ▲ الأقطاب المتشابهة تتنافر.

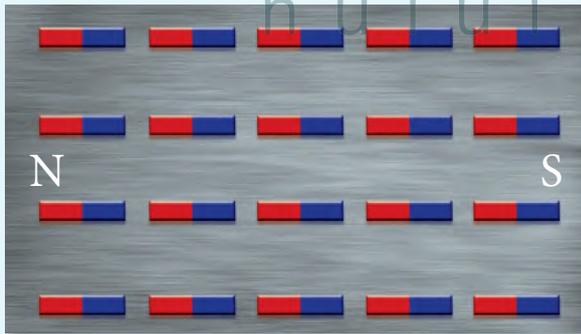
عند تقريب قطبيهما الشماليين أحدهما إلى الآخر  
أو عند تقريب قطبيهما الجنوبيين من بعضهما  
مشكلة وحل. كيف يمكن لمغناطيسين أن  
يتنافرا؟

التفكير الناقد. ما وجه الشبه بين الشحنات  
الكهربائية وقطبي المغناطيس؟

### الأقطاب المغناطيسية والشحنات الكهربائية تتجاذب وتتنافر



تتكوّن عناصر الحديد والنيكل والكوبلت من  
جسيمات صغيرة، وفي الحالة الطبيعية تكون هذه  
الجسيمات موزعة عشوائيًا في اتجاهات مختلفة.



عند تقريب مغناطيس من مادة الحديد أو النيكل  
أو الكوبلت، تنتظم الجسيمات وتأخذ جميعها  
الاتجاه نفسه.

### قطبًا المغناطيس

للمغناطيس قطبان، أحدهما يسمّى القطب الشمالي،  
ويرمزُ إليه عادةً بالرمز (ش أو N) والآخر يسمّى  
القطب الجنوبي، ويرمزُ إليه بالرمز (ج أو S).  
وتكونُ قوّة المغناطيس أكبر ما تكونُ عند كلِّ قطب.

ماذا يحدثُ إذا علّقنا مغناطيسين تعليقًا حرًّا من  
وسطيهما، كما في الشكل أعلاه؟ سنجدُ أنّ  
الأقطاب المتشابهة تتنافر، أمّا الأقطاب المختلفة  
فتجاذب. فالقطب الشمالي للمغناطيس يتنافر مع  
القطب الشمالي لمغناطيس آخر، ولكنه يتجاذب  
مع قطبه الجنوبي. أي أنّ الأقطاب تشبه الشحنات  
الكهربائية في التنافر والتجاذب.

### الجسيمات المغناطيسية

كما في جميع العناصر، فإنّ الحديد والنيكل  
والكوبلت مكوّنة من جسيمات صغيرة. وكلُّ  
جسيم يعمل عمل مغناطيس، وله قطبان. في  
الأجسام المصنوعة من الحديد تتحرك الجسيمات  
المغناطيسية في اتجاهات مختلفة. وعند تقريب  
قطعة حديد إلى مغناطيس تصطفُّ هذه الجسيمات  
في اتجاه واحد. فتصبحُ الأقطاب الشمالية لها في  
اتجاه واحد مكوّنة قطبًا شماليًا، وبذلك تصبحُ  
الأقطاب الجنوبية في الاتجاه الآخر مكوّنة القطب  
الجنوبي. مما يجعلُ قطعة الحديد مغناطيسًا.

## ما المجال المغناطيسي؟

إذا أردنا تحريك عربة فعلينا أن نلمسها؛ لكي ندفعها أو نسحبها. أمّا المغناطيس فإنه يستطيع سحب أو دفع بعض الأجسام دون لمسها.

هناك منطقة محيطة بالمغناطيس تظهر فيها آثار قوته المغناطيسية. تسمى هذه المنطقة **المجال المغناطيسي**. ولكل مغناطيس مجاله المغناطيسي الذي يحيط به.

### المجال المغناطيسي الأرضي

لقد عرف الإنسان منذ قرون بعيدة أن كوكب الأرض مغناطيس عملاق، يحيط به مجال مغناطيسي. وبهذا نكتشف سرّاً آخر من أسرار خلق الله عزّ وجلّ،

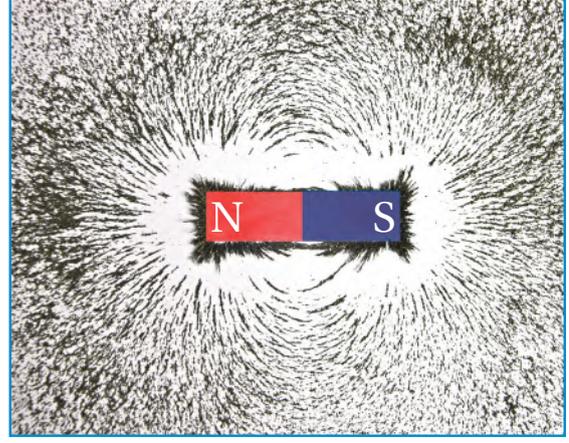
ونتعرّف بديع صنعه. تُرى، كيف نشأ هذا المجال؟ وما مصدره؟

يعتقد العلماء أن باطن الأرض يحتوي حديدًا منصهرًا، وهذا الحديد يشكل المجال المغناطيسي المحيط بالأرض.

والمجال المغناطيسي الأرضي - شأنه شأن أيّ مجال مغناطيسي آخر - له قطبان مغناطيسيان: شمالي وجنوبي. والقطب المغناطيسي الشمالي للأرض قريب إلى قطبها الشمالي الجغرافي، ولكنه لا ينطبق عليه. وكذلك حال القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض.



### المجال المغناطيسي الأرضي



▲ تخطيط المجال المغناطيسي  
باستخدام برادة الحديد.

▲ إبرة البوصلة المغناطيسية تحدد اتجاه القطب الشمالي المغناطيسي للأرض.

## تخطيط المجال المغناطيسي

أهمية البالغة لشخص أضاع تحديد مكانه. فالبوصلة تساعدك على تحديد اتجاهات الشرق والجنوب والغرب وأي اتجاهات أخرى تريد تحديدها. يمكنك صناعة بوصلة باستعمال قضيب مغناطيسي وخط؛ وذلك لتعلق قضيب المغناطيس بالخط و-

إننا لا نستطيع رؤية المجال المغناطيسي. ولكي نراه نستخدم برادة الحديد. نحضر قضيباً مغناطيسياً ونضع فوقه لوحاً من الورق المقوى أو الزجاج، ونشر برادة الحديد فوقها، وعندما نطرق طرقات خفيفة عليها نلاحظ تشكل خطوط المجال المغناطيسي، كما في الشكل أعلاه.

الذي ذلك من خلال استخدامه كبوصلة حيث يتم تعليقه بخيط من منتصفه؛ وعندما يثبت فإنه يتجه شمالاً وجنوباً حيث يشير القطب الشمالي له إلى اتجاه الشمال

## استخدام البوصلة

تتكون البوصلة من إبرة خفيفة ممغنطة، ويمكن بواسطتها تحديد القطب الشمالي المغناطيسي للأرض؛ فهو يجذب القطب الجنوبي لإبرة البوصلة، فيتجه نحو الشمال دائماً.

**مشكلة وحل.** كيف يمكن استخدام قضيب مغناطيسي لتحديد الاتجاهات في الصحراء؟

**التفكير الناقد.** أجسام الطيور تحتوي على مغناطيس طبيعي. كيف يمكن أن يساعدها؟

لماذا يشير رأس الإبرة المغناطيسية للبوصلة إلى اتجاه الشمال دائماً؟

المغناطيس الطبيعي في أجسام بعض الطيور يساعدها على تحديد اتجاهها خلال هجرتها أو في أي وقت لا تجد فيه معالم تسترشد بها

يجذب القطب المغناطيسي الشمالي للأرض القطب الجنوبي لإبرة البوصلة. وهذه الخاصية ذات

## ما المغناطيس الكهربائي؟

عرفنا سابقاً أن التيار الكهربائي ينتج عن حركة الشحنات الكهربائية، وعندما تسري الشحنات  
**جواب ١: كلما زادت عدد اللغات كلما زادت قوة**

المغناطيس

**جواب ٣: يزداد عدد المشابك التي يجذبها المسار**

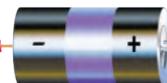
**جواب ٤: يزداد عدد المشابك التي يجذبها المسار مقارنة بالخطوتين السابقتين**

**جواب ٥: نعم، فزيادة شدة التيار الكهربائي وزيادة عدد اللغات تزيد من قوة المغناطيس والمغناطيس الأقوى الذي يحتوي على عدد لفات أكثر تأثير عدد اللغات**

إذا قمنا بلف السلك على شكل ملف حلزوني، ومررنا تياراً كهربائياً في الملف يصبح المجال المغناطيسي حول الملف أقوى من السابق. في هذه الحالة تعمل كل لفّة بوصفها مغناطيساً صغيراً، ويحدث التّجاذب والتّنافر على طول الملفّ في الاتجاه نفسه.



تستخدم أسلاك ملتفة حول قضيب حديد في المغناطيس الكهربائي البسيط.



## نشاط

### عمل المغناطيس الكهربائي

١ **أتوقّع.** ما الذي يكون مغناطيساً كهربائياً أقوى:

زيادة شدة التيار الكهربائي أم زيادة عدد اللّفات؟



٢ **أستخدم** سلكاً معزولاً

طوله ٤٠ سم، وألفه ٢٠

لفة حول مسمار حديد،



وأصل طرفيه ببطارية

كما في الشكل، وأفرّب منه

مشابك ورقية. ما عدد المشابك التي جذبها؟

⚠️ **أحذر.** قد يصبح السلك ساخناً.

٣ **أقوم** بتوصيل سلك معزول آخر، طوله ١٠ سم

لعمل دائرة كهربائية على التوازي. وأصله ببطارية

أخرى. ما عدد المشابك التي جذبها؟

٤ **أستخدم الأرقام.** أزيل البطارية الثانية، وأضعف

عدد لفات السلك حول المسمار، ثم أصل طرفي

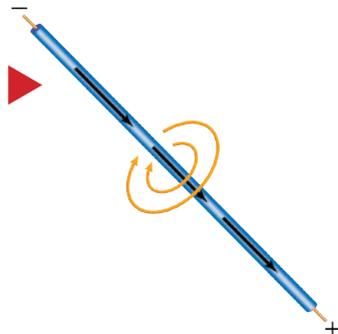
السلك بالبطارية الأولى. ما عدد المشابك التي

جذبها؟

٥ **هل كان توقّعي صحيحاً؟ أفسر نتائجي.**

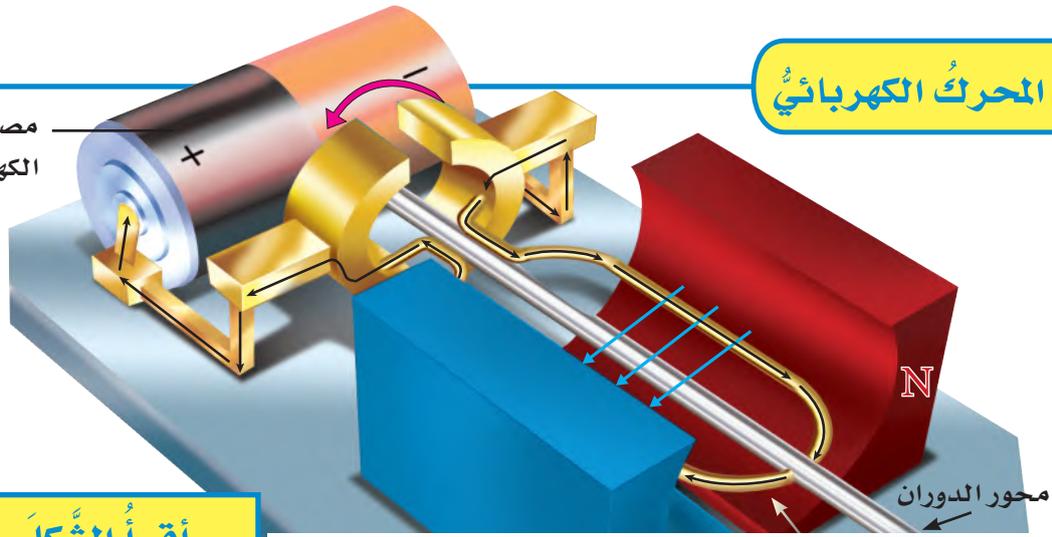
▶ يوجد مجال مغناطيسي حول أي

سلك يسري فيه تيار كهربائي.



## المحرك الكهربائي

مصدر الطاقة  
الكهربائية



### أقرأ الشكل

ماذا يحدث لمحور الدوران عندما يدور الملف؟  
إرشاد: أنظر كيف تم توصيل الملف.

يتحرك محور الدوران حركة دورانية فتولد قوة تسمح للمحرك بالعمل ومنها يتم تحريك العجلات أو المراوح

### تأثير الحديد

يزوّد مصدر الطاقة المحرك بالتيار الكهربائي. يمرّ التيار في أسلاك الملف مكوناً مغناطيساً كهربائياً. فيتحرك المغناطيس الكهربائي جيئةً وذهاباً بتأثير مغناطيس المحرك. وباستمرار تأثير القوة

يمكن تقوية المجال المغناطيسي أكثر بلف السلك حول قلب من الحديد، حيث يعمل الحديد على تركيز خطوط المجال المغناطيسي.

المغناطيس الكهربائي في أبسط صورته عبارة عن سلك ملفوف حول قلب من الحديد، ويمرّ فيه تيار كهربائي. وينتج عن ذلك مجال مغناطيسي، وبذلك تنتظم الجسيمات المكوّنة لمادة الحديد وتساعد على تقوية هذا المجال. وهناك أجهزة تستخدم المغناطيس الكهربائي، منها المحرك الكهربائي، وهو جهاز يحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

يمكن زيادة قوة المجال المغناطيسي لمغناطيس كهربائي بإحدى الطرق التالية :  
زيادة التيار الكهربائي المار في السلك  
زيادة عدد لفات السلك  
لف السلك حول قلب من الحديد

مشكلة وحل. كيف يمكن زيادة قوة المجال

المغناطيسي لمغناطيس كهربائي؟

التفكير الناقد. هل يتغيّر المغناطيس

الكهربائي عند استخدام قلب من الخشب؟

لا، لأن الخشب لا يتمغظ مثل الحديد

### المحرك الكهربائي

يتكون المحرك الكهربائي البسيط من ثلاثة أجزاء رئيسية، هي: مصدر طاقة كهربائية، ومغناطيس، وملف سلكي مثبت على محور الدوران. ومحور الدوران قضيب حُرّ الدوران.

## ما المولد الكهربائي؟

المولد الكهربائي عكس المحرك الكهربائي؛ فالمولد الكهربائي يحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية. يتكون المولد الكهربائي، من الأجزاء نفسها التي يتكون منها المحرك الكهربائي، وهي مصدر الطاقة الكهربائية، والمغناطيس، والملف السلبي المثبت على محور الدوران. وعندما يتحرك محور الدوران ليدير الملف بين قطبي مغناطيس فإن المجال المغناطيسي بين القطبين يولد تياراً كهربائياً في أسلاك الملف؛ حيث إن استمرار حركة الملف في المجال المغناطيسي يدفع الشحنات الكهربائية داخل السلك إلى الحركة مكونة تياراً كهربائياً.

في المولدات الكهربائية عندما يدور الملف بين قطبي مغناطيس فإن حركة الملف تولد تيار كهربائي يسري في أسلاك الملف

**مشكلة وحل.** كيف تحوّل المولدات الكهربائية

الطاقة الحركية إلى كهرباء؟

**التفكير الناقد.** فيم تتشابه المحركات والمولدات الكهربائية؟

تتشابه المولدات الكهربائية والمحركات في تركيبها حيث يحتوي كلاهما على ملف ومحور دوران

### اقرأ الشكل

كيف يضيء المصباح في الشكل؟

**إرشاد:** أنظر إلى حركة الملف

بين قطبي المغناطيس.

### كيف تعمل المولدات الكهربائية؟

عندما تتحرك المروحة بفعل طاقة الرياح أو الماء فيدور محور الدوران مما يؤدي إلى دوران الملف بين قطبي المغناطيس مما يولد تيار كهربائي في سلك الملق ينتقل عبر الأسلاك إلى دائرة المصباح الكهربائي فيضيء المصباح

مرو

محور الدوران

ملف سلبي

N

S

أسلاك توصيل

مصباح

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

المغناطيسات أجسام لها القدرة على



### جواب ٢:

كيف تستطيع أن تجعل المغناطيس الكهربائي قوياً  
زيادة عدد اللغات حول القضيب الحديدي أو زيادة  
حجم القضيب الحديدي سيؤدي هذا إلى مرور تيار  
أقوى في المغناطيس الكهربائي

### جواب ٣: الجسيمات المشحونة المتحركة تشبه

تيارات كهربائية صغيرة تنتج مجالات مغناطيسية  
يجذب بعضها بعضاً

### جواب ٥: عندما تسري الشحنات الكهربائية فإنها

تنتج مجالاً مغناطيسياً عند مرور تيار كهربائي في  
سلك ينشأ عنه مجال مغناطيسي وكلما زادت شدة  
التيار الكهربائي تزداد قوة المجال المغناطيسي -  
المتولد حول السلك

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ المصردات. المغناطيس الناشئ عن مرور

تيار كهربائي في سلك يسمى المغناطيس الكهربائي

٢ مشكلة وحل. كيف تجعل المغناطيس

الكهربائي أقوى؟



٣ التفكير الناقد. عندما يمر تياران

كهربائيان في سلكين في اتجاه واحد فإن

السلكين يتجاذبان. لماذا؟

٤ أختار الإجابة الصحيحة. ما الذي يحول

الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية؟

أ- المولد الكهربائي.

ب- المحمصة الكهربائية.

ج- المروحة الكهربائية.

د- المصباح الكهربائي.

٥ السؤال الأساسي. ما العلاقة بين الكهرباء

والمغناطيسية؟

## العلوم والصحة



### المغناطيس الكهربائي في الطب

أبحث كيف يستخدم المغناطيس الكهربائي في بعض الأجهزة  
الطبية، وأكتب تقريراً عن ذلك.

## العلوم والكتابة



### الألعاب المغناطيسية

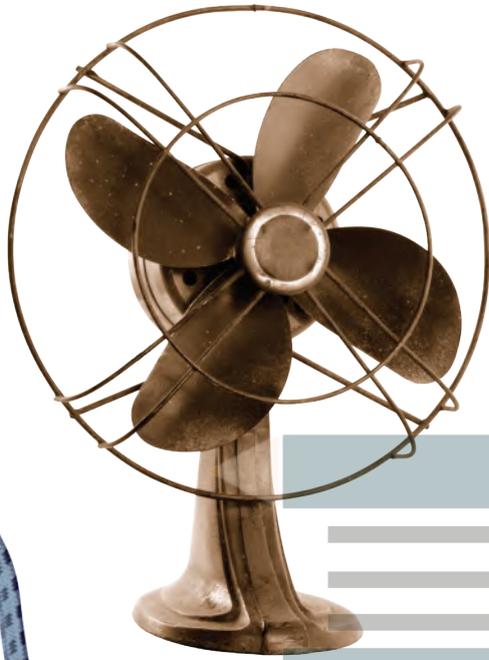
يوجد في بعض الألعاب مغناطيسات، أختار إحدى الألعاب. وأصف  
اللعبة ودور المغناطيس فيها.

التصوير بالرنين المغناطيسي يستخدم  
مغناطيسات كهربائية لتصوير داخل الجسم  
وتشخيص الأمراض

## عمل المحركات

تشارك المجمدات (الثلاجات)، والمكانس الكهربائية، ومجففات الشعر، والمراوح في احتواء كل منها على محرك كهربائي. ونحن نستخدم المحركات اليوم بفضل كل من جوزيف هنري وميشيل فاراداي. ففي عام ١٨٣١م اكتشف هذان العالمان كيف تُستخدم المغناطيسات الكهربائية. وقد تمكن الناس اليوم من تحويل الطاقة الكهربائية إلى حركة.

عمل توماس دافنبورت حدادًا في مدينة فيرمونت. وقد تعلم عن المغناطيسات الكهربائية، وبعد سنوات قليلة من اكتشافات هنري وفاراداي قام بصنع أول محرك بسيط، يعتمد استخدامه على المغناطيسات الكهربائية؛ لفصل الحديد عن الحديد الخام.



١٨٨٢م شويلر ويلر اخترع المروحة الكهربائية.

١٨٣١م جوزيف هنري ومايكل فاراداي استخدموا المغناطيسات الكهربائية في الحصول على حركة.





١٩٠١م سيسل بوث اخترع  
عربة الكنس الكهربائية البريطانية  
الحمراء.

١٨٩٩م شركة بيكر للسيارات صنعت المحركات  
الهجينة التي استخدمت في صناعة أول سيارة تعمل  
بهذا النوع من المحركات.

١٩٠٨م شركة هرلي أنتجت  
الغسالات الكهربائية.

لم يمض وقتٌ طويلٌ حتى بدأ الناس في اختراع آلاتٍ  
حديثة استخدمت المحركات. فالغسالات الكهربائية تمَّ  
اختراعها بداية القرن الماضي، واستخدمت محركًا لغسل  
الملابس، ومحركًا آخر يتحكم في دخولٍ وخروج الماء.  
بعض السيارات البدائية اعتمدت في حركتها على  
الطاقة الكهربائية. أمَّا اليوم فتستخدم السيارات الجديدة  
المحركات الكهربائية بالإضافة إلى محركات البنزين  
(الهجينة).

تفيدنا المحركات بطرقٍ عدة. هل هناك آلاتٌ أخرى  
تستخدم المحركات الكهربائية؟

### مشكلة وحل

المشكلة هي أن بعض الأشياء  
التي تحتاج إلى حل.  
الحل هو خطة تساعدني على  
التخلص من المشكلة.

أكتب عن



### مشكلة وحل

ما المشكلة التي قام توماس دافنبورت بحلها؟ أكتب عن مشكلة لدي؛ كالفوضى في غرفة ما. كيف يمكن  
لجهاز كهربائي يستخدم محركًا كهربائيًا أن يساعدني على حل هذه المشكلة؟ متروك للطالب

أكملُ كلاً من الجُمَلِ التَّالِيَةِ بِالْمُفْرَدَةِ  
المناسبة:

محركٌ كهربائيٌّ

التفريغ الكهربائي

موادَّ عازلة

مجال مغناطيسي

الدائرة الكهربائية

الحمل

١ حركة الكهرباء الساكنة تسمى التفريغ الكهربائي.

٢ تنتقل الحرارة في السوائل والغازات  
بـ... الحمل.....

٣ سريان التيار الكهربائي في مسارٍ مغلقٍ  
يسمى... الدائرة الكهربائية...

٤ الأرضُ محاطةٌ بمجالٍ مغناطيسيٍّ مرئيٍّ.

٥ يدورُ الخلاطُ الكهربائيُّ بفعلِ محركٍ كهربائيٍّ.

٦ تُصنعُ مقابضُ أواني الطبخ من موادٍ عازلةٍ.

## ملخصٌ مصوَّرٌ

### الدَّرْسُ الأوَّلُ:

الحرارةُ تنتقلُ منَ جسمٍ إلى  
جسمٍ أبردَ منه. وتنتقلُ الحرارةُ  
بالتوصيلِ والحملِ والإشعاعِ.



### الدَّرْسُ الثاني:

التيارُ الكهربائيُّ شحناتٌ كهربائيةٌ  
تسري في مسارٍ مغلقٍ.



### الدَّرْسُ الثالثُ:

المغناطيسُ يجذبُ بعضَ الموادِّ.  
المغناطيسُ الكهربائيُّ ملفٌ يمرُّ  
فيه تيارٌ كهربائيٌّ.



## المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

ألصقُ المطوياتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على  
ورقةٍ كبيرةٍ مقوَّاةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ  
في مراجعةٍ ما تعلمتُها في هذا الفصلِ.

المولداتُ الكهربائيةُ	المحركاتُ الكهربائيةُ	المغناطيساتُ	الدائرةُ الكهربائيةُ	التيارُ الكهربائيُّ	الكهرباءُ الساكنةُ

الحرارةُ هي.....
تنتقلُ الحرارةُ في.....
تسببُ الحرارةُ تغيراتاً للمادةِ .....

أجيب عن الأسئلة التالية :

٧ **السبب والنتيجة**. لمس طالب مقبض الباب الحديدي، فأحسّ بلسعة كهربائية خفيفة. كيف حدث ذلك؟ **حل بالاسفل**

٨ **أستنتج**. لديّ جسمان؛ أحدهما يجذب إلى المغناطيس، والآخر لا يجذب إليه. ما الذي أستنتجه عن كل منهما؟

أستنتج أن الجسم الذي يجذب للمغناطيس وهو من المواد المغناطيسية مثل الحديد والنيكل أما الجسم الذي لا يجذب للمغناطيس فهو من المواد الغير مغناطيسية مثل الخشب والنحاس

**جواب ٩: أكواب الفلين أو أكواب البلاستيك**

٩ **التفكير الناقد**. ما أنسب المواد لصناعة أكواب المشروبات الساخنة؟

١٠ **قصة شخصية**. أكتب قصة أبيع فيها أهمية الكهرباء في حياتنا.

١١ **صواب أم خطأ**. يعمل المحرك الكهربائي على تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية. هل هذه العبارة صواب أم خطأ؟

أوضح إجابتي.

العبارة خاطئة ، لأن المحرك الكهربائي يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة

**جواب ٧:** يكون الطالب مشحون بشحنة سالبة وعند لمس المقبض فإن الشحنات السالبة تنتقل من يد التلميذ

إلى مقبض اليد فيشعر بالصدمة

**جواب ١٣:** للطاقة أشكال مختلفة يمكن أن نستخدمها إما مباشرة أو عندما تنتقل إلى شكل آخر من أشكال الطاقة فمثلاً الطاقة الصوتية تساعدنا على رؤية الأشياء من حولنا ، والطاقة الكهربائية يمكن أن نستفيد منها عندما تتحول إلى طاقة صوتية في المصباح ، أو طاقة حرارية في المكواة أو طاقة صوتية في المذياع وهناك أمثلة كثيرة لكيفية استخدام الطاقة وتحولاتها

١٢ **أختار الإجابة الصحيحة**. وجه الشبه بين

الشمس والمصباح الكهربائي أن كليهما:

أ. يُنتج كهرباء.

ب. يضيء بنفسه.

ج. يعكس الضوء.

د. يُصدِرُ ضَوْءًا وَحَرَارَةً.

القطة العامة

١٣ **كيف تستخدم الطاقة؟ حل بالاسفل**

التقويم الأدائي

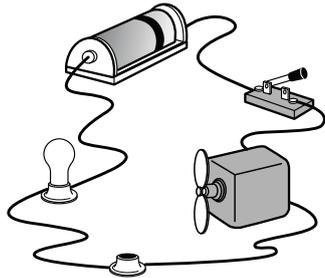
شكل الطاقة	الجهاز
حرارية	المكواة
حركية	المروحة
الصوتية	المذياع
الضوء	المصباح
حركية	الغسالة
حرارية	المايكرويف
حرارية	المدفأة

٣. اكتب اسم جهاز واحد على الأقل لكل شكل من أشكال الطاقة.

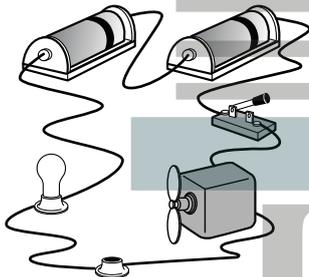
شكل الطاقة	الجهاز
الحرارة	المكواة

## نموذج اختبار (١)

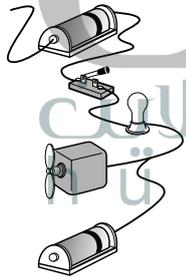
٤ أي من الدوائر الأربع التالية يعمل فيها المصباح والمروحة الكهربائية معاً؟



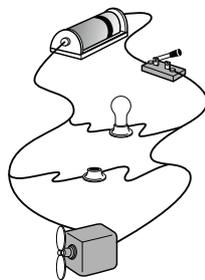
أ.



ب.



ج.



د.

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

١ إذا تلامس جسمان مختلفان في درجتَي حرارتهما فإن:

- أ. الحرارة تنتقل من الجسم البارد إلى الجسم الساخن.
- ب. الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.

ج. كلا الجسمين يحافظان على طاقتيهما الحرارية.

د. كلا الجسمين يخسر طاقتَه الحرارية.

٢ أي العبارات التالية تصف بصورة صحيحة سلوك المغناطيسات عندما تكون الأقطاب المتقابلة متشابهة؟

أ. تنافروا.

ب. تتجاذب.

ج. لا تتأثر.

د. تهتز جيئةً وذهاباً.

٣ الأداة التي تشير إلى جهة القطب الشمالي الأرضي هي:

أ. المحرك الكهربائي.

ب. القطب الجنوبي.

ج. القطب الشمالي.

د. البوصلة.

٦ أقترحُ طريقتينِ يمكنني أن أزيدَ بهما من قوة المغناطيس.

٧ ما طرقُ انتقالِ الحرارةِ الثلاثِ؟ أوضِّحْ مثلاً يصفُ انتقالَ الحرارةِ في كلِّ طريقةٍ.

طرق انتقال الحرارة هي :

التوصيل الحراري: مثل انتقال الحرارة من كوب ساخن إلى أيدينا حيث تنتقل الحرارة من الكوب الساخن إلى أيدينا الأقل في درجة الحرارة

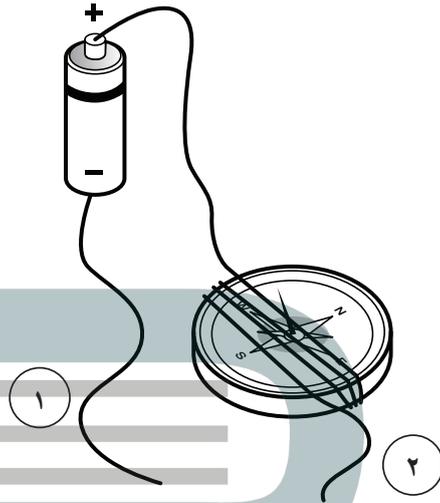
الحمل الحراري: كانتقال الحرارة خلال السوائل مثل انتقال الحرارة في الماء داخل إناء موضوع على موقد نار فتنقل الطاقة من الإناء الساخن إلى جزيئات الماء في قاع الإناء فتسخن ونتيجة لارتفاع درجة حرارتها ترتفع إلى أعلى ويحل محلها جزيئات الماء البارد

الإشعاع الحراري: كانتقال الطاقة الحرارية من الشمس إلى الأرض حيث تنتقل الطاقة الحرارية في الفراغ

أتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	٨٠	٦	١٠٦-١٠٧
٢	١٠٣	٧	٨٢-٨٣
٣	١٠٥		
٤	٩٤-٩٣		
٥	١٠٧-١٠٦		

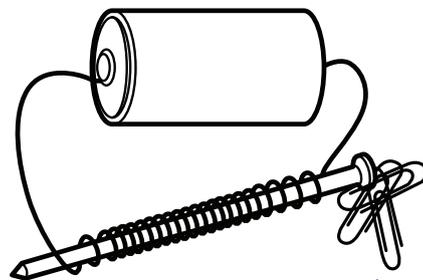
٥ أنظر إلى الشكل أدناه. كيف يمكن أن تجعل إبرة البوصلة تتحرك؟



- أ. أزيل سلك التوصيل الملتف حول البوصلة.
- ب. أفصل البطارية عن أسلاك التوصيل.
- ج. أصل سلك التوصيل ١ مع سلك التوصيل ٢.
- د. أصل طرف سلك التوصيل ١ مع طرف سلك التوصيل ٢.

أجيب عن السؤال التالي:

أنظر إلى المغناطيس الكهربائي في الشكل أدناه للإجابة عن السؤال ٦.



يمكن زيادة قوة المغناطيس بزيادة عدد لفات السلك أو وضع بطارية إضافية لزيادة التيار الكهربائي المار في الملف

## نموذج اختبار (٢)

١ ما الذي يقيسه الجهاز المستخدم بالسيارات الذي تراه بالصورة؟

أ. الاحتكاك.

ب. الجاذبية.

ج. السرعة.

د. التسارع.



٣ أي التغيرات التالية تطرأ عندما تتدحرج كرة معدنية صاعدة التل؟

أ. تزيد سرعتها.

ب. تقل سرعتها.

ج. يكون التسارع صفراً.

د. يكون تسارعها أكبر ما يمكن.

٢ عندما يركب طفل عربة ويتزحلق في أثناء لعبه كما في الصورة فإنه ينزل بسرعة أكبر.

ما العبارة التي تفسر

سبب انزلاقه بسرعة

أكبر عندما كان

يركب العربة؟



أ. قلت عجلات العربة من مقدار الاحتكاك الذي يؤثر على المنزلق.

ب. زادت عجلات العربة من مقدار الاحتكاك الذي يؤثر على المنزلق.

ج. قلت عجلات العربة من مقدار الوزن الذي يؤثر على المنزلق.

د. زادت عجلات العربة من مقدار الوزن الذي يؤثر على المنزلق.

٤ في سباق للدراجات، يدفع متسابقان دراجتان متساويتان في الكتلة بنفس القوة، لكن المتسابق الأول كتلته أقل من كتلة المتسابق الثاني.

أي العبارات التالية المتعلقة بالقوى والتسارع صحيحة؟

أ. إذا أثر متسابقان بقوة متساوية يفوز المتسابق ذو الكتلة الأكبر.

ب. إذا أثر متسابقان بقوة متساوية يفوز المتسابق ذو الكتلة الأقل.

ج. إذا أثر متسابقان بقوة متساوية يتعادل كلا المتسابقين.

د. لا ارتباط بين الكتلة والقوة.

٥ إذا كان المطلوب تدفئة الغرفة بشكل مُنتظم،  
فمن الأفضل وضع فتحات التدفئة قُربَ....

أ. أرضية الغرفة.

ب. سقف الغرفة.

ج. نافذة الغرفة.

د. زاوية الغرفة.

٦ كلُّ الموادِّ التالية مناسبةٌ لصناعة أكوابِ

المشروبات الساخنة، ما عدا:

أ. الفلين.

ب. البلاستيك.

ج. الكرتون المقوى.

د. الحديد.

أَتَدَرَّبُ



من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزز  
ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

لِللَّامْرِؤِ

أنا طالبٌ معدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالميٌّ.