



## الدَّرْسُ الأوَّلُ

# القُوى والحركة

## أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلُ

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



انظر كتاب جرعة وحي (النشاط البدني)



# أستكشف

## نشاط استقصائي

### أحتاج إلى:



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

### الخطوة ٢



## ما سرعة الكرة الزجاجية؟

### أتوقع

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

### أختبر توقعاتي

١ **أعمل نموذجًا.** أضع على الطاولة ثلاثة كتب بعضها فوق بعض، ثم أضع أنبوب الورق المقوى بشكل مائل بحيث يكون عند منتصفه ملامسًا حرف الكتاب العلوي، وحافته السفلية ملامسة للكتاب الرابع الموضوع على سطح الطاولة، وأثبت الأنبوب بشريط لاصق كما هو مبين في الصورة.

٢ أدرج 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 استغرقته حركة الكرة.

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

### أستخلص النتائج

٤ **أستنتج.** أقرن بين النتائج التي حصلت عليها في المحاولات الثلاث السابقة. في أي المحاولات كانت حركة الكرة أسرع؟  
٥ هل تتفق نتائجي مع توقعي؟ أوضح ذلك.

### أستكشف أكثر

هل تتغير النتيجة عندما أستخدم أنبوبًا أطول، أو عندما أستخدم مجموعة كتب أكثر ارتفاعًا؟

## ما الحركة؟

عندما تدحرجت الكرة الزجاجية داخل أنبوب الورق المقوى غيّرت 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

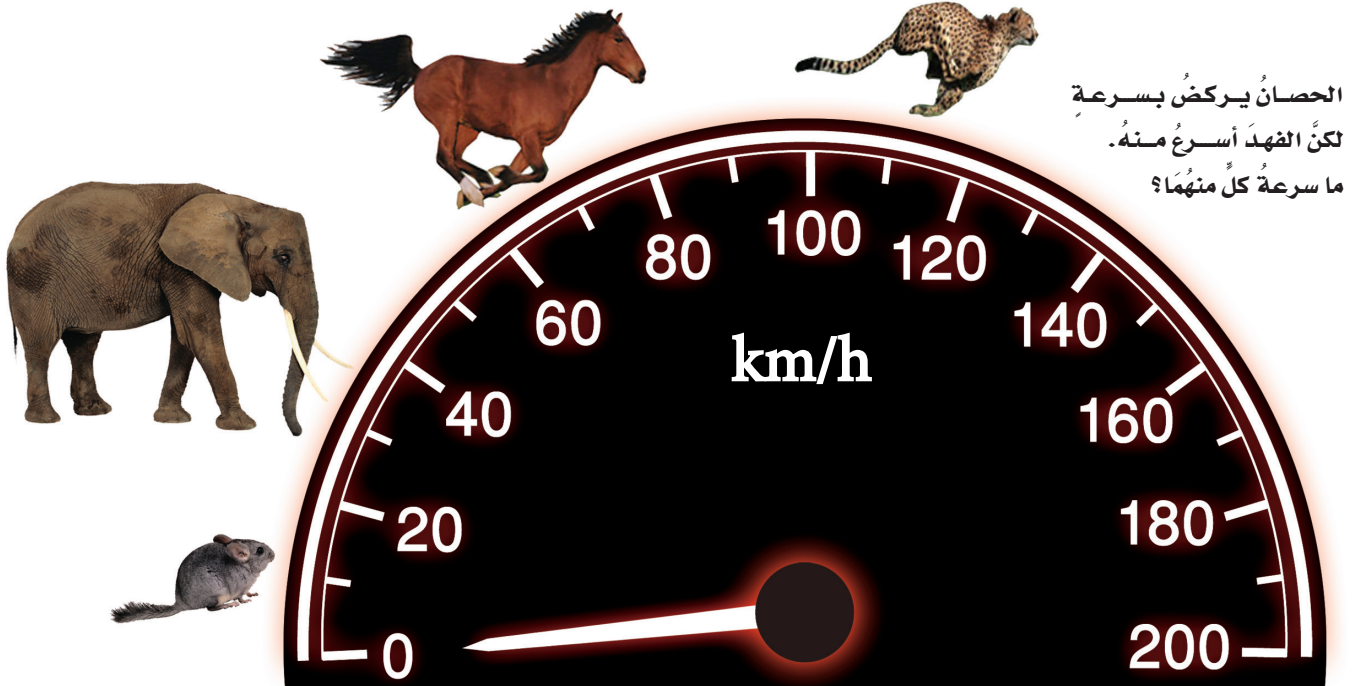
الاحتكاك

الجاذبية

### مهاراة القراءة

الاستنتاج

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟





## السُّرعةُ

كلُّ الأجسامِ المتحرِّكة لها سرعةٌ. **السُّرعةُ** هي التَّغيُّرُ 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 الَّتِي قطعَها الجسمُ، ثمَّ نقيسُ الزَّمنَ المستغرقَ في قطعِ المسافةِ؛ ثمَّ نقسمُ المسافةَ على الزَّمنِ. فإذا قطعَتْ سيارةٌ مسافةَ ٧٠ كم في ساعةٍ واحدةٍ فإنَّ سرعةَ السيارةِ ٧٠ كم لكلِّ ساعةٍ ويعبرُ عنها ٧٠ كم/س.

## السرعةُ 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 المتجهةَ.

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 المتجهةَ تتغيَّرُ أيضاً.

## أختبرُ نفسي



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

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



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

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

الشرق





## كيف تغير القوى الحركة؟

نرى، ما عدد مرّات الدّفع والسّحب الّتي تؤدّيها أجسامنا يوميّاً لتحريك الأشياء؟ عندما نقذف كرة فإن عضلاتنا تؤثر في دفعها وجعلها تتحرّك بعيداً عنّا. كلّ عملية دفع أو سحب تسمّى **قوة**. قد تكون القوى كبيرة أو صغيرة. قوّة الرّافعة الّتي تستخدم لجرّ الشّاحنات الضّخمة قوّة كبيرة، لكنّ القوّة الّتي تستخدمها اليد لحمل ريشة طائر قوّة صغيرة.

والقوّة تسبّب حركة الأجسام الساكنة، كما أنّ القوّة تغير من سرعة الأجسام المتحركة واتّجاه حركتها وقد تسبّب توقّفها.

## التّسارع

عندما يتسابق المتزلّجون فإنّهم يسرعون ويبطئون، كما أنّهم ينحرفون يميناً وشمالاً. إنّ أيّ تغيير في سرعة الأجسام أو اتّجاهها خلال فترة زمنيّة محدّدة يسمّى **تسارعاً**.

### القصور الذاتي

هلّ يمكن لجسم ساكن أن يتحرّك دون أن تؤثر فيه بقوّة؟ الإجابة: لا؛ فالدراجة مثلاً لا يمكن أن تتحرّك دون أن يؤثر راكبها بقوّة في البدالات ليحرّكها؛ أيّ أنّها قاصرة على أن تغير حركتها ذاتيّاً. إذا كانت متحرّكة فلا تغير سرعتها أو اتّجاهها دون تأثير قوّة. **القصور الذاتي** يعني أن الجسم المتحرّك يستمرّ في حركته، وأنّ الجسم الساكن يبقى ساكناً ما لم تؤثر فيه قوّة تغير من حالته.

## التّسارع

### أقرأ 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؟



## 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 توقفي صحيحًا؟
- 4 **أستنتج.** لماذا كان ضروريًا سحب الورقة بهذه السرعة؟
- 5 ما القوة التي يمكن أن تغير النتيجة؟ أفسر ذلك.

### أختبر نفسي



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

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



تغير كرة الطاولة حركتها عندما تؤثر فيها قوة.

### الاحتكاك

جميع الأجسام قاصرة عن الحركة ذاتيًا، ولكن ما الذي جعل الكرة الزجاجة التي تدرجت في الأنبوب تتوقف؟ لماذا لا تحافظ الأجسام المتحركة على سرعة ثابتة باستمرار؟ تكمن الإجابة في وجود قوة أخرى تجعل الأجسام تتوقف، وهي الاحتكاك.

**الاحتكاك** قوة تعيق حركة الأجسام، بسبب تلامس سطوح الأجسام المتحركة. وهو يؤدي إلى تقليل سرعة الجسم أو توقفه. ويعتمد مقدار الاحتكاك على طبيعة السطوح المتلامسة.



## ما الجاذبية؟

هل نعرف اسم القوة التي تشدُّنا 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.

## اقرأ الشكل

كيف تؤثر الجاذبية في حركة التفاحة الساقطة من الشجرة؟

**إرشاد:** ما الذي يظهره الشكل؟





## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- ١ **المفردات.** ما الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة؟
- ٢ **أستنتج.** تحركت دراجة هوائية بسرعة ٢٠ كم/ساعة مدة ٣٠ دقيقة. إنها تقف الآن في مكان يقع غرب نقطة البداية. ماذا أستنتج من حركتها؟

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

- ٣ **التفكير الناقد.** 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 تسارع جسم يسقط نحو الأرض عند إفلاته؟
  - أ- الجاذبية.
  - ب- الاحتكاك.
  - ج- القصور الذاتي.
  - د- الدفع.

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

### ملخص مصور

الحركة هي التغير في موقع الجسم. يمكن استخدام السرعة لوصف حركة الأجسام.



التسارع هو التغير في سرعة الجسم أو اتجاه حركته. يزداد التسارع بزيادة القوة.



الجاذبية قوة تسحب الأجسام بعضها نحو بعض، وتعتمد على كتل الأجسام والمسافة بينها.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ثلاثية الخصاص فيها ما تعلمته عن القوى والحركة.

الحركة هي.....	التسارع هو.....	الجاذبية هي.....



### تطور وسائل النقل

كيف تكون حياة الناس لو لم تُختر وسائل النقل الحديثة؟

### العلوم والرياضيات

#### حساب المسافة

يمشي شخص بسرعة ٤ كم في الساعة، ما المسافة التي يقطعها بعد مرور ٣ ساعات؟