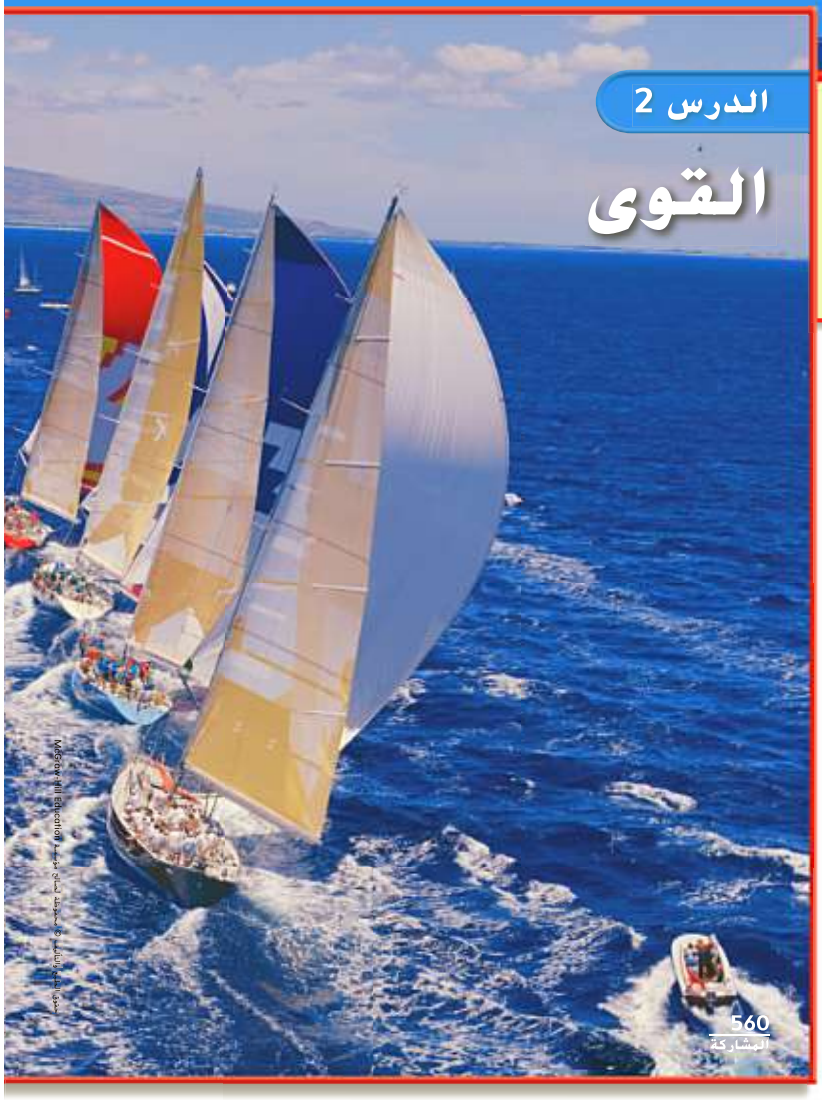


أشرك | استكشف | فسّر | قيّم | وسّع

الدرس 2 القوى

الأهداف

- حدّد قوة ما على أنها قوة دفع أو جذب واربط بين القوة والحركة.
- عرّف القوى الشائعة كالاحتكاك والجاذبية والمغناطيسية.

1 تقديم

تقويم المعرفة السابقة

اعرض على الطلاب كتاباً موجودًا على المقعد. اطلب من أحد الطلاب دفع الكتاب ثم شدّه. اسأل:

- **كيف يؤثر دفع الكتاب فيه؟** إنه يجعله يبتعد عن مصدر الدفع.
- **كيف يؤثر شدّ الكتاب فيه؟** إنه يجعله يتحرك نحو مصدر الدفع.

اطلب من الطلاب أن يختاروا نشاطاً مثل العزف على آلة موسيقية أو رياضة معينة ويناقشوا كيفية استجابة الأجسام المختلفة للدفع والشّد خلال النشاط.

تهيئة

ابدأ بعرض توضيحي

أخبر الطلاب بأن هذا الدرس يشرح قوة الدفع وقوة الشّد. اعرض عليهم سيارة لعبة مع مغناطيس معلق بمقدمة أو مؤخرة السيارة. اسأل:

- **ماذا سيحدث عندما ندفع أو نشدّ السيارة؟** ستتحرك السيارة.
- **ما الشيء الذي يمكنه دفع أو شدّ السيارة؟** الإجابة المحتملة: اليد

احمل مغناطيسًا آخر بالقرب من المغناطيس الموجود على السيارة واجعل الطلاب يلاحظوا ماذا يحدث. اقلب المغناطيس بيدك واحمله بالقرب من السيارة مجددًا. أشر إلى أن للدفع والشّد مصادر كثيرة.

انظر وتساءل

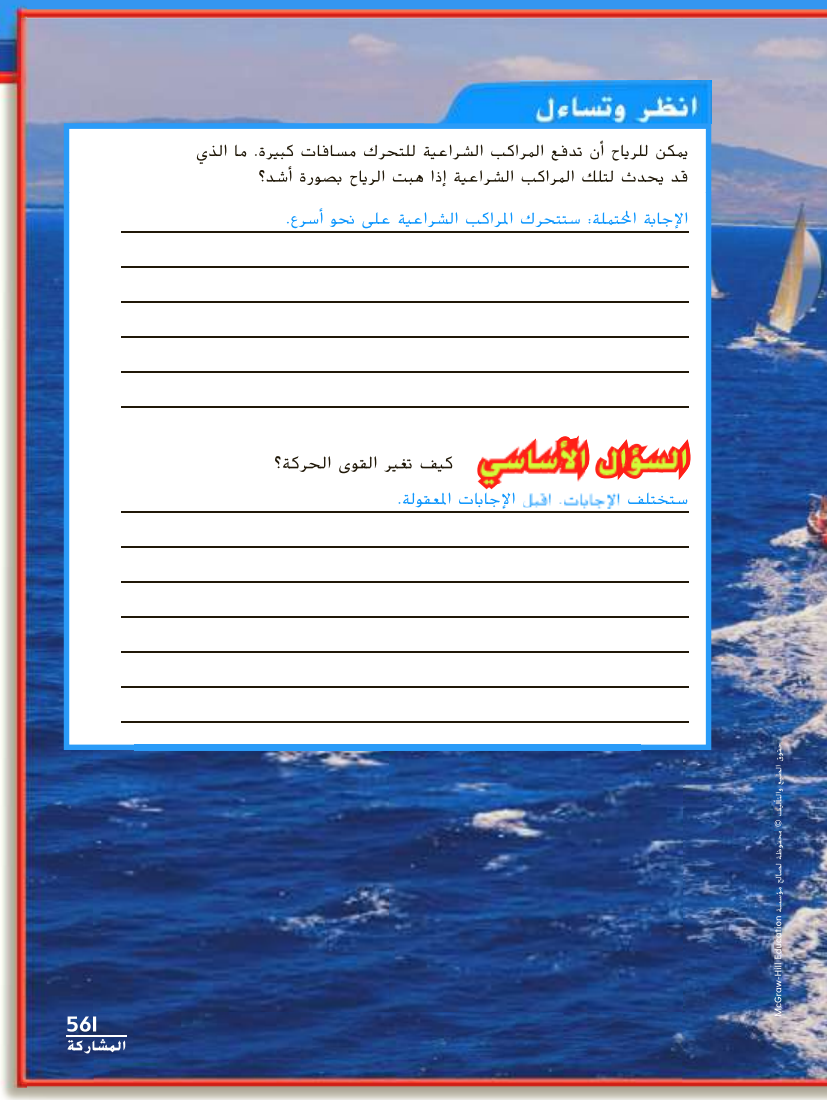
حث الطلاب لمشاركة إجاباتهم على جملة وسؤال "انظر وتساءل".

■ **ما الذي قد يحدث لتلك المراكب الشراعية إذا ما هبت الرياح بصورة أشد؟**

اكتب أفكارًا على اللوحة وأشِر إلى أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. عالج هذه المفاهيم الخاطئة في أثناء شرح الدرس.

السؤال الأساسي

اجعل الطلاب يقرؤوا "السؤال المهم". أخبرهم أن يفكروا فيه في أثناء قراءة الدرس. أخبر الطلاب بأنهم سوف يعودون إلى هذا السؤال بنهاية الدرس.



الاستكشاف

مجموعات صغيرة | 30 دقيقة

التخطيط المسبق انقل أثاث الفصل بحيث يصبح لدى للطلاب مساحة كافية للنشاط. تحقق من الورق المقوى للتأكد من أنه طويل كفاية لتشكيل منحدر يكفي لاستخدام ستة كتب.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على تحديد العلاقة بين القوة والحركة.

الاستقصاء المنظم

1. احرص على أن يكون الجزء العلوي من الورق المقوى على حافة الكتاب العلوي.
2. **الملاحظة** احرص على أن يكون البعد الطولي للسيارة اللعبة عموديًا بالنسبة لحافة المنحدر السفلية وأن تُدفع الكرة حتى تصطدم بالشاحنة في نفس المكان في كل مرة.
4. **استخدام المتغيرات** اسأل الطلاب لماذا يكررون النشاط؟ أشر إلى أن البيانات تكون أكثر موثوقية إذا قمنا بالمزيد من التجارب لأنه من المحتمل حدوث الأخطاء خلال تجربة واحدة. إذا لم تدعم التجارب التي أجراها الطلاب الفرضية التي كونوها مسبقًا، فشجع الطلاب على تكوين فرضيات جديدة.

كيف تؤثر الدفعات على طريقة تحرك الأجسام؟

ضع فرضية

ما الذي قد يحدث إلى جسم ما إذا قمت بزيادة القوة التي تستخدمها لدفعه؟ اكتب فرضية. ابدأ بـ "إذا قمت بدفع جسم ما بقوة أكثر، إذًا."

الإجابة المحتملة: إذا قمت بدفع جسم ما بقوة أكبر، فإن الجسم سيتحرك مسافة أبعد.

اختبر فرضيتك

1. ضع ثلاثة كتب فوق بعضها على الأرض. ثم اصنع منحدرًا بواسطة قطعة من الورق المقوى. بوضع الورق المقوّى بشكل مائل بين الكتاب العلوي والأرض.
ثبّت الطرف على طول الأرض بشريط لاصق.

2. **لاحظ** ضع سيارة لعبة عند قاعدة المنحدر.
ضع كرة تنس في أعلى المنحدر. ثم اترك الكرة تنزلق على المنحدر حتى تدفع السيارة اللعبة. ماذا يحدث؟

ستختلف الإجابات.

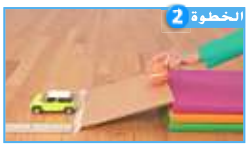
3. **قِس** احسب المسافة التي قطعتها السيارة.

الإجابة المحتملة: ستسير السيارة اللعبة مسافة قصيرة من المنحدر.

4. **استخدم المتغيرات** أضف ثلاثة كتب أخرى إلى مجموعة الكتب. تدفع الكرة السيارة بقوة أكبر عندما تزيد ارتفاع المنحدر. أعد الخطوتين 2 و 3.

الإجابة المحتملة: الكرة تدفع السيارة بقوة أكبر عندما أزيدُ ارتفاع المنحدر.

المواد



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

5 **الاستدلال** ما الذي تسبب في تحرك السيارة؟

الإجابة المحتملة: دفعت كرة التنس السيارة.

6 **تفسير البيانات** متى قطعت السيارة مسافة أبعد من ذلك؟

الإجابات المحتملة: عندما كان المنحدر أكثر ميولاً؛ وعندما تمّ دفع السيارة بشكل أقوى.

7 **الاستدلال** كيف يؤثر قدر القوة التي تبذلها في دفع جسم ما في حجم المسافة التي يقطعها؟

كلما كانت القوة المُستخدمة على جسم ما أكبر، كانت المسافة التي يقطعها الجسم أكبر.

استكشاف المزيد

تجربة ما الذي قد يحدث إذا قمت بإضافة وزن إلى السيارة اللعبة وقمت بتكرار النشاط؟

ستختلف الإجابات. يجب أن يستنتج الطلاب أن السيارة لن تبتعد كثيرًا.

نشاط استقصائي إضافي

كيف يؤثر نوع السطح الذي تسير عليه السيارة على حركتها؟

ستختلف الإجابات. يجب أن يستنتج الطلاب أن سيارة معينة تقطع مسافة أكبر على سطح أكثر نعومة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استقصائي إضافي

اسأل الطلاب كيف يؤثر السطح على الدفع. اجعلهم يفكّروا في سؤال عن تأثر المسافة التي يقطعها الجسم المدفوع بنوع السطح الذي يُدفَع عليه. اطلب منهم إعداد خطة وإجراء تجربة للإجابة عن هذا السؤال. اسأل:

ما الفرق بين دفع جسم فوق سطح ممهد ودفعه فوق سطح خشن؟

استكشاف بديل

كيف تؤثر الكتلة في المسافة التي يقطعها الجسم المدفوع؟

المواد ثلاثة كتب وورق مقوى وسيارة لعبة وكرة تنس وكرة بيسبول وشريط ومسطرة.

اطلب من الطلاب صنع منحدر بواسطة وضع قطعة من الورق المقوى بشكل مائل بين الكتاب العلوي لثلاثة كتب موضوعة فوق بعضها على البعض. اربط الطرف الآخر من المنحدر بالطاولة باستخدام الشريط. ضع سيارة لعبة عند نهاية المنحدر. ادفع كرة تنس إلى أسفل المنحدر حتى تصطدم بالسيارة. قس المسافة التي قطعتها السيارة اللعبة. كرر ذلك مستخدمًا كرة البيسبول بدلاً من كرة التنس. على الطلاب أن يربطوا بين كتلة الكرة ومقدار الدفع.

2 تدريس
اقرأ وأجب

الفكرة الرئيسة اجعل الطلاب يتصفحوا صور الدرس واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه عن الدفع والشد.

مفردة اجعل الطلاب أن يصنعوا قاموس صور صغيرًا لمفردات الكلمات وتعريفاتها.

مهارة القراءة السبب والنتيجة

منظم البيانات اجعل الطلاب يملؤوا منظم بيانات السبب والنتيجة أثناء قراءتهم الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة المراجعة السريعة لتحديد كل سبب ونتيجة.

السبب ← النتيجة
←
←
←
←

ما هي القوى؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

اجعل الطلاب يعدوا قائمة عن الدفع والشد الشائع. أخبرهم أن القوة هي الدفع أو السحب. اسأل:

- **ما هو تأثير قوة على جسم؟**
  تغير حركتها.
- **بأي طرق يمكن أن تتغير الحركة بسبب قوة معينة؟**
  يمكن تغيير الحركة في السرعة أو الاتجاه.
- **هل يمكن أن تؤثر القوى على جسم ولا تغير حركته؟**
  نعم؛ إن كانت جميع القوى المؤثرة على جسم متساوية في اتجاهات متعاكسة، تكون القوى متوازنة ولا تتغير الحركة.

اقرأ وأجب

ما هي القوة؟

ضع خطًا تحت معنى كلمة قوة.

لا تتحرك الأجسام من تلقاء نفسها. يجب عليك أن تبذل عليها قوة معينة، لتجبرها على بدء الحركة. **القوة** هي الدفع أو السحب. تستخدم القوى لتحريك الأشياء في جميع الأوقات. عندما تسحب مقبض الباب أو تدفع عربة ما، فإنك بذلك تُطبق قوة لتجعل شيئًا ما يتحرك.

يمكن أن تكون القوى كبيرة أو صغيرة. القوة التي تستخدمها رافعة ما لرفع شاحنة هي قوة كبيرة. القوة التي تستخدمها يداك لرفع ريشة هي قوة ضئيلة. تستهلك قوة أكبر لتحريك الأجسام الثقيلة عن الأجسام الخفيفة. كما تؤثر القوى أيضًا على سرعة جسم ما. كلما استخدمت قوة أكبر، تحرّك الجسم بشكل أسرع.

الدفع والسحب يجعلان هذه الزلاجة تتحرك. ▼

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخلفية العلمية

قانون نيوتن أقرّ السير إسحاق نيوتن ثلاثة قوانين متعلقة بالحركة والقوى. ينص قانونه الأول على أن الجسم المتحرك يظل متحركًا إلا أذا تعرض لقوة ويبقى الجسم في حالة سكون إلا إذا تعرض لقوة. ينص القانون الثاني على أن القوى غير المتوازنة تنتج حركة باتجاه محصلة القوة. ينص القانون الثالث على أن القوى تحدث في أزواج متساوية ومتعاكسة. على سبيل المثال، إن قامت يد بدفع كتاب معين، فسيبذل الكتاب قوة مساوية في القوة ومعاكسة في الاتجاه.

التغيرات في الحركة

يمكن أن تغير القوى حركة الأجسام. ويمكنها أن تجعل الأجسام تبدأ الحركة أو تُسرع أو تبطئ أو تتوقف عن الحركة. وبإمكانها أيضًا أن تجعل الأجسام تغيّر اتجاهها.

يمكن للقوى أن تغير حركة كرة قدم. يستخدم حارس المرمى القوة ليرمي الكرة إلى زميله. تبدأ الكرة في التحرك. يستخدم الزميل قوة أخرى عندما يركل الكرة. تغير الكرة اتجاهها. في كل مرة يتم فيها استخدام قوة ما، تتغير حركة الكرة. عندما يمسك حارس المرمى الكرة، تتوقف حركة الكرة.

إن التغيير في حركة جسم ما هو نتيجة لجميع القوى التي تبذل على الجسم. فكر في لعبة شد الحبل. عندما يقوم كلا الجانبين بسحب الحبل بالتساوي، فإن القوى تتوازن. ولا يتحرك شيء. إذا سحب أحد الجانبين بقوة أكبر، تصبح القوى غير متوازنة. عندها يتحرك الحبل. ويتحرك كلا الجانبين أيضًا.

مراجعة سريعة

ا. كيف يمكن للقوى أن تؤثر على حركة جسم ما؟

يمكن أن تتسبب القوى في تحريك جسم ما أو تغيير اتجاهه أو سرعته أو إيقافه عن الحركة.

التغيرات في الحركة

① **يلتقي حارس المرمى الكرة ليبدأ في تحريكها.**

② **هذا اللاعب يركل الكرة مما يؤدي إلى تغيير حركتها واتجاهها.**

③ **يمسك حارس المرمى بالكرة مما يؤدي إلى ايقاف حركتها.**

الاطلاع على الصورة

كيف غيرت القوى حركة كرة القدم تلك؟

تتسبب القوى في تحريك الكرة وتوقفها وتغيير اتجاهها وسرعتها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام وسائل المساعدة البصرية

كلِّف الطلاب بالرجوع إلى وسائل المساعدة البصرية. اسأل:

■ **ما هو الجزء الذي تغير من الحركة في كل صورة؟** تتغير السرعة في الصورة الأولى والأخيرة. أما في الصورة الثانية، يتغير كل من السرعة والاتجاه.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اجعل الطلاب يستخدموا الرسوم التوضيحية لإيضاح القوى المتوازنة وغير المتوازنة. اجعلهم يرسموا رسمين توضيحيين لطالب يدفع صندوقًا كبيرا. اجعلهم يستخدموا هذه الرسوم لإيضاح القوى المتوازنة عن طريق إظهار طالب آخر يبذل قوة مساوية على الجهة الأخرى من الصندوق. اجعلهم يستخدموا أسهمًا متساوية في القياس لإظهار أن القوى متساوية ومتعاكسة في الاتجاه. ثم اجعلهم يستخدموا رسومًا لإيضاح القوى غير المتوازنة عن طريق إظهار طالب آخر يبذل قوة أكبر على الجهة الأخرى من الصندوق. اجعلهم يستخدموا أسهمًا بقياسات مختلفة لإظهار أن القوى غير متساوية وأن الصندوق يتحرك باتجاه القوة الأكبر.

طوّر مفرداتك

القوة **أصل الكلمة** الكلمة قوة تأتي من الكلمة اللاتينية *fortis* والتي تعني "قوي". قوة وعزم لهما نفس المضمون، حيث يشير كلا المصطلحين إلى القدرة على إحداث تغيير.

دعم اكتساب اللغة

مناقشة/تأكيد ما سبق لمراجعة القوى، اسأل الطلاب عن كيفية تغيير القوة لحركة الأشياء. أظهر أنه يمكن أن تجعل القوى الأشياء تبدأ بالحركة أو تزيد سرعتها أو تبطئ سرعتها أو تتوقف عن الحركة أو تغير اتجاهها. اسأل الطلاب عما يحدث عندما يستقبل اللاعب الكرة ثم يمررها. أظهر أن الكرة تغيير اتجاهها.

مبتدئ أعط الطلاب إطارات جملة مثل، رمى حارس المرمى الكرة لتبدأ _____. أعطهم خيارات مثل، a. لعبة، b. فريق، c. حركة. أظهر أن الجواب الصحيح هو c. حركة.

متوسط بإمكان الطلاب استخدام العبارات والجمل القصيرة لوصف كيف تغير القوى حركة الأجسام.

متقدم بإمكان الطلاب استخدام جمل كاملة لوصف كيف تغير القوى حركة الأجسام.

ما هي أنواع القوى؟

مناقشة الفكرة الأساسية

قم بإدارة نقاش عما يعرفه الطلاب عن المغناطيسية والجاذبية. اسأل:

- **هل يطبق المغناطيس قوة على كل الأجسام؟** كلا
- **على أي أجسام يطبق المغناطيس قوة؟** الأجسام التي تحتوي على حديد.
- **هل تطبق الجاذبية قوة على كل الأجسام؟** نعم

طوّر مفرداتك

مغناطيس **أصل الكلمة** أشر إلى أن الكلمة مغناطيس يعود أصلها إلى الكلمة اللاتينية ***magnetum*** والتي تعني "الحجر المغناطيسي". الحجر المغناطيسي هو حجر ممغنط ولديه قطبية.

الجاذبية **أصل الكلمة** الكلمة جاذبية مشتقة من الكلمة اللاتينية ***gravis***، بمعنى "ثقيل".

الوزن **أصل الكلمة** تأتي كلمة وزن من الكلمة الإنكليزية القديمة ***gewiht***. كلما زاد وزن الجسم، صعُب حمله أو نقله من مكان إلى آخر.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط استخدم عدة مغناطيسات قرصية مع ثقوب في وسطها وقلم رصاص لإيضاح كيف تنجذب المغناطيسات وتتنافر مع بعضها البعض. ضع المغناطيسات على قلم رصاص عمودي بحيث تتنافر من بعضهما. يسبب التنافر مسافة بين المغناطيسات. أخرج المغناطيسات من القلم وقم بقلب المغناطيسات الأخرى. ستنجذب المغناطيسات الآن إلى بعضها. لن توجد أي مسافة بين المغناطيسات ورفع المغناطيس الأعلى سيؤدي إلى رفع جميع المغناطيسات من قلم الرصاص.

ما هي أنواع القوى؟

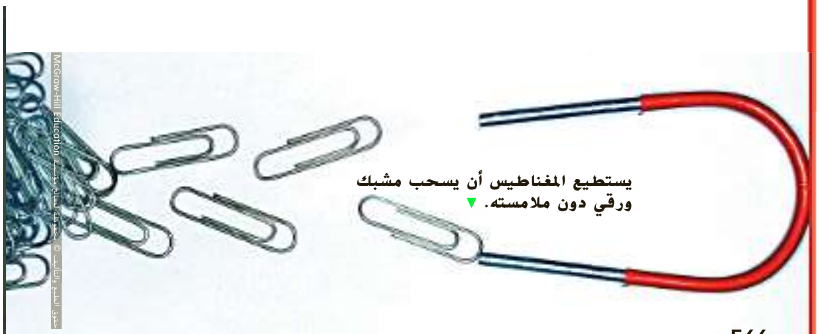
هناك العديد من أنواع القوى. القوى التي من المرجح أن تكون الأكثر دراية بها هي قوى الاتصال. قوى التلامس تقع بين الأجسام التي تتلامس. فكر في لعبة البيسبول. يجب على قاذف الكرة لمس الكرة لرميها إلى لوحة التهديف. يجب أن يلمس المضرب الكرة ليغير اتجاهها. يمكن لبعض القوى أن تؤثّر على جسم ما دون لمسه. فالمغناطيسية والجاذبية هما مثالان على ذلك.

▲ **عندما يضرب المضرب الكرة، تُغير الكرة من اتجاهها.**

المغناطيسية

هل استخدمت المغناطيس من قبل؟ ما الذي لاحظته؟ عندما تأتي بمغناطيسين مع بعضهما البعض، فإن بإمكانهما جذب أو سحب بعضهما البعض. يمكنهما أيضًا التنافر أو الابتعاد عن بعضهما البعض. يمكن لقطع المغناطيس أن تتجاذب أو تتنافر مع بعضها البعض دون التلامس. القوة التي تتسبب في حدوث ذلك تسمى القوة المغناطيسية. **المغناطيس** هو أي جسم له قوة مغناطيسية.

يمكن لقطع المغناطيس أن تتجاذب أو تتنافر مع بعضها البعض. يمكن أيضًا أن تجذب الأشياء المصنوعة من معادن معينة مثل الحديد. ولكنها لا يمكن أن تجذب الأشياء المصنوعة من الخشب أو الزجاج أو البلاستيك أو المطاط. يمكن أن تتجاذب قطع المغناطيس أو تتنافر مع الأشياء من خلال المواد الصلبة أو السائلة أو الغازية.



يستطيع المغناطيس أن يسحب مشبك ورقي دون ملامسته. ▼

دعم اكتساب اللغة

استخدم معلومات وسائل المساعدة البصرية نبّه الطلاب إلى المرئيات. اسأل: أي صورة تظهر مثالاً عن قوة الاتصال؟ ذكرهم بوجود عدة أنواع من القوى وأن قوة الاتصال تحدث عندما يتلامس جسمان مع بعضهما البعض. وناقش أيضا قوى المغناطيسية والجاذبية، مؤكدا على أن هذه القوى يمكن أن تؤثر على جسم دون لمسه.

مبتدئ اجعل الطلاب ينظروا إلى الصور ويشيروا إلى الصور التي تظهر قوة اتصال ويعرفونها لفظيًا.

متوسط اجعل الطلاب ينظرون إلى الصورة التي تظهر وطواطًا وكرة. اجعل الطلاب أن يضعوا قائمة بالأمثلة الأخرى عن قوى التلامس.

متقدم اجعل الطلاب يتعرفوا على الصورة التي تظهر القوة المغناطيسية. اجعلهم يستخدموا جملاً كاملة لشرح وجه الشبه بين المغناطيسية والجاذبية.

الجاذبية

لا يمكنك أن ترى الجاذبية ولكنها هي ما تبقيك على سطح الأرض. **الجاذبية** هي قوة سحب بين جسمان مثل جسمك والأرض. تسحب الجاذبية الأجسام معًا. عندما تقفز إلى أعلى، فإن جاذبية الأرض تسحبك إلى أسفل. تسحب الجاذبية من خلال المواد الصلبة أو السائلة أو الغازية.

ما هو مقدار الجاذبية الذي يتطلبه الأمر لإبقائك على الأرض؟ الإجابة هي وزنك. **وزن** جسم ما هو مقياس سحب الجاذبية له. كلما كانت كتلة الجسم أكبر، كان سحب الجاذبية أكبر.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد عن قوة الجاذبية، قم بإجراء التجربة السريعة الموضحة في آخر الكتاب.

مراجعة سريعة

2. ما هو تأثير الجاذبية على الأجسام؟
   - A. تجعلها تسرع في الحركة.
   - B. تجعلها تتدافع بعيدًا عن بعضها البعض.
   - C. تسحبها أو تجذبها تجاه بعضها البعض.
   - D. تتسبب في كسرها.

3. كيف يمكنك التقاط مشابك الورق المعدنية بدون ملامستها؟

إذا كانت تحتوي على الحديد، فيمكنك أن تستخدم مغناطيسًا لالتقاطها.

الجاذبية هي التي تسحب أو تجذب هواة القفز بالمظلات إلى الأرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

دعم إضافي

ما الذي يحدث بين مغناطيسين عندما يندفعا بعيدًا عن بعضهما البعض؟ إنهما يتنافران عن بعضهما.

إثراء

الجاذبية على سطح القمر أقل مما هي عليه على الأرض. أين سيكون وزنك أكبر، على الأرض أو على القمر؟ على الأرض

تجربة سريعة

مجموعات ثنائية — 10 دقيقة

ملاحظة الجاذبية

انظر التجارب السريعة في آخر الكتاب.

الهدف توضيح كيف تعتمد الجاذبية على الكتلة.

المواد عبوات بلاستيكية فارغة وعبوات بلاستيكية ممتلئة.

1. التوقع المحتمل: قوة الجاذبية تكون أكبر على الجسم الذي لديه كتلة أكبر.
2. تكون القوى مختلفة.
3. جُذبت الزجاجة التي تحتوي على الماء نحو الأرض بقوة أكبر. تبدو العبوة أثقل.

اجعل الطلاب يقارنوا نتائجهم مع توقعاتهم. اطلب منهم أن يشرحوا ما الذي تعلموه في التجربة السريعة والذي من الممكن أن يساعدهم ليقوموا بتوقعات أفضل حول تأثير الجاذبية على جسم.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اجعل الطلاب يبحثون عن الوحدات المستخدمة لقياس الوزن في النظام المتري والإنجليزي للقياس. أشر إلى أن الوزن هو قياس، لذلك يجب أن يوجد رقم ووحدة. الوحدة المترية للوزن هي نيوتن (N) والتي هي وحدة أي قوة. تزن تفاحة متوسطة الحجم حوالي ١ نيوتن. الرطل هو وحدة قياس الوزن في النظام الإنجليزي للقياس.

ما هو الاحتكاك؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اشرح ما هو الاحتكاك وكيف يبطئ أو يوقف الحركة. اسأل:

- **لماذا تتوقف السيارة عندما يتم الضغط على الفرامل؟** يسبب الفرامل الاحتكاك.
- **كيف يساعدك الاحتكاك على المشي؟** يحميك الاحتكاك بين قدميك والأرض من التزحلق.
- **لماذا يمثل وجود الجليد على الرصيف خطرًا؟** يقلل الجليد الاحتكاك بين قدميك والأرض ومن الممكن أن تنزلق.

طوّر مفرداتك

الاحتكاك أصل الكلمة كلمة احتكاك تأتي من الكلمة اللاتينية *frictionem* والتي تعني "تلامس، تلامس أسفل الجسم". الاحتكاك هو قوة تقاوم الحركة بين سطحين يتلامسان بعكس بعضهما البعض.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اجعل الطلاب يعملون في مجموعات صغيرة. اطلب منهم أن يضعوا قائمة من الأمثلة عن الحالات عندما يكون الاحتكاك الكثير مفيد وكثير من الاحتكاك مضر وقليل الاحتكاك مفيد وقليل الاحتكاك مضر. الإجابات المحتملة بالترتيب: الاحتكاك بين العجلات والطريق يحافظ على الدراجة من الانزلاق. احتكاك أجزاء الآلة مع بعضها ومع الغلاف الخارجي. من السهل الانزلاق على منحدر مصقول. الجليد على الطريق يسبب تزحلق السيارة.

▲ **يُسبب الاحتكاك بين دواسات الفرامل وإطار الدراجة إلى توقفها.**

ما هو الاحتكاك؟

ينزلق قالب ما على الأرض. ثم يبطئ ويتوقف. لماذا يحدث هذا؟ قوة تُسمى الاحتكاك هي التي تؤثر على القالب.

الاحتكاك هو قوة تظهر عند ملامسة أحد الأجسام بالآخر. يدفع الاحتكاك الأجسام المتحركة بقوة ذات اتجاه معاكس لحركتها ويتسبب في إبطائها.

تنتج الأسطح المختلفة كميات مختلفة من الاحتكاك. عادة ما ينتج عن الأسطح الخشنة مثل الصنفرة الكثير من الاحتكاك. أما الأسطح الملساء مثل الثلج فعادة ما ينتج عنها احتكاك أقل.

يستخدم الأشخاص الأشياء الزلقة للحد من الاحتكاك. عادة ما يتم وضع الزيت على الأجزاء المتحركة للحد من الاحتكاك. يستخدم الأشخاص الأشياء الخشنة أو اللزجة لزيادة الاحتكاك. تستخدم الفرامل في الدراجة الأربطة المطاطية لزيادة الاحتكاك. عندما تضغط على مقابض الفرامل، تضغط دواسات الفرامل على إطارات العجلة. يتسبب الاحتكاك بين المقابض والإطارات إلى توقف الدراجة.

مراجعة سريعة

4. ما الذي يحدث عندما تضغط على فرامل اليد في الدراجة؟

السبب	النتيجة
تضغط دواسات الفرامل على العجلة.	← الاحتكاك بين الدواسات والعجلة يُوقف الدراجة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط الواجب المنزلي

الاحتكاك والقوى الأخرى

اطلب من الطلاب تصميم وتشغيل تجربة لإظهار كيف تؤثر عوامل الاحتكاك على كيفية دفع الأجسام. على سبيل المثال، بإمكان الطلاب إفلات كرة من على منحدر لتضرب سيارة بلاستيكية موضوعة على ورق مشمع. بإمكانهم إعادة التجربة باستخدام ورق مرمل بدلا من الورق المشمع. ستظهر النتائج بأن السيارة ستتحرك لمسافة أبعد على الورق المشمع بسبب وجود احتكاك أقل بين العجلات والسطح.

3 خاتمة

مراجعة الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب مراجعة إجاباتهم عن الأسئلة خلال الدرس. عالج أي أسئلة متبقية أو مفاهيم خاطئة.

ملخص مرئي

اطلب من الطلاب تلخيص النقاط الرئيسة للدرس في الملخص المرئي. ستساعد العناوين الواردة في كل مربع على إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي يجب تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بأسلوبك الخاص.

ما هي القوة؟ الإجابة المحتملة: القوة هي الدفع أو السحب. يمكن أن تغير القوى حركة الأجسام.

أنواع القوى الإجابة المحتملة: الاتصال والمغناطيسية والجاذبية هم أنواع مختلفة من القوى.

الاحتكاك الإجابة المحتملة: الاحتكاك هو قوة تظهر عند ملامسة أحد الأجسام بالآخر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** ما هو الاحتكاك؟ عرّفه واضرب مثالاً له.

الاحتكاك هو قوة تقاوم الحركة بين جسمين يحتكان ببعضهما البعض. تستخدم فرامل الدراجة الاحتكاك.

2 **السبب والنتيجة** أنت تتأرجح في ساحة اللعب. ما هي القوة التي تتسبب في أن تبطئ من سرعتك عند ارتفاعك لأعلى؟

السبب	النتيجة
الجاذبية	← تتباطأ سرعة الأرجوحة عند ارتفاعها إلى أعلى.

3 **التفكير الناقد** كيف يمكن للاحتكاك مساعدتك على إبقائك في أمان؟

الإجابات المحتملة: إن استخدام فرامل الدراجة تمنعك من التحرك بسرعة. يمكنك أن تمشي دون أن تنزلق بفضل الاحتكاك بين قدميك والأرض.

4 **التحضير للاختبار** أي منهما مثال عن قوة الاتصال؟

A مغناطيس يجذب مشبك ورق
B مغناطيسان يتنافران مع بعضهما البعض
C عصا تضرب كرة
D سحب الجاذبية لورقة شجر

السؤال الأساسي كيف تغير القوى الحركة؟

الإجابة المحتملة: تغير القوى الحركة من خلال بدء التحرك أو وقف التحرك أو تغيير الاتجاه أو تغيير السرعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال الأساسي

انصح الطلاب بالرجوع إلى إجاباتهم الأصلية عن "السؤال المهم". اسأل:

كيف تغيّر تفكيرك منذ بداية الدرس؟

يجب أن تبين إجابات الطلاب أنهم قد طوروا استيعابهم لمادة الدرس.

كن عالِمًا

مجموعات صغيرة

XX دقائق

المهارات القياس، تفسير البيانات، مشاركة المعرفة، الاستدلال

الهدف

■ اكتشف كيف أن طول آلة بسيطة يؤثر في القوة التي تحتاجها لإنجاز عمل ما.

المواد 3 كتب وشريط وقطعة صغيرة من الورق المقوى وقطعة طويلة من الورق المقوى وخيط ومكعب خشبي وميزان زنبركي

التخطيط المسبق اجعل الطلاب يحضرون ورقًا مقوى متينًا من صناديق ممزقة أو مسطحة لاستخدامها كأسطح مائلة. إذا كان الورق المقوى مستطيلاً، فيمكن تشغيل نفس القطعة على جانبها للقطعة القصيرة من الورق المقوى.

التوسع هذا النشاط يظهر العلاقة بين القوة والمسافة عند بذل شغل.

المواد

كتب

شريط لاصق

قطعة صغيرة من الورق المقوي

خيط

مكعب من الخشب

الميزان الزنبركي

قطعة طويلة من الورق المقوى

الاستقصاء المنظم

كيف تساعد المنحدرات على تحريك الأجسام؟

ضع فرضية

تسهّل الأسطح المائلة القيام بالأعمال. هل يؤثر طول المنحدر في مقدار القوة اللازمة لنقل حمولة ما؟ اكتب إجابتك بصيغة "إذا زاد طول المنحدر، إذا فإن قيمة المقدار."

الفرضية المحتملة: إذا زاد طول المُنحدر، ينخفض مقدار

القوة اللازمة.

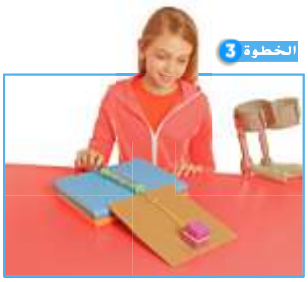
اختبر فرضيتك

1. ضع كتابين فوق بعضهما البعض. ألصق أحد جانبي قطعة الورق المقوى الصغيرة بقمة مجموعة الكتب. اسمح للجانب الآخر أن يرتكز على سطح مستوٍ مُكونًا منحدرًا.
2. اربط أحد طرفي الحبل حول مكعب من الخشب. اصنع عقدة في النهاية الأخرى واربطها في الميزان الزنبركي. ارفع الملف الزنبركي في الهواء. سجل وزن المكعب.

ستختلف الإجابات.

3. **قِس** ضع المكعب في أسفل المنحدر. شدّ الميزان الزنبركي ببطء لجذب المكعب لأعلى المنحدر. حاول الحفاظ على ثبات القوة أثناء الشدّ. سجل مقدار القوة المستخدمة.

ستختلف الإجابات.



حقوق الطبع والتأليف © مجموعة ماكجرو هيل للتعليم
McGraw-Hill Education

الاستقصاء المنظم

كيف تساعد المنحدرات على تحريك الأجسام؟

اختبر فرضيتك

2 اجعل الطلاب يبتكرون جدولاً للمعلومات لتسجيل قراءات المقياس النابضي.

3 **قِس** اطلب من الطلاب السحب بنفس القوة إذا كانت قراءات المقياس النابضي ثابتة.

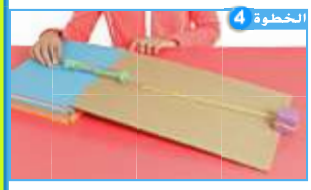
4 تأكد من أن سطح كل من قطعتي الورق المقوى متشابهة من حيث البنية. إن هذا سيمنع الاختلافات في الاحتكاك من التأثير على النتائج.

استنتج الخلاصات

6 **مشاركة المعرفة** يجب على الطلاب أن يقارنوا بين فرضياتهم ونتائجهم وأن يعيدوا النظر في فرضياتهم عند الحاجة.

7 **استدلّ** سيتسبب المنحدر الأطول في انخفاض القوة بدرجة أكبر.

4 أزل منحدر قطعة الورق المقوى القصيرة. ثبّت قطعة الورق المقوى الكبيرة في مكانها. أعد الخطوة 3.



استنتج الخلاصات

5 **تفسير البيانات** ما هو مقدار القوة اللازم لسحب المكعب في الخطوة 3؟ في الخطوة 4؟ صف أي تغييرات.

ستختلف الإجابات. ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن القوة انخفضت في الخطوة 4 لأن مسافة المُنحدر قد زادت.

6 **مشاركة المعرفة** هل تدعم النتائج فرضيتك؟ فسّر.

ستختلف الإجابات.

7 **الاستدلال** برأيك، كيف ستتغير القوة عند استخدام منحدر أطول؟

ستختلف الإجابات. الإجابة المحتملة: سيتسبب المنحدر الأطول في انخفاض القوة بدرجة أكبر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء الموجه

هل طول الرافعة يغير القوة المبذولة؟

اختبر فرضيتك دع الطلاب يصنعوا تجربة مع زملائهم. اطلب من الطلاب أن يصمموا مجموعة إجراءات ويضعوا قائمة بالمواد ويوضحوا أيًا من المتغيرات سيتغير. بعد الموافقة على التصميم، دع الطلاب يكملوا التجربة.

استنتاج الخلاصات يجب أن تظهر النتائج أنه إذا بقيت نقطة الارتكاز في المجال نفسه، فإن رافعة أطول تتطلب قوة أقل لتحريك المكعب الخشبي.

كن عالمًا

الاستقصاء الموّجه

هل طول الرافعة يغير القوة المبذولة؟

ضع فرضية

هل تؤثر الروافع والمنحدرات بالمقدار نفسه؟ هل يغير طول الرافعة من مقدار القوة اللازمة لنقل حمولة ما؟ اكتب فرضية.

الإجابة المحتملة: إذا تم استخدام رافعة أطول لرفع مكعب من الخشب، فسيلزم استخدام قوة أقل.

اختبر فرضيتك

أجر بحثًا لاختبار هل يغير طول الرافعة من القوة المبذولة. دوّن أسماء المواد التي ستحتاجها والخطوات التي ستتبعها. سجّل نتائجك وملاحظاتك.

ستختلف الإجابات.

استنتج الخلاصات

هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ كيف تغير مقدار القوة المبذولة في بحثك؟ ناقش النتائج مع زملائك.

ستختلف الإجابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

التحقق من الاستقصاء

نشاط استقصائي إضافي

ماذا تود أن تتعلمه أيضًا عن الآلات البسيطة؟ على سبيل المثال، كيف تُقلل العجلة ومحورها القوة اللازمة لنقل جسم ما؟ صمم استقصاءً للإجابة عن سؤالك. اكتب بحثك بحيث يمكن لمجموعة أخرى تكملته من خلال اتباع تعليماتك.

ستختلف الإجابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استقصائي إضافي

مهما كانت الفرضية قد اختبرت، يجب أن تظهر أن الآلات البسيطة تنجز العمل بسهولة أكبر بتغيير إما مقدار أو اتجاه القوة. إذا قل مقدار القوة، فإن الآلة البسيطة تحتاج مسافة أطول. إن العجلة والمحور تقلل من مقدار القوة المطلوبة لتحريك الحمل لأن القوة تنتقل من العجلة إلى المحور. مقدار القوة التي احتاجها المحور جاء من المقدار الأقل من القوة المطبق على العجلة.

ملاحظات المعلم