

القوى والطاقة

يندفع الصاروخ بسرعة حوالي
٤٠,٠٠٠ كم في الساعة حتى يترك
الغلاف الجوي للأرض.

الجلول اون لاين
hulul.online

الفصلُ الحادي عشر

استعمالُ القُوَى

الفكرة العامة
كيف تُحرِّكُ القُوَى الأجسام؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف نقيسُ الحركة؟

الدرس الثاني

كيف تؤثرُ القوةُ في الحركة؟

الحلول اون لاين
hulul.online

مفرداتُ الفكرة العامة



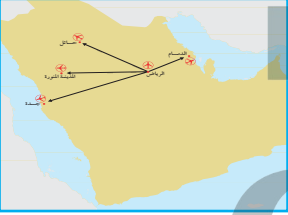
الموقع

المكان الذي يوجد فيه الجسم.



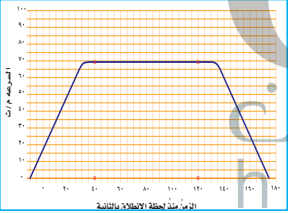
الإطار المرجعي

مجموعة أجسام تمكنني من قياس الحركة أو تحديد الموقع بالنسبة إليها.



السرعة

المسافة التي يتحركها جسم في زمن معين.



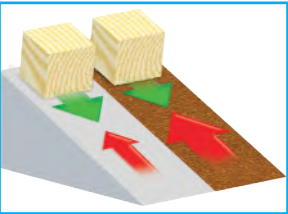
التسارع

التغير في سرعة الجسم في وحدة الزمن.



القوة

دفع أو سحب مؤثر في جسم ما.



الاحتكاك

قوة تنشأ بين سطحي جسمين متلامسين في أثناء حركة أحدهما بالنسبة إلى الآخر.



الحركة

الجلول اون لاين
hulul.online

أنظر واتساءل

هل تظهر هذه الصور حركة الكرة بالحركة البطيئة؟ يمكن الإجابة بنعم. يساعد الضوء الوماض على تسجيل حركة الأجسام في فترة زمنية. كيف أقيس سرعة كرة المضرب وهي تتحرك؟

إذا استطعت تحديد الزمن الفاصل بين وميض الضوء، وقياس المسافة التي تحركتها، ثم تقسم المسافة المقطوعة على الفترة الزمنية، فتحصل على سرعة الكرة

كيف أقيس السرعة؟

أكونُ فرضيةً

هل تعتمد سرعة الجسم على المسافة التي يقطعها؟ أكتب جوابي في صورة فرضية كالآتي: "إذا زادت المسافة التي تقطعها الكرة، فإن.....".

أختبرُ فرضيتي

- 1 أطوي الورقة المقواة كما في الشكل المجاور لأصنع منها سطحًا مائلًا، وأثبتته فوق سطح آخر مستوي طويل وأمسك.
- 2 أضع علامة عند بداية السطح المائل لتشير إلى نقطة البداية، وعلامة أخرى على بُعد ١ متر منها لتمثل نقطة النهاية، والمسافة بين النقطتين متغير مستقل.
- 3 أقيسُ. أضع الكرة أعلى السطح المائل، ثم أتركها تتدحرج، وأقيس الزمن الذي تستغرقه للوصول إلى نقطة النهاية.

4 أكرر الخطوة الثالثة أكثر من مرة مع تغيير نقطة النهاية، في كل مرة لتصبح على بُعد ٢ متر، و٣ أمتار.

أستخلص النتائج

- 5 أستخدم الأرقام. أقسم في كل مرة المسافة المقطوعة على الزمن المسجل. والقيمة التي أحصل عليها هي متوسط سرعة الكرة الزجاجة.
- 6 أتواصل. هل حصلت على القيمة نفسها في كل مرة؟ أكتب تقريرًا أصف فيه حركة الكرة الصغيرة.

أستكشفُ أكثر

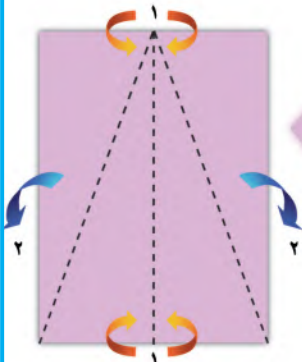
ماذا يحدث لسرعة الكرة إذا سلكت مسارًا منحنيًا؟ هل تصبح سرعتها أكبر من سرعتها في مسار مستقيم، أم أقل؟ أكتب فرضية، وأصمم تجربة لاختبار ذلك.

أحتاج إلى:



- بطاقة ورق مقوى
- شريط لاصق
- مسطرة مترية
- كرة صغيرة
- ساعة إيقاف

الخطوة ١



الخطوة ٣



ما الحركة؟

أين أنا؟ هل أنا في ساحة المدرسة أو في غرفة الصف؟ وأين أجلس في غرفة الصف؟ عن يمين الباب أم عن يساره؟ للإجابة عن هذه الأسئلة لابد من معرفة المقصود بالموقع. **الموقع** هو المكان الذي يوجد فيه الجسم، ويمثل حركة الجسم.

ويمكن تحديد موقع الجسم باستعمال نقطة مرجعية، أو مجموعة من النقاط المرجعية تُسمى شبكة الإحداثيات. وتصف هذه الشبكة موقع الجسم باستعمال نقاط على محور أو محاور. وعندما يُغيّر الجسم موقعه يمكن رسم سهم يبدأ من الموقع الأول الذي انتقل منه الجسم، وينتهي عند الموقع الجديد الذي وصل إليه. **الحركة** تُغيّر في موقع الجسم بمرور الزمن. توصف الحركة بتحديد المسافة والاتجاه، وتقاس من نقطة البداية إلى نقطة النهاية بأدوات قياس المسافة، ومنها المسطرة أو الشريط المتر. ووحدة القياس هي المتر. ويُحدّد الاتجاه بكلمات، منها: شمال وجنوب وأمام وخلف وأعلى وأسفل. كما يمكن استعمال البوصلة أو المنقلة لتحديد، ويقاس الاتجاه بوحدة الدرجة.

اقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

كيف نقيس الحركة؟

المفردات

الموقع

الحركة

الإطار المرجعي

السرعة

السرعة المتجهة

التسارع



مهارّة القراءة

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

| التفاصيل | الفكرة الرئيسة |
|----------|----------------|
| | |

تغيّر الموقع على الشبكة



اقرأ الشكل

أي سيارة ستغيّر موضعها أكثر؟
إرشاد: أقرّن بين طول السهمين.

السيارة الزرقاء

الإطار المرجعي

أستخدم في حياتي اليومية عبارات مختلفة لوصف موقعي أو مكان سكني. أفترض أن زميلي أخبرني أنه يقف عن اليسار، فهل لي أن أعرف أين يقف؟ لا بد أن أسأله عن يسار ماذا؟ يصبح كل من الحركة والموقع محسوسا وذا معنى عندما يكون هناك نقاط معلومة يسهل تحديد الجسم بالنسبة إليها، تسمى إطارا مرجعيا. والإطار المرجعي هو مجموعة أجسام تمكّني من قياس الحركة أو تحديد الموقع بالنسبة إليها. إن غرفة الصف والأجسام التي فيها مثال جيد على الإطار المرجعي. فإذا أخبرني زميلي أنه تحرك مسافة مترين إلى الشمال من مقعده فإني أستطيع تحديد موقعه.

إن معظم الأشياء تصلح غالبا أن تكون إطارا مرجعيا، ومن ذلك ملعب كرة القدم وساحة المدرسة والنظام الشمسي. وقد يكون الإطار المرجعي مجموعة من النقاط تمثل معا شبكة إحداثيات تمكّني من وصف الحركة والموقع بسهولة ودقة. ومثال ذلك توجد في الخرائط شبكة من المربعات لتسهيل تحديد المواقع عليها. هل يكون الإطار المرجعي ثابتا دائما؟

إذا نظرت إلى أشخاص يستقلون معي سيارة متحركة فسوف أراهم ثابتين رغم أنهم يتحركون معي؛ لأن

أقيس طول السهم الذي يصل بين الموقع الذي تحرك منه الجسم والموقع الذي وصل إليه

إذا جلست في سيارة متحركة فإنني لا أتحرك بالنسبة للشخص الجالس بجانبني (الإطار المرجعي الأول) أكون متحرك بالنسبة للطريق (الإطار المرجعي الثاني)



إذا كانت السيارة المتحركة هي الإطار المرجعي فسوف تبدو الأشياء خارجها كأنها تتحرك بسرعة.



إذا كان الطريق هو الإطار المرجعي فإن السيارة هي التي تتحرك بسرعة.

أختبر نفسي



الفكرة الرئيسة والتفاصيل. كيف أقيس المسافة التي قطعها جسم متحرك؟

التفكير الناقد. كيف يمكن أن أتحرك بالنسبة إلى إطار مرجعي، ولا أتحرك بالنسبة إلى إطار آخر؟

مَا السَّرعَةُ؟

في هذه الحالة نحسب متوسط سرعة العداء في أثناء السباق كاملاً، وذلك بقسمة المسافة الكلية المقطوعة على الزمن الكلي الذي استغرقه في قطع المسافة، دقيقة مثلاً. في سباقات المسافات القصيرة مثل سباق مئة متر يبلغ متوسط سرعة أسرع عداء حوالي ١٠ م/ث. وفي سباقات المسافات الطويلة مثل سباق ٥٠٠٠ متر يبلغ متوسط سرعة أسرع عداء حوالي ٦, ٥ م/ث.

حساب السرعة

البيانات: المسافة ١٠٠ م، الزمن ١٠ ث

السرعة = المسافة ÷ الزمن

$$= 100 \text{ م} \div 10 \text{ ث}$$

$$= 10 \text{ م/ث}$$

أتحيل نفسي وقد وقفت على خط البداية في سباق ١٠٠ متر، وهدفي الوصول إلى نقطة النهاية في أقل زمن ممكن، والأسرع في السباق من يقطع مسافة ١٠٠ متر في أقل زمن. الأسرع في السباق تعني من له أعلى سرعة. **السرعة** مقدار التغير في موقع الجسم (المسافة) مقسوماً على الزمن. ولحساب السرعة نقسم المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق. ووحدة قياس السرعة هي وحدة المسافة لكل وحدة زمن، مثل: متر لكل ثانية (م/ث)، كيلومتر لكل ساعة (كم/س).

يمكن لجسم متحرك أن يغير من سرعته؛ فالعداء في المسافات الطويلة سباق ٥٠٠٠ متر مثلاً يبدأ بسرعة كبيرة، ثم يخفف من سرعته في منتصف السباق، وفي نهاية السباق يزيد سرعته كثيراً.

أقصى سرعة لهذه الحيوانات للمسافات القصيرة



النسر ٣٣ م/ث



الزرافة ١٤ م/ث



النحلة ٨ م/ث



الحصان ٢١ م/ث



السحفاة ٢ م/ث

الدولفين

١٢ م/ث



الفهد ٣٠ م/ث



السرعة المتجهة

نشاط



سرعة الركض

- 1 سنعمل معاً في مجموعات، بحيث يكون بيننا (عداء، طالب يقيس الزمن، طالب يقيس المسافة).
- 2 أقيس. عند سماع (انطلق) يبدأ العداء الركض، وفي اللحظة نفسها يبدأ ضغط ساعة الإيقاف لقياس الزمن. وعند التوقف نوقف الساعة ونقيس المسافة المقطوعة. نكرر العملية أربع أو خمس مرات.
- 3 أعيد العملية مرة أخرى مصحوبة بتبادل الأدوار بين الطلاب.
- 4 أمثل القراءات بيانياً، بحيث تكون المسافة على المحور العمودي، والزمن على المحور الأفقي.
- 5 أفسر البيانات. هل يقطع الجسم مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية؟ ولماذا؟

أتخيل نفسي قائد طائرة، وأردت إخبار المسافرين بمعلومات عن الرحلة. يلزمني عدة معلومات، منها معرفة سرعة الطائرة والمسافة التي سأطيرها للوصول إلى هدي؛ وذلك لمعرفة الزمن الذي تستغرقه رحلتي، كما يجب أن أعرف الاتجاه الذي سأطير فيه، وإلا فلن أصل إلى وجهتي. **السرعة المتجهة** تقيس سرعة الجسم واتجاه حركته. ولأنني قائد الطائرة فإنني يجب أن أعرف

يجب أن تتغير المسافة تدريجياً مع الزمن وذلك إذا تحرك الطلاب بالسرعة نفسها في أثناء التجربة. ويجب أن يظهر الرسم البياني التغير في متوسط السرعة عندما تتغير عدد الخطوات السريعة

$$٩٥ \div ٢ = ٤٧٥ \text{ كم/ساعة باتجاه الشمال الشرقي}$$

أقرأ الشكل

تبعد مدينة جدة عن الرياض ٩٥٠ كم. ما السرعة المتجهة اللازمة للطائرة للوصول من جدة إلى الرياض خلال ساعتين؟
إرشاد: أقسم المسافة على الزمن وأحدد الاتجاه.

والتفاصيل لا، لا بد من تحديد الاتجاه للوصول إلى المكان المناسب



الفكرة الرئيسية والتفاصيل. إذا كنت قائداً لطائرة، فهل يكفي أن أعرف مقدار سرعة الطائرة؟

التفكير الناقد. إذا افترضت أن الزمن الذي تستغرقه الطائرة في رحلتها من الدمام إلى جدة هو الزمن نفسه الذي تستغرقه في رحلة العودة من جدة إلى الدمام. هل السرعة المتجهة للطائرة متساوية في الرحلتين، أفسر إجابتي؟

للاوصول إلى المكان المناسب في الوقت المناسب

ما التسارع؟

تغيير الاتجاه

يعتقد الكثير من الناس أن الجسم يكتسب تسارعاً فقط في أثناء زيادة أو تناقص مقدار سرعة الجسم. إلا أن الجسم قد يتسارع وهو يتحرك بسرعة ثابتة. فعلى سبيل المثال؛ عندما تتحرك سيارة بسرعة ثابتة ثم تغير اتجاه حركتها عندما تصبح الطريق منحنية دون أن تغير سرعتها فإن تغير اتجاه حركة الجسم دون تغيير سرعته يغير من سرعته المتجهة، أي يكسبه تسارعاً. عندما يقود الدراجون دراجاتهم في مسار دائري، فإنهم يكسبونها تسارعاً؛ فعندما تبدأ الحركة تزداد السرعة من الصفر، وهذا التغير في مقدار السرعة يكسب الدراجة تسارعاً. وعندما يغير الدراج اتجاه حركته دون تغيير سرعته فإنه يتسارع بسبب تغيير اتجاه حركته.

إذا انطلقت سيارة من حالة السكون، واستغرقت ٥ ثوانٍ للوصول إلى سرعة ١٠٠ م/ث فإنها تكون قد بدأت في التسارع مع مرور الزمن لتصل إلى سرعة ١٠٠ م/ث. يُقصد بالتسارع التغير في سرعة الجسم أو اتجاه حركته أو كليهما في وحدة الزمن؛ أي أن السيارة في الثانية الواحدة اكتسبت سرعة ٢٠ م/ث وأصبحت سرعتها بعد ٥ ثوانٍ ١٠٠ م/ث. عندما تبدأ السيارة التوقف تأخذ سرعتها في التناقص التدريجي لتصل إلى السكون في زمن معين، فإذا احتاجت السيارة إلى ٥ ثوانٍ لتقف تماماً فعندئذ نقول إن السيارة تباطأت سرعتها في الثانية الواحدة بمعدل ٢٠ م/ث.

حساب التسارع

البيانات: التغير في السرعة ١٠٠ م/ث، الزمن ٥ ثوانٍ.

أختبر نفسي

الفكرة الرئيسية والتفاصيل. تنطلق سيارة من السكون، وتكسب كل ثانية واحدة سرعة مقدارها ٥ متر/ث. كم تبلغ سرعتها بعد مرور ٤ ثوانٍ؟

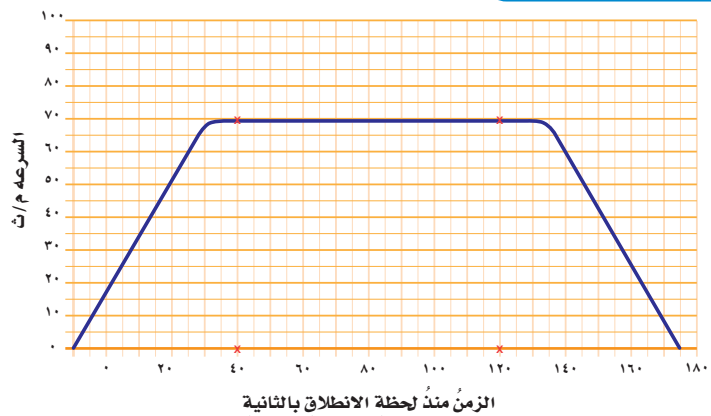
التفكير الناقد. كيف يمكن تغيير تسارع جسم يتحرك دون تغيير سرعته؟

$$\text{السرعة} = \text{ت} \times \Delta = ٥ \times ٤ = ٢٠ \text{ م/ث}$$

التسارع زيادة السرعة في وحدة الزمن والتباطؤ إنقاص السرعة في وحدة الزمن

اقرأ الشكل

يمثل الرسم البياني التغير في سرعة سيارة تسير بخط مستقيم. ما تسارع السيارة في الفترة بين الثانية ٤٠ والثانية ١٢٠؟
إرشاد: هل تغيرت سرعة السيارة في أثناء الفترة المشار إليها في السؤال؟



ما بين الثانية ٤٠ إلى الثانية ١٢٠

مراجعةُ الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ المفردات. حاصلُ قسمةِ التغيُّرِ في المسافةِ على الزمنِ يُسمَّى **السرعة**.

٢ الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيل. كيفَ يمكنُ لجسمٍ أن يتسارعَ معَ بقاءِ سرعتهِ ثابتةً؟

| التفاصيل | الفكرةُ الرئيسة |
|----------|-----------------|
| | |

٣ التفكير الناقد. تدورُ الأرضُ حولَ محورها بمعدلِ ١٦٠٠ كم/س. كيفَ يمكنكُ التحركُ بسرعةٍ كبيرةٍ دونَ أن تشعرَ بذلك؟

٤ أختارُ الإجابةَ الصحيحة. وحدةُ السرعةِ هي:

أ. م

ب. م/ث

ج. كم

د. كجم/سم

٥ أختارُ الإجابةَ الصحيحة. ماذا تُحدِّدُ السرعةُ المتَّجهةُ؟

أ. السرعةُ والكتلةُ

ب. السرعةُ والحجمُ

ج. الكتلةُ والاتجاهُ

د. السرعةُ والاتجاهُ

التفاصيل
تتغيرُ السرعةُ المتجهُ
يتغيرُ سرعةُ الاتجاهِ

مقدارُ السرعةِ ثابت

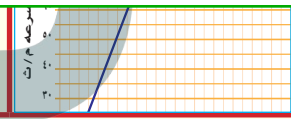
السرعةُ المسافةُ التي
يتحركُها الجسمُ في زمنٍ معينٍ.



الفكرة الرئيسة
إذا كانت السيارة
تسير على مسار
دائري إذن هي
تتسارع

لا أشعر بها بسبب أنني في إطار مرجعي
ضمن مساحة صغيرة من سطح الأرض

كليهما في وحدة الزمن.



المَطَوِيَّاتُ أنظّم أفكاري

أعملُ مطويةً الخُصَّ فيها
ما تعلَّمْتُه عنِ الموضوعاتِ
التالية.



يحتاج الطفل لأن يتناقص تسارعه
٥ م/ث ÷ ٢ ث = ٢.٥ (م/ث) /ث

كلما كانت السيارة أسرع أكثر فإن
السيارة التي كتلتها كبيرة وسرعتها
عالية تستطيع تحريك السيارة
الصغيرة ذات السرعة المنخفضة

العلوم والرياضيات

الوقوف بأمان

يقودُ طفلُ دراجةً بسرعة ٥ م/ث في أثناء اقترابه من شارع
مزدحم. ما مقدار التباطؤ الذي يجب أن يؤثر به الطفل في
الدراجة ليتوقَّف بعد ثانيتين؟

التحقيق في الحوادث

إذا وقع حادثٌ على الطريق فكيفَ يمكنني جمعُ معلوماتٍ عن سرعة
السيارة التي سبَّبت الحادث، وتسارعها؛ لمعرفة كيفَ وقع الحادث؟

مواقع الأرض والشمس

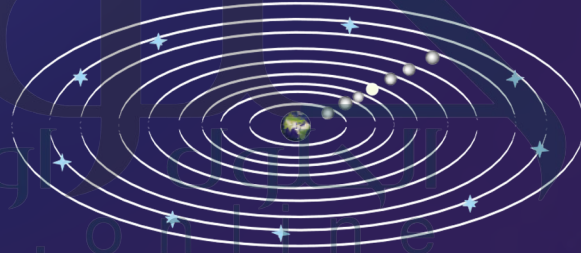
إذا نظرت إلى السماء فسأجد أن الكون يتحرك، فالشمس والقمر يتحركان في نمط معين، والنجوم تتغير بحسب فصول السنة. منذ قديم الزمان اعتقد الناس أن الأرض هي مركز الكون، وأن كل شيء يدور حولها؛ فالشمس تبدو كأنها تتحرك في السماء، ولكننا اليوم نعرف أن حركة الأرض هي التي تجعلها تبدو كذلك؛ فنحن نرى أن الشمس تتحرك لأن الأرض هي الإطار المرجعي الذي نعلم عليه في ذلك. إذن كيف اكتشف الناس أن الأرض هي التي تدور حول الشمس؟

أرسطو - Aristotle ٣٨٤ - ٣٢٢ قبل الميلاد

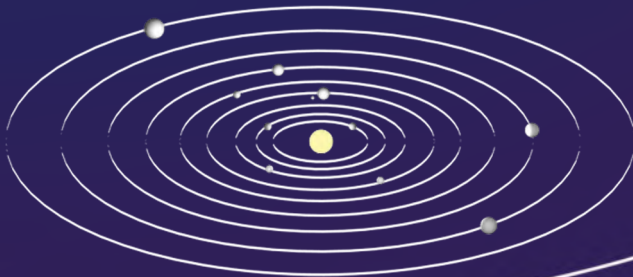
كوبرنيكوس - Copernicus ١٤٧٣ - ١٥٤٣ م

اعتقد هذا الفيلسوف الإغريقي أن الأرض هي مركز الكون. وترتبط النجوم والكواكب في هذا النموذج بكرة مفرغة أو درع تتحرك حول الأرض.

تحدى عالم الفلك البولندي وجهة نظر عالم الفلك تبولوجي فقد افترض أن الشمس هي مركز النظام الشمسي، وأن الأرض وباقي الكواكب تدور حولها. وأكد ما ذهب إليه أن حركة الأرض حول الشمس تفسر سبب ظهور النجوم والكواكب وكأنها تتحرك. ولكن هذه الفكرة لم تلق قبولاً سنوات عديدة.



٣٨٤
قبل الميلاد



١٠٠
ميلادية



بطليموس - Ptolemy ١٠٠ - ١٧٨ م

اتبع عالم الفلك الإغريقي بتوليمي النموذج الذي وضعه أريستوتل والذي يقول إن الأرض مركز الكون؛ فقد قام بدراسة متأنية لمواقع النجوم والكواكب، ثم استخدم علم الهندسة لكي يتوقع بشكل دقيق طريقة حركة كل من الشمس والقمر والكواكب في السماء.

اليوم

وبمساعدة التقنية الحديثة، استمرّ علماء فيزياء الفضاء - ومنهم مارجريت جيلر - في تطوير فهمنا للكون؛ فقد بدأت بإنتاج خريطة ثلاثية الأبعاد للكون.



اليوم

أينشتاين ١٨٧٩ - ١٩٥٥ م

في هذه الفترة التي ولدَ فيها هذا العالمُ الألمانيُّ، كانَ منَ الشائعِ آنذاك أنَّ الأرضَ هيَ التي تدورُ حولَ الشمسِ. وقد استخدمَ علمُ الفيزياءِ وعلمُ الرياضياتِ لتوضيحِ أثرِ الجاذبيةِ في جعلِ الأشياءِ تتحرَّكُ. وقد ساعدتْ نظرياته علماء الفيزياءِ للإجابةِ عنِ الأسئلةِ التي تدورُ حولَ حركةِ الكواكبِ والنجومِ والمجراتِ والكونِ كُلِّهِ.

١٨٧٩

جاليليو ١٥٦٤ - ١٦٤٢ م

صمَّم هذا العالمُ الفيزيائيُّ وعالمُ الفلكِ تلسكوبًا، واكتشفَ القمرَ التابعَ لكوكبِ المشتري، وحلقاتِ كوكبِ زحل. وقد دعمتْ ملاحظاته نظريةَ العالمِ كوبرنيكوس، وأصبحتْ فكرةُ أنَّ الشمسَ هيَ مركزُ النظامِ الشمسيِّ أكثرَ قبولًا منَ ذي قبل.

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

- أبحثُ عنِ الموضوعِ الأساسيِّ الذي يعالجه النصُّ؛ للعثورِ على الفكرةِ الرئيسة.
- التفاصيلُ جزءٌ مهمٌّ منِ النصِّ و تدعمُ الفكرةَ الرئيسة.

أكتبُ عنُ



الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

- أفكرُ في النصِّ الذي قرأته. أركّزُ على الموضوعِ الرئيسِ، أو الفكرةِ الرئيسةِ فيها.
- أكتبُ الفكرةَ الرئيسةَ للنصِّ، وأعطيَ تفصيلًا واحدًا يدعمُ الفكرةَ الرئيسة.



١٥٦٤



١٤٧٣



القوى والحركة



أنظر وأتساءل

تصل سرعة هذا المظلي في الهواء إلى ١٨٣ كم/ساعة قبل أن يفتح مظلته.

لماذا يسقط بعض المظليين بسرعة أكبر من غيرهم؟

تحدد سرعة سقوط المظلي على الارتفاع الذي يسقط منه
ومقدار مقاومة الهواء له وذلك حسب نوع وشكل
التجهيزات والملابس التي يرتديها

أحتاج إلى:



كيف تؤثر مقاومة الهواء في سقوط الأجسام؟

أتوقع

كيف تؤثر قوة مقاومة الهواء في سقوط ثقل إلى الأرض؟ أكتب توقعي على النحو الآتي: "مقاومة الهواء".

⚠️ **الأمّن والسلامة.** انتبه عند استخدام المثقب. واحذر من سقوط الثقل على قدمي أو على قدم أحد زملائي في الصف.

أختبر توقعي

الخطوات:

1. ألق قطع الورق عند كل زاوية باستخدام المثقب.
2. أصنع مظلة بربط خيط عند كل ثقب، ثم أربط الطرف الآخر لكل منها بخطاف أحد الثقليين.
3. ⚠️ **أجرب.** أسقط الثقل المربوط بالمظلة والثقل الآخر من الارتفاع نفسه في اللحظة نفسها. واسجل ملاحظاتي. هل وصل الثقلان إلى سطح الأرض معاً، أم سبق أحدهما الآخر؟ أسجل ملاحظاتي.

أستخلص النتائج

4. **أفسر البيانات.** هل أثر وجود المظلة في سرعة سقوط الثقل المعلق بها؟ أفسر إجابتي.
5. **أستنتج.** في أثناء سقوط الثقليين، ما القوى المؤثرة في الثقل الذي أسقط وحده؟ وما القوى المؤثرة في الثقل المتصل بالمظلة؟ هل كان توقعي صحيحاً؟

أستكشف أكثر

هل تختلف سرعة سقوط الجسم نحو الأرض باختلاف مساحة سطح الورقة المثبت فيها الجسم؟

أستكشف أكثر

إذا كانت الأجسام لها الكتل نفسها ولكن كثافتها تختلف فإن أحجامها سوف تختلف، فالجسم الكثيف سيكون حجمه أصغر من الجسم الذي كثافته أقل. إن احتكاك الهواء بجسم كبير الحجم سيكون أكبر من احتكاكه بجسم صغير الحجم

ستصل كرة الطاولة وكرة المضرب إلى الأرض في الوقت نفسه. على الرغم من اختلاف كتلتيهما والوقت الذي يستغرقه سقوط الجسم يعتمد على مقاومة الهواء وليس الكتلة، وإذا وجدت مقاومة للهواء على الكرة القطنية، فإنها ستحتاج إلى زمن أطول للوصول للأرض

نظرا إلى عدم وجود هواء على سطح القمر إن الأجسام الساقطة لا تتأثر بمقاومة الهواء، لذا فإن الكرات جميعها ستسقط بالسرعة نفسها، ولكن بسرعة أبطأ من سرعة سقوطها على الأرض

ما القُوى؟

ماذا يعملُ اللاعبون للفوز بلعبة شدّ الحبل؟ يقوم كل لاعب بدفع الأرض بقدميه، وشدّ الحبل بيديه بأقصى ما يستطيع. والفريق الفائز هو الذي يسحب الفريق الآخر بقوة أكبر. السحب والشدّ والرفع والدفع كلها تعبر عن القوة. فالقوة هي أي عملية دفع أو سحب يؤثر بها جسم في جسم آخر. ووحدة قياس القوة هي النيوتن. وعند الحاجة إلى تمثيل القوة بالرسم نرسم سهمًا للتعبير عن مقدار القوة واتجاهها.

تنشأ العديد من القوى عند وجود تلامس بين الأجسام، ومن ذلك القوة التي يؤثر بها الونش ليسحب سيارة معطلة. وهناك قوى أخرى تؤثر دون وجود تلامس بين الأجسام، ومن ذلك إبرة البوصلة؛ فهي تتأرجح حتى يشير طرفها إلى اتجاهي الشمال والجنوب الجغرافيين بفعل قوة المغناطيسية الأرضية. فعلى الرغم من عدم وجود تلامس بين الإبرة المغناطيسية والأرض إلا أنها تتأثر بقوة المغناطيسية الأرضية.

درست سابقاً أنواعاً مختلفة من القوى بأسماء مختلفة، إلا أنها تشترك في أنها قوى دفع أو سحب، ومن ذلك قوة الطفو، وهي قوة دفع لأعلى ناتجة عن الاختلاف في الكثافات؛ إذ تعمل هذه القوة على رفع المواد قليلة الكثافة أعلى المواد العالية الكثافة. ومن هذه القوى أيضاً مجموعة القوى التي تؤثر في الطائرة؛ فمحركات الطائرة تدفعها إلى الأمام، وفي أثناء اندفاع الطائرة إلى الأمام يمر الهواء حول الأجنحة مكوناً قوة تسمى قوة الدفع لأعلى.

قوة السحب الأكبر تفوز في لعبة شدّ الحبل.



اقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

كيف تؤثر القوة في الحركة؟

المفردات

القوة

الاحتكاك

القوى المتزنة

القوى غير المتزنة

القانون الأول لنيوتن

قانون نيوتن الثاني

قانون نيوتن الثالث

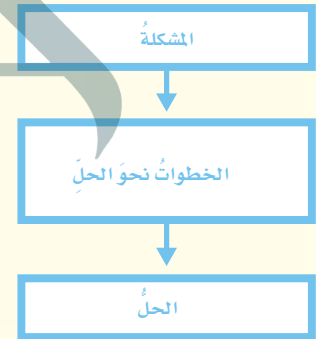
قوة الفعل

قوة رد الفعل



مهاراة القراءة

المشكلة والحل



القوى المؤثرة في الطائرة



ويجب أن تكون قوة الرفع أكبر من وزن الطائرة حتى ترتفع الطائرة في الهواء. ولتقليل سرعة الطائرة، تنتصب قطع فلزية مستوية وعريضة فتصطدم بالهواء مما يسبب إبطاء حركة الطائرة. وتسمى هذه القوى قوى المقاومة، وهي قوى سحب تعيق حركة الطائرة.

والآن ما الشيء المشترك في أشكال هذه الحركة؟ إنَّها جميعاً متعلّقة بالتسارع. إذا أثرت القوة في حركة الجسم فإنَّها تُكسبه تسارعاً.

تؤثر بعض القوى وقتاً قصيراً جداً على حركة الأجسام، ومنها المضرب حين يضرب الكرة. وعلى الرغم من قصر زمن تأثيره إلا أنه يُكسب الكرة تسارعاً؛ فالكرة تطير بعيداً وبسرعة بعد الضربة. ومن جهة أخرى فإنَّ بعض القوى تؤثر بشكل مستمرّ زمناً طويلاً، ومنها القوة التي يؤثر بها سائق الدراجة الهوائية في البدالات، والقوة المؤثرة في المنطاد الذي يتصاعد ببطء.

تُستعمل القوة بطرق مختلفة؛ حيث يمكن استعمالها في سحب الأجسام أو سحبها، أو طرْفها، أو ثنيها. فيمكنني مثلاً الضغط على علبه ألومنيوم وتغيير شكلها. وكلما زادت قساوة المادة احتجنا إلى قوة أكبر لتغيير شكلها.

وغالباً ما نستعمل القوى لتحريك الأجسام؛ إذ يمكن للقوة أن تحرك الجسم الساكن، أو تزيد من سرعته، أو

زيادة قوة الدفع عن طريق تغير الأجنحة ليرفعها الهواء أكثر؛ تصميم الطائرة ليكون لها مقاومة هواء أقل، تقليل كتلتها لتصبح أخف

أختبر نفسي

المشكلة والحل. كيف يمكن جعل الطائرة ترتفع

بسرعة أكبر في الهواء؟

التفكير الناقد. كيف تؤثر قوة في جسم متحرك

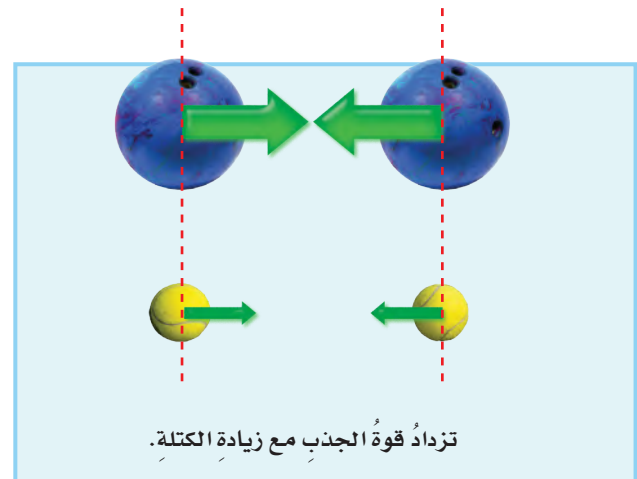
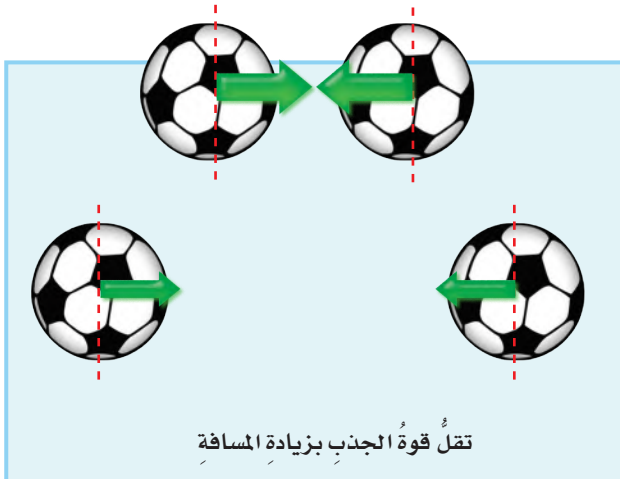
لتوقفه؟

عند رمي قطعة مستديرة من طين "معجونة" على حائط صلب فإن السطح الصلب للحائط يؤثر بقوة في العجينة، ويوقف حركتها ويغير من شكلها

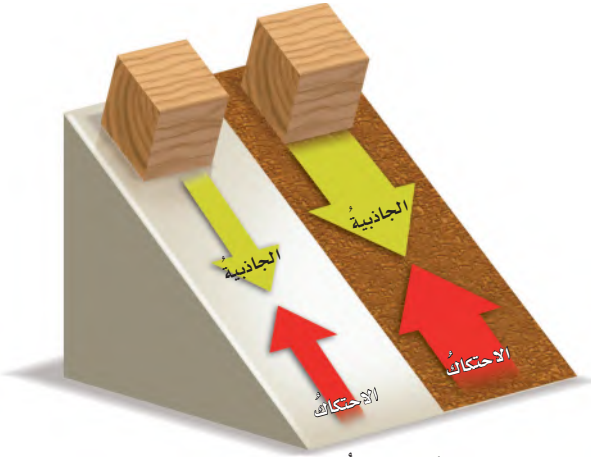
مَا الْجاذبية؟ وَمَا الاحتكاك؟

تُرى، ما الذي يجعل الأجسام تسقط في اتجاه الأرض؟ إنَّها الجاذبية؛ فالجاذبية قوة تجذب جميع الأجسام بعضها في اتجاه بعض؛ لذلك إذا قذفنا كرة إلى أعلى فإنَّ قوة الجاذبية المتبادلة بين الكرة والأرض تعمل على إسقاطها نحو الأرض، ولولا الجاذبية لغادرت الكرة الأرض.

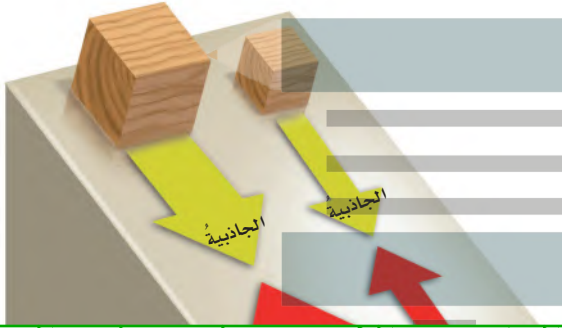
اعتقد إسحق نيوتن - الذي سُميت وحدة قياس القوة باسمه - أنَّ الأجسام يجذب بعضها بعضاً، وهذه الجاذبية تعتمد على كلِّ من كتلة الجسمين المتجاذبين والمسافة بينهما. فكلما زادت الكتلة زادت قوة الجذب. أمَّا زيادة المسافة فتقلُّ قوة الجذب بين الأجسام. الجاذبية هي القوة التي تجذب الأجسام كلها بعضها إلى بعض. وسواء كانت هذه الأجسام صغيرة أم كبيرة فإنَّ بعضها يجذب بعضاً، إلا أنَّ قوة الجذب بين الأجسام الصغيرة تكون ضعيفة؛ ولذلك إذا وضعت كرتي سلة متجاورتين بحيث لا تتجاوز المسافة بينهما بضعة سنتيمترات فإنَّ إحداهما لن تتدحرج في اتجاه الأخرى بفعل الجاذبية؛ لأنَّ كتلتيهما صغيرتان. أمَّا الأجسام الكبيرة - ومنها الأقمار والكواكب والنجوم - فكتلتها الهائلة تجعل جاذبيتها ذات أثر محسوس. وعلى سبيل المثال تبلغ قوة التجاذب بين الأرض والقمر ٢٠٠ بليون بليون نيوتن.



انزلاق الكتلة



يزداد الاحتكاك مع زيادة خشونة السطح



الاحتكاك

لماذا تكون أرضيات صالات التزلج ملساء؟ ليتحرك المتزلج بسهولة وسرعة يجب أن يكون السطح زلقاً؛ فالاحتكاك يعيق التزلج على السطوح الخشنة. والاحتكاك قوة تعيق حركة الأجسام، تنشأ هذه القوة بين سطحي جسمين متلامسين في أثناء حركة أحدهما بالنسبة إلى الآخر.

تعتمد قوة الاحتكاك على سطحي الجسمين المتلامسين، والقوة التي يؤثر بها كل من الجسمين على الآخر؛ فتحريك جسم على سطح أملس أسهل من تحريكه على سطح خشن، كما أن قوة الاحتكاك تزداد بزيادة وزن الجسم المتحرك. وعادة ما ترتفع حرارة السطح الذي يحدث عليه الاحتكاك، ولذلك نشعر بدفء اليدين عند فركهما؛ فالاحتكاك بين الكفين يبطئ حركتهما وينتج حرارة.

مقاومة الهواء

عندما يتحرك جسم في الهواء فإن الهواء يصطدم بالجسم ويبطئ حركته. وكلما زادت سرعة الجسم زادت مقاومة الهواء. والسوائل أيضاً تنتج قوة إعاقة للأجسام المتحركة؛ فلما يمكن أن يقاوم حركة القارب ويبطئ سرعته.

والهواء من الأمثلة على مقاومة الهواء قوة السحب التي تؤثر في الطائرة والتي تنتج عن مقاومة الهواء. وقوة الإعاقة لتأثير الجاذبية الأرضية في أثناء استعمال المظلة. أتخيل أنني

زيادة وزن السيارة، تركيب سلاسل معدنية حول الإطارات

رياح؟
خلف؛
قلم

رصاص وريشة من مكان مرتفع نحو الأرض فإن قلم

لا يمكنك المشي أو التحرك دون احتكاك لأن قدمك ستنزلق على أي شيء

المكعب الذي ينزلق على السطح البني السهم الأحمر الذي يمثل الاحتكاك هو الأكبر مقاساً

اقرأ الشكل

أي المكعبات يتأثر بقوة الاحتكاك الكبرى؟
إرشاد: أنظر إلى قياسات الأسهم الحمراء الممثلة لقوة الاحتكاك، وأقارن بينها.

أختبر نفسي



المشكلة والحل. كيف يمكن زيادة قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة وطريق مغطاة بالثلوج؟

التفكير الناقد. ماذا يحدث للعالم لو لم يكن هناك احتكاك؟

ما القانون الأول لنيوتن في الحركة؟

إذا رغبت في تعليق لوحة على الحائط فإن قوة الجاذبية الأرضية تعمل على سحب اللوحة إلى أسفل، ولكنني لا أريد للوحة أن تسقط.. فماذا أفعل؟ أربط اللوحة بخيط، وأثبت طرفه الآخر على الحائط، فيزودها الخيط بقوة تعمل على إبقائها معلقة. إن قوة الشد في الخيط التي تسحب اللوحة إلى أعلى تساوي في المقدار قوة الجاذبية الأرضية التي تسحب اللوحة إلى أسفل، لكنها تعاكسها في الاتجاه.

عندما تؤثر قوى في جسم دون أن تغير من حركته فإنها تسمى **القوى المتزنة**. وغالبًا ما تعمل هذه القوى في اتجاهات متعاكسة. والقوى التي تؤثر في جسم ساكن دائمًا تكون قوى متزنة. ويمكن للقوى المتزنة أن تؤثر في جسم متحرك، ومن ذلك عندما تسير سيارة بسرعة ثابتة في خط مستقيم. إن هناك قوى تؤثر في السيارة، منها قوة دفع محرك السيارة، وقوة احتكاك العجلات، وإذا افترضنا أن هاتين القوتين هما الوحيدتان المؤثرتان فيها فلا بد أنهما متزنتان، وستظل السيارة سائرة بسرعة ثابتة، وفي خط مستقيم ما دامت هاتان القوتان متزنتين.



القوى المؤثرة في المصباح متزنة وتمنعه من السقوط.

ماذا يحدث عندما يواجه السائق منعطفًا؟ يقوم بتغيير اتجاه السيارة، أو تغيير سرعتها. فمثلاً إذا أراد السائق زيادة سرعة السيارة فإنه يزيد من قوة دفع المحرك لتصبح أكبر من قوة الاحتكاك، وعندئذ تصبح القوى المؤثرة في الجسم **قوى غير متزنة**، وتؤدي هذه القوة إلى تغيير حركة الجسم. لقد درس إسحق نيوتن القوى المتزنة والقوى غير المتزنة، وفي ضوء دراساته توصل إلى قانونه الأول في الحركة.

▶ إذا كانت القوى المؤثرة في الحافلة متزنة فإنها تستمر في الحركة بسرعة ثابتة وخط مستقيم.

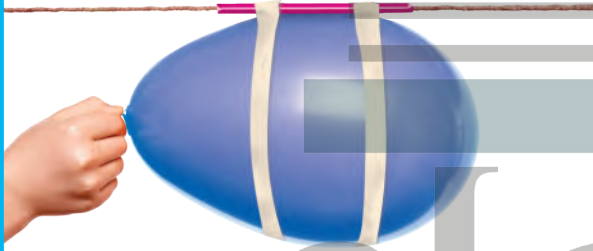


حقيقة الأجسام المتحركة لن تتوقف عن الحركة في خط مستقيم ما لم تؤثر فيها قوة غير متزنة توقفها أو تغير اتجاهها.

نشاط

القوى غير المتزنة المؤثرة في البالون

- ١ أَمَرُّ خَيْطًا فِي مَاصَّةٍ عَصِيرٍ طَوِيلَةٍ، ثُمَّ أَرَبَطْهُ وَأَشْدَّهُ بَيْنَ مَقْعَدَيْنِ مُتَبَاعِدَيْنِ.
- ٢ أَنْفُخِ الْبَالُونَ، وَأَظِلْ ضَاغِطًا عَلَى عُنُقِهِ لَمْنَعِ خُرُوجِ الْهَوَاءِ مِنْهُ، وَأَثْبِتِ الْبَالُونَ بِالْمَاصَّةِ.
- ٣ **الاحظ.** أَتَرَكَ الْبَالُونَ، وَأَسْجَلْ مَا أُلَاحِظُهُ.
- ٤ **أُستنتج.** هَلْ أَثَرَتْ قُوَّةٌ غَيْرُ مُتَزَنَةٍ فِي الْبَالُونَ؟ أَفَسِّرْ ذَلِكَ.



- ٥ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ حَرَكَةُ الْبَالُونَ إِذَا نَفَخْتَهُ أَكْثَرَ مِنْ ذِي قَبْلُ؟ أَكْتُبْ تَوَقُّعَاتِي وَأَخْتَبِرْهَا، وَأَسْجَلْ مَا تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

أختبر نفسي

المشكلة والحل. كَيْفَ يُمْكِنُنِي أَنْ أَحَافِظَ عَلَى بَالُونَ فِي الْهَوَاءِ فِي مَكَانِهِ دُونَ أَنْ يَرْتَفِعَ أَوْ يَسْقُطَ عَلَى الْأَرْضِ؟

التفكير الناقد. فَسِّرْ كَيْفَ يَعْمَلُ حَزَامُ الْأَمَانِ فِي السَّيَارَةِ عَلَى مَنَعِ حَدُوثِ الْإِصَابَاتِ فِي حَوَادِثِ الاصْطِدَامِ؟

القانون الأول لنيوتن

الجسم الساكن يبقى ساكنًا، والجسم المتحرك يبقى متحركًا بنفس السرعة والاتجاه في خط مستقيم ما لم تؤثر فيه قوة غير متزنة.

ويبين القانون الأول لنيوتن أنه إذا أثرت في الجسم قوى متزنة فإن سرعة الجسم تبقى ثابتة مقدارًا واتجاهًا، أي أن الجسم في هذه الحالة يكون متزنًا. أما إذا تغيرت الحالة الحركية للجسم فلا بد من وجود قوة غير متزنة أثرت فيه. هذه الخاصية في الأجسام التي تجعلها تقاوم أي تغيير في حالتها الحركية تسمى القصور الذاتي. ووفق هذه الخاصية تكون الأجسام غير قادرة على تغيير حالتها الحركية من تلقاء نفسها.

الأجسام في الفضاء - ومنها مركبة فويجر Voyager -

يجب استعمال قوى متزنة، ويتطلب ذلك موازنة قوة الجاذبية بقوة أخرى. ويمكن عمل ذلك باستخدام قوة الطفو، إذ يمكن ملء البالون بغاز ساخن أو قليل الكثافة

يحدث تناقص فجائي في تسارع السيارة خلال التصادم. على حين لا يزال جسمي يتحرك بخط مستقيم وقد يصطدم بزجاج السيارة الأمامي. إن حزام الأمان يضيف قوة تغير من سرعتي المتجهة وتؤدي إلى الوقوف

ما القانون الثاني لنيوتن في الحركة؟

يمكن زيادة القوة غير المتزنة التي تؤثر في اتجاه حركة السيارة في سباق السباق عن طريق تقليل الاحتكاك، أو قوة الإعاقة (مقاومة للهواء) أو زيادة قوة المحرك، ويمكن أيضا تقليل كتلة السيارة

هذا ما درسه نيوتن، ومنه اشتق قانونه الثاني. ويفيد أن تسارع جسم ما في أثناء حركته يزداد مع زيادة القوة التي تؤثر فيه، أي أن سبب التسارع هو وجود قوة غير متزنة تؤثر في الجسم.

أختبر نفسي

المشكلة والحل. كيف يمكن زيادة تسارع سيارة سباق؟

التفكير الناقد. ماذا يحدث لتسارع جسم إذا ضاعفنا كلاً من كتلته والقوة غير المتزنة المؤثرة فيه؟

يبقى التسارع ثابتاً

ماذا لو طلب إلي حريك العربتين بالتسارع نفسه، فهل أدفعهما بالقوة نفسها؟ لماذا؟

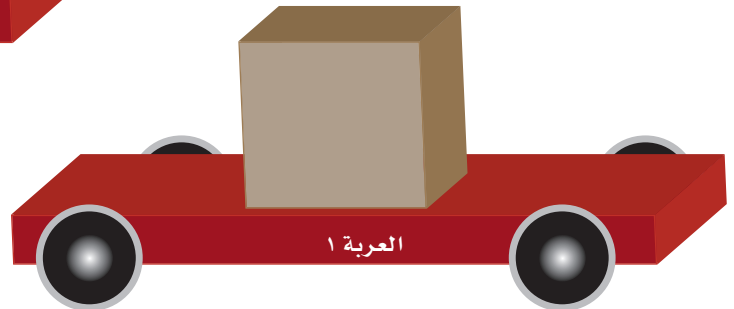
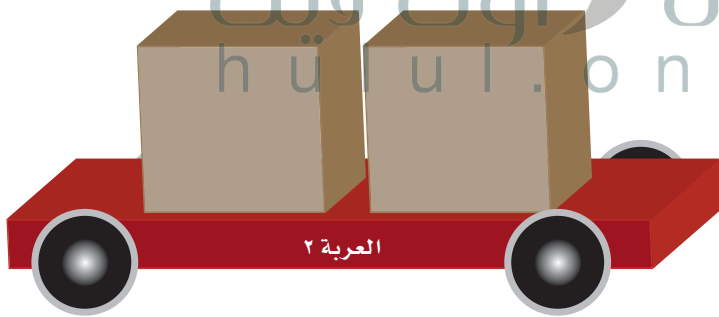
إذا أردت تحريك العربتين بالتسارع نفسه فسوف أحتاج إلى قوة أكبر لتحريك العربة الثانية؛ لأن كتلتها أكبر.

القانون الثاني لنيوتن:

إذا أثرت قوة غير متزنة في جسم فإنها تكسبه تسارعاً في اتجاهها، ويزداد بزيادة القوة غير المتزنة.

$$ق = ك \times ت$$

القانون الثاني لنيوتن



إذا أثرت في العربتين بالقوة غير المتزنة نفسها فإن العربة التي كتلتها أكبر تتحرك بتسارع أقل.

ما القانون الثالث لنيوتن في الحركة؟

يَتَضَحُّ مِنْ مَشَاهِدَاتٍ كَثِيرَةٍ أَنَّ الْقُوَى فِي الطَّبِيعَةِ تَكُونُ فِي صُورَةِ أَزْوَاجٍ مِنَ الْقُوَى الْمَتَسَاوِيَةِ وَالْمُتَضَادَّةِ (الفعل ورد الفعل).

ويمكن ملاحظة أثر هذا القانون عند الجلوس على الكرسي، إذ يؤثر الوزن في الكرسي نحو الأسفل، ويؤثر الكرسي برد فعل في الجسم، فيشعر الإنسان بوزنه. ويمكن ملاحظة أثر هذا القانون عند رؤية ارتداد الأجسام التي ترتطم بالأرض.

أَتَخَيَّلُ أَنِّي أَتَزَلُّجُ بِأَحْذِيَةِ التَزَلُّجِ مَعَ صَدِيقٍ لِي، فَإِذَا دَفَعْتُ زَمِيلِي إِلَى الْأَمَامِ فَإِنِّي أُنْذَفِعُ إِلَى الْخَلْفِ. تَرَى لِمَاذَا أُنْذَفَعْتُ إِلَى الْخَلْفِ عَلَى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّ صَدِيقِي هُوَ الَّذِي تَعَرَّضَ لِلدَّفْعِ؟ يُمْكِنُنِي تَفْسِيرُ ذَلِكَ اعْتِمَادًا عَلَى الْقَانُونِ الثَّالِثِ لِنِيوتن الذي يفيد أنه عندما يؤثر جسم في جسم آخر بقوة

يعد اندفاع الغازات من مؤخرة المركبة الفضائية قوة فعل، وتنطلق المركبة نحو الأمام كرد فعل، مما يعطيها تسارعاً

أختبر نفسي

المشكلة والحل. مَا الَّذِي يَجْعَلُ الْمَرْكَبَةَ الْفَضَائِيَّةَ تَتَسَارَعُ بَعْدَ انْطِلَاقِهَا؟

التفكير الناقد. مَا قُوَى الْفَعْلِ وَقُوَى رَدِّ الْفَعْلِ الَّتِي تَوَثِّرُ فَيْكَ وَأَنْتَ تَمْشِي؟

تؤثر القدم بقوة في الطريق وفي مقابل ذلك،
تؤثر الطريق برد فعل على القدم لتحرك

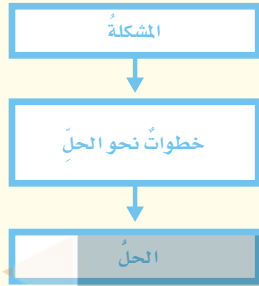
القانون الثالث لنيوتن



مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١. المفردات. القوة المعاكسة للحركة تسمى قوة الاحتكاك
٢. المشكلة والحل. كيف يمكن تقليل الممانعة المؤثرة في طائرة؟



٣. التفكير الناقد. كيف يسهم تدريب رواد الفضاء تحت الماء في العمل في الفضاء؟

٤. اختيار الإجابة الصحيحة. إذا زاد مقدار قوة غير متزنة تؤثر في جسم فإن الجسم:

- أ. يتسارع أكثر
- ب. يتسارع أقل
- ج. يبقى على سرعة ثابتة
- د. يبقى ساكناً

٥. أختار الإجابة الصحيحة. وحدة قياس القوة هي:

- أ. م/ث
- ب. نيوتن
- ج. الجرام
- د. م/ث

٦. السؤال الأساسي. كيف تؤثر القوة في الحركة؟

ملخص مصور

القوة قد تكون قوة دفع أو سحب.

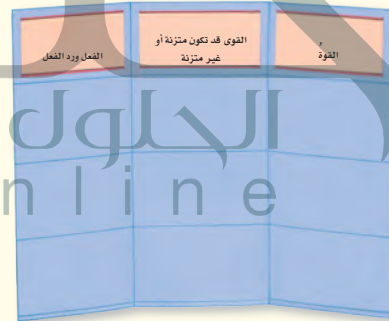


كون قوة الجاذبية خفيفة، وأما تحت الماء فيتم موازنة الجاذبية بفعل قوة الطفو، وفي كلتا الحالتين توجد جاذبية قليلة

لها في الاتجاه

المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن الموضوعات التالية:



العلوم والرياضيات



يؤثر محرك الطائرة بقوة مقدارها ١٠٠٠ نيوتن، ومقاومة الهواء ٦٠٠ نيوتن. ما مقدار القوة غير المتزنة المؤثرة في الطائرة؟

$$1000 - 600 = 400 \text{ نيوتن}$$

أتحدث باختصار عن القوى التي تؤثر في رائد فضاء ينطلق بصاروخ إلى الفضاء.

عندما يكون الصاروخ في مداره، لن يشعر رائد الفضاء بقوى التسارع فيطفو لأنه أصبح عديم الوزن

معلم الفيزياء



هل رأيت يوماً اللعبة الأفغانية تدور دورة كاملة؟ وهل فكرت في القوى التي تحافظ على اللعبة في مسارها؟ إن هذه الموضوعات محل اهتمام الفيزيائيين. فإذا كنت تحب الفيزياء فلا شك أنك سوف تستمتع بمشاركة الأجيال القادمة في اهتمامك. وإن مهنة معلم الفيزياء ستحقق لك ذلك. يقوم معلم الفيزياء بتوظيف معرفته العلمية لإدارة النقاشات وإجراء الأبحاث العلمية مع طلابه. وتحتاج معظم الدول إلى حاملي الدرجات العلمية المتقدمة في الفيزياء جنباً إلى جنب مع

العلوم الأخرى. ولكي تصبح معلم فيزياء عليك أن تنمي قدراتك العلمية في العلوم والرياضيات، وأن تلتحق بعد إنهاء المرحلة الثانوية بإحدى الكليات التي تمنح درجة البكالوريوس في الفيزياء.

فني خراطة وتشكيل المعادن

يوجد حولنا الكثير من الآلات، وفي كل منها أجزاء تتحرك فترات طويلة. وهذه الأجزاء مصممة لتحرك بطرق منتظمة تحت تأثير قوى مختلفة، وبأقل قدر من الاحتكاك، سواء بعضها مع بعض أو مع غيرها من الأجزاء. فمن الذي قام بصنعها وتشكيلها؟ إن الشخص القادر على صناعة هذه القطع الفلزية وتشكيلها هو فني خراطة وتشكيل المعادن. هذا الفني لديه المهارة اللازمة للتعامل مع آلات ومكائن الخراطة التي تتيح له أداء أعمال الصيانة، ولديه القدرة



على تصنيع القطع الميكانيكية بدقة، وهو قادر على التعامل مع الآلات الميكانيكية الأخرى ومنها آلات الصقل والشحذ، وآلات التشقيب، وآلات التشغيل المدارية يدوياً وبالحاسوب. ولتكون قادراً على القيام بهذه الأعمال عليك تنمية قدراتك ومهاراتك في قوانين الحركة وخصائص المواد، وتأثرها بالاحتكاك. والالتحاق بأحد المعاهد الفنية المتخصصة في التدريب المهني.

مراجعة الفصل الحادي عشر

المفردات

أكمل كلاً من الجمل الآتية بالمفردة المناسبة:

قوى متزنة

الحركة

التسارع

السرعة

القانون الثالث لنيوتن

القوة

١ التسارع هو زيادة سرعة الجسم في وحدة الزمن.

٢ لكل قوة فعل قوة رد فعل مساوية لها في المقدار

ومعاكسة لها في الاتجاه. هذه العبارة تشير إلى

القانون الثالث لنيوتن

٣ لا تتأثر سرعة جسم ما إذا أثرت فيه قوى متزنة

٤ الحركة تغير في موقع جسم ما مع مرور الزمن.

٥ المسافة التي يتحركها جسم في وحدة الزمن تسمى

السرعة.

٦ عملية دفع أو سحب جسم تسمى القوة.

ملخص مصور

الدرس الأول: السرعة: المسافة التي يتحركها جسم في زمن معين.

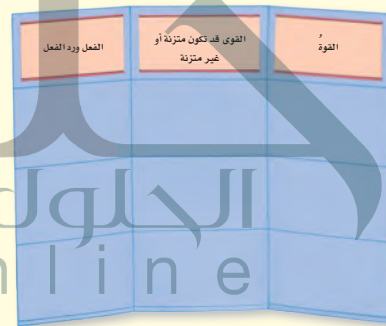


الدرس الثاني: القوة، عملية دفع أو سحب من جسم لآخر.



المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية لمراجعة ما تعلمته في هذا الفصل:



الاحتكاك يعتمد على طبيعة سطحي الجسمين وصعوبة الحركة عليهما. الاحتكاك يولد الحرارة

٧ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. تنشأ قوة الاحتكاك بين

سطحي جسمين يتحرك أحدهما عكس اتجاه الآخر.
أوضح كيف يؤثر الاحتكاك في حركة الأجسام؟

٨ استنتج. افترض أنني أجلس مكان الشخص في

الصورة. أصف كيف تبدو لي الأجسام خارج
السيارة؟ وكيف تبدو بالنسبة إلى شخص يقف
خارج السيارة وينظر إليها؟

الشخص في السيارة يرى الإطار المرجعي
له ثابتاً والأشياء حوله تتحرك بينما الشخص
الذي يقف خارج السيارة فالإطار المرجعي
له الطريق فيرى الطريق ثابتة والسيارة
تتحرك بسرعة

٩ استعمل الأرقام. قطع عداء مسافة ٤٠٠ متر من

مسافة السباق في ٣٥ ثانية، و ١٠٠ متر في ١٥ ثانية،
أحسب متوسط سرعة العداء في السباق.

١٠ التفكير الناقد. افترض أنني أصمم سيارة سباق،

فما الخصائص التي ينبغي أن أراعيها عند تصميمي
لتسيير السيارة بأقصى سرعة؟

١١ أفسر. كيف تسيّر السيارة بسرعة ثابتة رغم أن قوة

المحرك والاحتكاك ومقاومة الهواء تؤثر في السيارة؟

١٢ الكتابة الوصفية. أصف آلية تسارع سيارة سباق،

١٣ صواب أم خطأ. عند دفع كرة التنس بالمضرب بقوة

معينة فإن الكرة تؤثر في المضرب بالقوة نفسها
في الاتجاه المعاكس. هل هذه العبارة صحيحة أم
خاطئة؟ أفسر إجابتي.

١٤ أختار الإجابة الصحيحة: في لعبة شدّ الحبل. إذا لم

يستطع أي الفريقين سحب الفريق الآخر في اتجاه
نقطة النهاية فإن القوى التي يؤثر بها كل فريق في
الآخر:

تؤثر القوى في

الجسم بقوة أكبر

من وزنها وقوة

الاحتكاك بينا وبين

الأرض، فيتحرك

الجسم باتجاه القوة

غير المتزنة

أ. تسبب تباطؤ حركة الفريقين

ب. قوى متزنة

ج. تسبب تسارع الفريقين

د. قوى غير متزنة

١٥ كيف تحرك القوى الأجسام؟

التقويم الأدائي

مسافة السباق الكلية ٥٠٠ متر والزمن

الكلي ٥٠ ثانية.

السرعة = $500 \div 50 = 10$ م/ث

أبين كيف يحدث ذلك.

ماذا أعمل؟

القوى المؤثرة بالسيارة قوى متزنة

إذا يبقى تسارعها ثابتاً

كل واحدة منها.

في البداية يدوس السائق على دواسة

البنزين ليزيد من قوة دفع المحرك

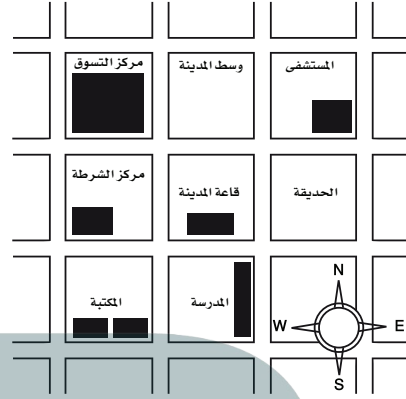
فيتغلب على مقاومة الهواء وقوة

الاحتكاك

نموذج اختبار

أختار الإجابة الصحيحة:

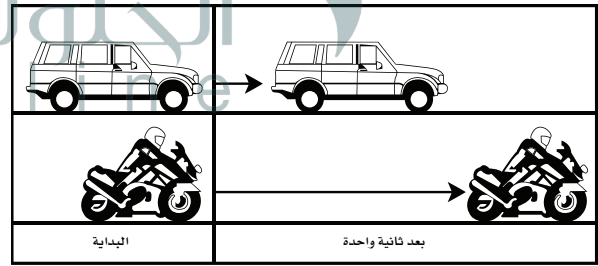
١ أدرس الخريطة أدناه.



أين يقع المستشفى؟

- أ. جنوب غرب قاعة المدينة.
- ب. جنوب قاعة المدينة.
- ج. شمال قاعة المدينة مباشرة.
- د. شمال شرق قاعة المدينة.

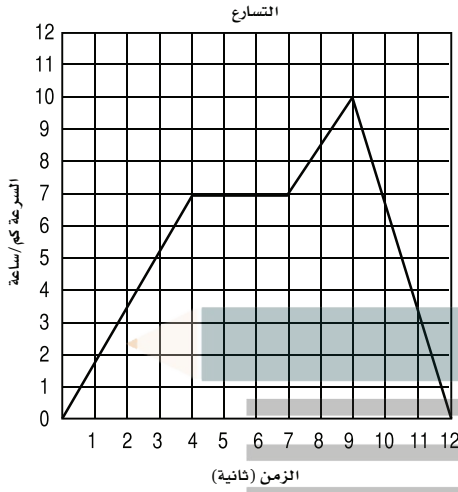
٢ أدرس الشكل الآتي؟



ما الذي أستنتجه من الشكل أعلاه؟

- أ. أن تسارع السيارة أكبر من تسارع الدراجة.
- ب. أن تسارع الدراجة أكبر من تسارع السيارة.
- ج. أن تسارعي السيارة والدراجة متساويان.
- د. أن سرعتي السيارة والدراجة متساويتان.

٣ يبين الرسم البياني أدناه سرعة جسم خلال ١٢ ثانية.



متى كان تسارع الجسم صفراً؟

- أ. ما بين لحظة بدء الحركة والثانية الرابعة.
- ب. ما بين الثانية الرابعة والثانية السابعة.
- ج. ما بين الثانية السابعة والثانية التاسعة.
- د. ما بين الثانية التاسعة والثانية العاشرة.

٤ ما الذي يمكن أن يحدث إذا سقطت ريشة

وكرة من الارتفاع نفسه وفي الوقت نفسه؟

مفترضاً عدم وجود الهواء.

أ. الريشة ستصطدم بالأرض أولاً.

ب. الكرة ستصطدم بالأرض أولاً.

ج. كلاهما سيصطدم بالأرض في الوقت نفسه.

د. كلاهما سيصطدم بالأرض بالقوة نفسها.



٧ أدرس الشكل المجاور.

إذا كان قائد السيارة يقود سيارته في الميدان
بالسرعة نفسها، فهل تسارع السيارة ثابت أم
متغير؟ أوضّح إجابتي.

**تسارع السيارة متغير، فعندما تغير السيارة اتجاه حركتها
عندما تصبح الطريق منحنية دون أن تغير سرعتها
تتغير سرعتها المتجهة، أي تكتسب تسارعاً**



٨ أدرس الشكل المجاور،

وأجب عن الأسئلة
التي تليه:

• ما تأثير الرياح في سرعة الدراجة؟ وكيف
يؤثر المعطف الذي يلبسه راكب الدراجة
في سرعته؟

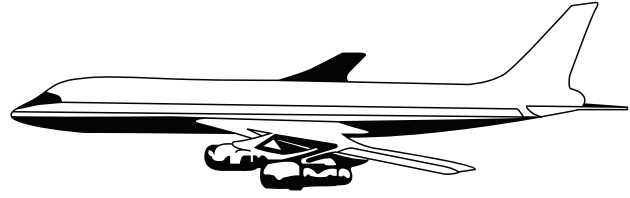
• ما الذي يمكن أن يفعله راكب الدراجة
للمحافظة على سرعته إذا زادت سرعة الرياح؟

**يزيد من القوة التي قود بها الدراجة
حتى يحافظ على سرعته إذا زادت سرعة الرياح**

أتحقق من فهمي

| السؤال | المرجع | السؤال | المرجع |
|--------|--------|--------|--------|
| ١ | ٦٨ | ٢ | ٧٢ |
| ٣ | ٧٢ | ٤ | ٨٢ |
| ٥ | ٧٩-٨١ | ٦ | ٨٤ |
| ٧ | ٧٢ | ٨ | ٨١ |

٥ أدرس الشكل الآتي:



ما القوة التي تعمل على أّزان وزن الطائرة
للمحافظة على الطائرة على الارتفاع نفسه؟

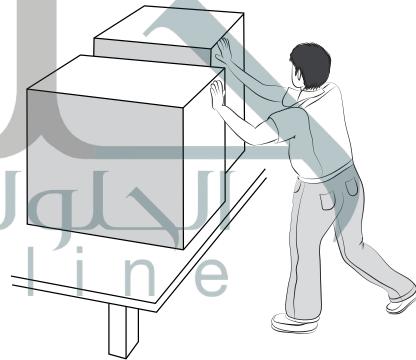
أ. السحب.

ب. الجاذبية.

ج. الدفع لأعلى.

د. القصور الذاتي.

٦ في الشكل أدناه يقوم الطفل بدفع الصندوقين
بالقوة نفسها.



أوضّح كيف سيتحرك الصندوقان، مبيّنًا العلاقة
بين القوة وكتلة كل صندوق، وتأثير ذلك في
حركة الصندوق.

**يحتاجان إلى تسارع أقل وقوة أكبر لتحريك الصندوقان، لأن
كتلتهما كبيرة لأن تسارع جسم ما في أثناء حركته يزداد مع
زيادة القوة التي تؤثر فيه**

الفصل الثاني عشر

الكهرباء والمغناطيس

**الفكرة
الغاية**
ما بعض أشكال الطاقة؟ وما
مصدرها؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما الكهرباء؟ وكيف نستخدمها؟

الدرس الثاني

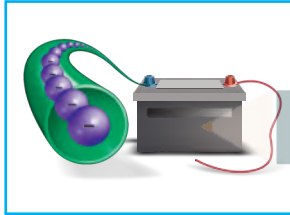
كيف تعمل المغناطيسات؟

مفرداتُ الفكرة العامة



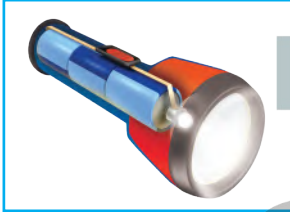
الكهرباء

حركة الإلكترونات.



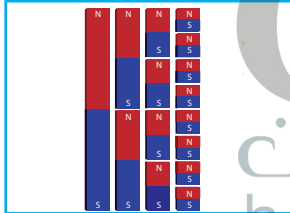
التيار الكهربائي

سريانُ الكهرباء في موصلٍ.



المقاومة الكهربائية

ممانعةُ المادةِ لمرورِ التيارِ الكهربائي فيها.



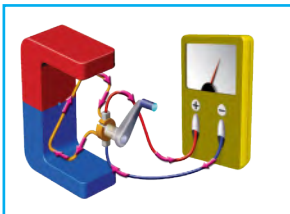
المغناطيس

جسمٌ له القدرةُ على سحبِ جسمٍ آخرَ له خصائصُ مغناطيسية.



المغناطيسُ الكهربائي

دائرةٌ كهربائيةٌ تنتجُ مجالاً مغناطيسياً.



المولد الكهربائي

أداةٌ تُنتجُ تياراً كهربائياً بدورانِ ملفٍّ فلزيٍّ بينَ قطبيّ مغناطيسٍ.



الدرس الأول

الكهرباء

أَتَعَرَّفُ

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



للاطلاع جهود المركز وحملاته، يُرجى زيارة الموقع الإلكتروني:



أنظر وأتساءل

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

بتوفير مسار تنتقل من خلاله

أي المفاتيح الكهربائية يتحكم في إضاءة كل مصباح كهربائي؟

أتوقعُ

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

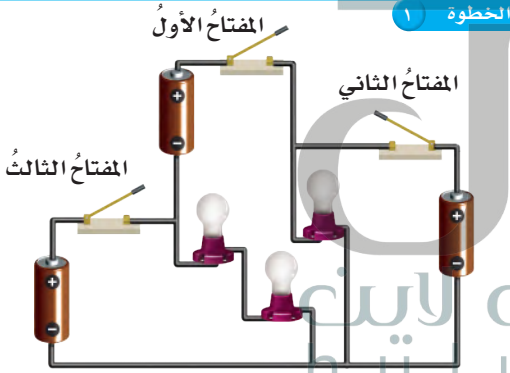


عند إغلاق المفتاح الأول، يكون "1" وغير مسار التيار الكهربائي في جميع المصابيح مستمر مفصول، وستضيء المصابيح في كامل المسار أو الدائرة الكهربائية

أختبرُ توقعي

الخطوات:

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



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

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

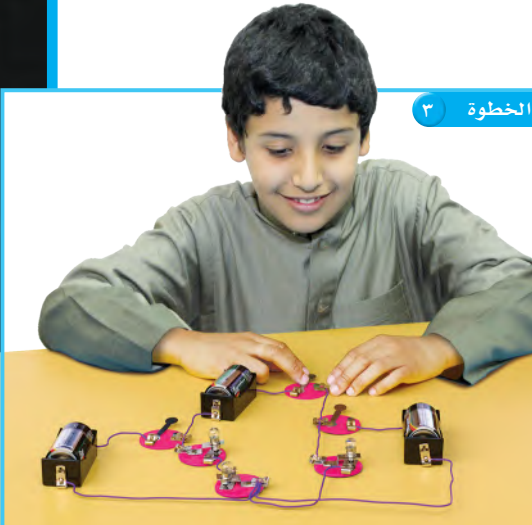
٤ أكرر الخطوات ٢ و ٣ مع المفتاحين الثاني والثالث.

أستخلصُ النتائج

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

أستكشفُ أكثر

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



ما الكهرباء الساكنة؟

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

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

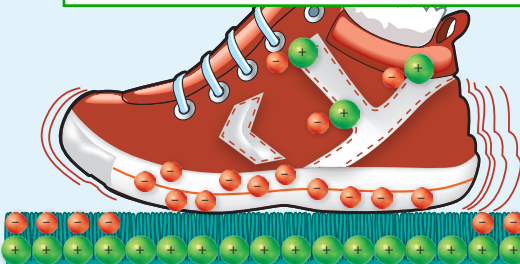
اقرأ الشكل

هل الحذاء مشحون؟ لماذا؟

إرشاد: أحسب عدد البروتونات والإلكترونات.

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

الإلكترونات
ستفرغ
ثانياً
كانت مصدر



الكهرباء الساكنة



اقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

ما الكهرباء؟ وكيف نستخدمها؟

المفردات

الكهرباء

الكهرباء الساكنة

التأريض

التيار الكهربائي

الدائرة الكهربائية

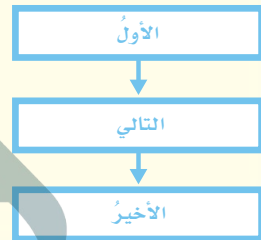
المقاومة الكهربائية

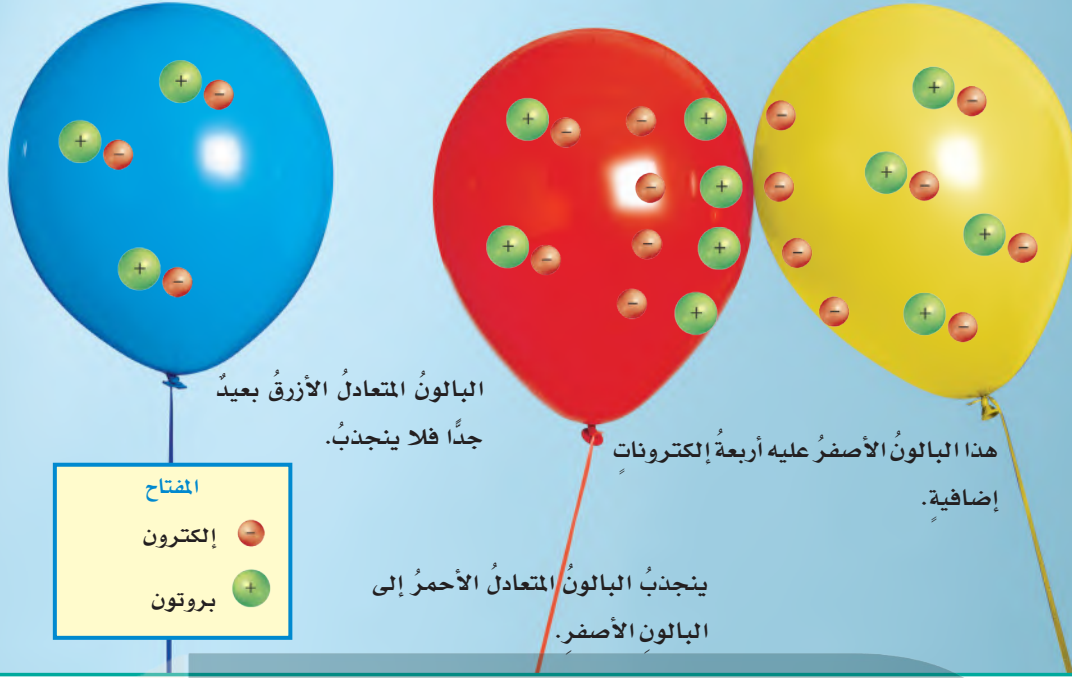
دائرة التوالي

دائرة التوازي

مهاراة القراءة

التابع





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

أختبر نفسي



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

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

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

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

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

المتماثلة يدفع بعضها بعضاً، وتوزع على سطح الفلز.

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

كيف تسري الكهرباء؟

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

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

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



حقيقة قد لا تتحرك الإلكترونات بعيداً في الدائرة الكهربائية.

نشاط

قياس التيار الكهربائي

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

2. ألاحظ أغلق الدائرة الكهربائية باستخدام

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

- أفصل الدائرة الكهربائية، وأوصل بها بطارية أخرى أتأكد أن المقطع الممحي للبطارية الثلاثة

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

أكبر في دائرة كهربائية؟

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

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

أختبر نفسي



النتائج. كيف يتغير شكل الطاقة في المصباح اليدوي؟

التفكير الناقد. كيف تشبه المقاومة الكهربائية الاحتكاك؟



تسري الكهرباء في الأسلاك كما يسري الماء في الأنابيب

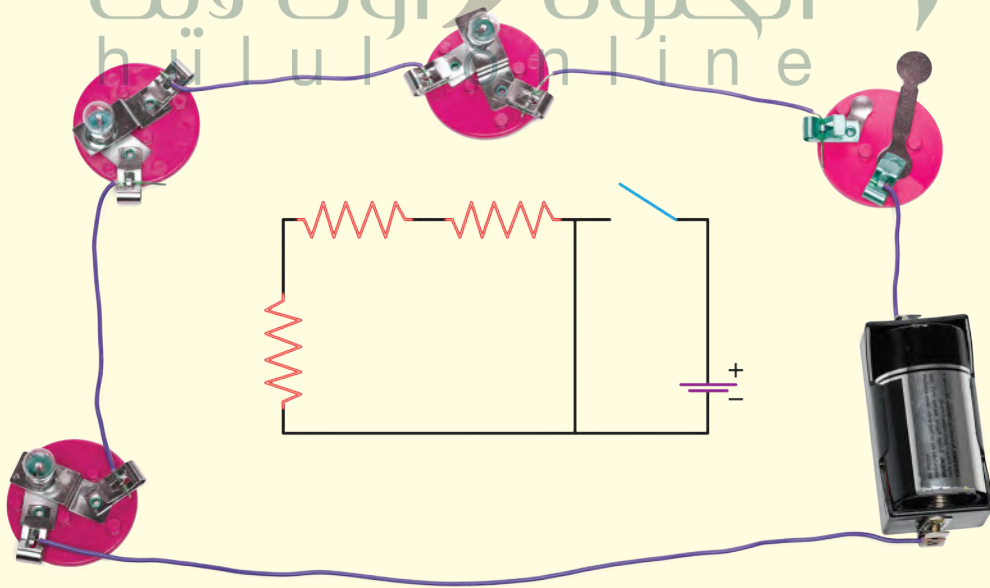
مَا أَنْوَاعُ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ؟

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

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

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

مَخْطَطَاتُ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ



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

هذا السلك المهترئ يشكل خطورة،

وقد بسبب تكهرب دائرة التماس

تسري الكهرباء في الدائرة الموصولة على التوازي في جميع المسارات في

الوقت نفسه، وكلما قلت المقاومة في المسار ازداد التيار الكهربائي
يحدث إذا فصل التيار الكهربائي في أحد المسارات؟ يتوقف
في هذا المسار، ويستمر سريانه في المسارات الأخرى.

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

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

أختبر نفسي



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

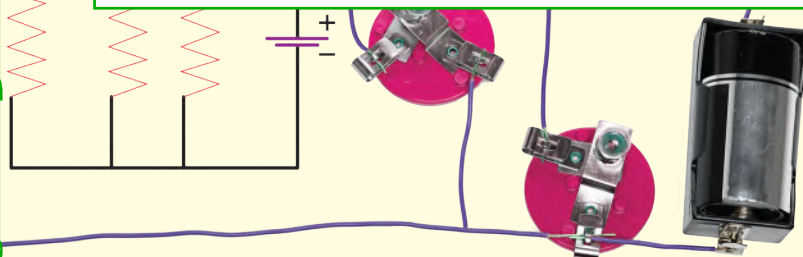
التفكير الناقد. كيف تقارن بين التيار الكهربائي في دائرة كهربائية
موصولة على التوالي وأخرى موصولة على التوازي؟

اقرأ الشكل

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

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

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



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

كيف تستخدم الكهرباء بطريقة آمنة؟

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

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

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

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

تعمل القواطع على حماية الدوائر الكهربائية من التيارات الكبيرة.



أختبر نفسي



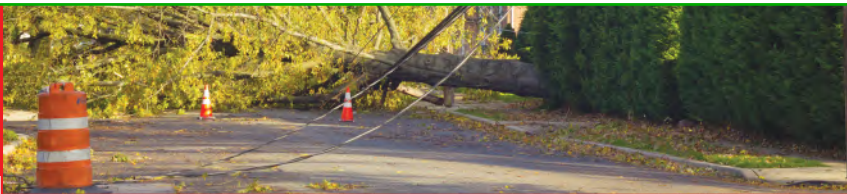
النتائج: كيف يمكن أن تؤدي التوصيلات الكهربائية إلى إشعال حريق؟

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

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

لا نصرب مطلقاً من أسلاك كهربائية ساقطة على الأرض.

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



مراجعةُ الدرس

ملخصُ مصور

أفكر وأتحدث وأكتب

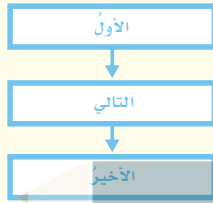
١ المفردات. عندما يمرُّ موصلُ الشحناتِ الكهربائية

الزائدة على سطحه إلى موصلٍ آخر كبيرٍ يُسمى هذا

التأريض

٢ التابع. ماذا يحدثُ لأجسامٍ عندما تدلكُ معًا، وتكوّنُ

شرارةً كهربائيةً؟



٣ التفكير الناقد. هل تصلُ الإلكتروناتُ من البطارية

إلى المصباح الكهربائي قبل أن يضيء؟

٤ أختارُ الإجابة الصحيحة. إضافةُ مصابيحٍ أخرى إلى

دائرةٍ موصولةٍ على التوالي:

أ. يسببُ زيادةَ التيارِ ب. يسببُ نقصَ التيارِ

ج. لا يتغيّرُ التيارُ د. يعكسُ اتجاهَ التيارِ

٥ أختارُ الإجابة الصحيحة. ما الذي يحمي المنازلَ من

التيارِ الكهربائيِّ الكبير؟

أ. المقاييسُ ب. المقاوماتُ

ج. القواطعُ الكهربائيةُ د. مصادرُ الكهرباء

٦ السؤال الأساسي. ما الكهرباء؟ وكيف نستخدمُها؟

يدلك جسم بجسم آخر

تنتقل إلكترونات من جسم إلى آخر

تراكم الشحنات الكهربائية، ويحدث

قوة تجاذب بين الإلكترونات

وبروتونات الجسم الآخر

تفرغ الإلكترونات في الهواء، مكونة

شرارة كهربائية

أو على التوازي.

لا، تدفع الإلكترونات التي في البطارية

بعضها بعضًا، وتدفع هذه الإلكترونات

إلكترونات أخرى، وهكذا تستمر العملية

حتى يضيء المصباح

..... ٥ جول ÷ ١٠٠ جول / الثانية

= ٥ ثانية. الساعة فيها ٣٦٠٠

ثانية، إذن ÷ ٣٦٠٠ =

١٣٨٨.٨٨ ساعة



اكتشاف الكهرباء

قام (بنيامين فرانكلين) بالعديد من التجارب الكهربائية. أبحث عن هذه التجارب وألخصها.

استخدام البرق في الإضاءة

في الساعة الكهربائية الصغيرة يوجد حوالي ٥٠٠ مليون جول من الطاقة. يستخدم المصباح الكهربائي ١٠٠ جول / ثانية، كم ساعة يضيء المصباح بهذه الكمية للطاقة؟

كيف تُحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة؟

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



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

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

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



حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة كيلواط / ساعة في السنة

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

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

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

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

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

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

أجد الحل

١. ما عدد ساعات تشغيل كل جهاز في الأسبوع؟

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

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

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



المغناطيسية

أنظر وأتساءل

يعتمد هذا القطار في سيره على المغناطيسية، حيث تصل سرعته إلى ٤٠٠ ميل/ساعة أو أكثر من ٦٠٠ كم/ساعة. دون أن يلامس قضبان السكة التي يسير عليها. ما المغناطيسية؟ وكيف يستفاد منها؟

دفع وسحب الأجسام المغناطيسية (التنافر والتجاذب مع الأجسام المغناطيسية)

كيف تؤثر قوى المغناطيس؟

أحتاج إلى:



أتوقعُ

يمكن للمغناطيس أن يسحب أو يدفع غيره من المغناطيسات. في أي أجزاء القضيب المغناطيسي تتركز أكبر قوة؟ أكتب توقعي.

تتركز القوى الأكبر للقضيب المغناطيسي عند طرفي (قطبية)

أختبرُ توقعي

- كيس بلاستيكي شفاف
- برادة حديد
- قضبان مغناطيسية
- خيط
- مسطرة مترية
- كتب
- بوصلة

الخطوات:

١ **ألاحظُ.** أضع برادة حديد في كيس بلاستيكي وأغلقه جيدًا، وأضع الكيس فوق قضيب مغناطيسي. هل تشكل برادة الحديد شكلًا منتظمًا؟ أرسم الشكل كما ألاحظه.

٢ **أجربُ.** أعلق قضيبًا مغناطيسيًا باستخدام المسطرة المترية، كما في الصورة، وأقرب إليه قضيبًا مغناطيسيًا آخر. وأراقب كيف يتحرك. أسجل ملاحظاتي. وأكرر ذلك لكل جهة من المغناطيس.

٣ أضع المسطرة المترية مستوية على الطاولة، وأضع البوصلة عند التدرج صفراً للمسطرة. أوجه المسطرة إلى اتجاه شرق غرب. أبدأ في تحريك المغناطيس من عند التدرج ١٠٠ سم على المسطرة المترية نحو البوصلة. أسجل المسافة التي بدأت عندها إبرة البوصلة في التحرك، وأكرر ذلك للطرف الآخر من المغناطيس.

أستخلص النتائج

٤ **أفسر البيانات.** أنفحص جميع ملاحظاتي. أيها يدعم توقعاتي، وأيها لا يتفق معها؟ أوضح ذلك. هل كانت توقعاتي صحيحة؟ لماذا؟

أستكشفُ أكثر

أفترض أنني وضعت قضيبين مغناطيسيين على مستوى واحد، وفي خط مستقيم؛ بحيث يلامس القطب الشمالي لمغناطيس القطب الجنوبي للآخر. ترى أين تتركز أكبر قوة لهذا المغناطيس المزدوج؟ أصمم تجربة لاختبار توقعي، وأكتب تقريرًا عن مدى دقته.

سيتحرك القضيب المغناطيسي المعلق غالباً عندما تكون أقطاب المغناطيسين على استواء غالب واحد، وستتحرف إبرة البوصلة بشكل أكبر عندما يكون قطب المغناطيس قريب منها وباتجاهها

ما المغناطيسية؟



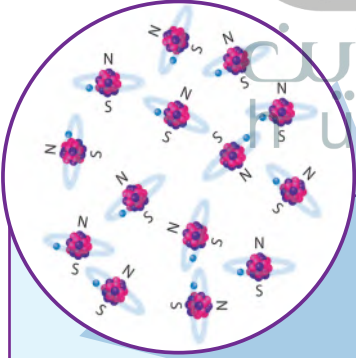
يعتمدُ الكشافُ والبحارةُ وغيرُهم على البوصلة في تحديد اتجاهاتهم، فكيفَ تدلُّنا البوصلة على الاتجاه؟ تشيرُ إبرةُ البوصلة إلى اتجاهِ الشمالِ.

كيفَ تتَّجهُ إبرةُ البوصلة نحوَ الشمالِ؟ إنَّ

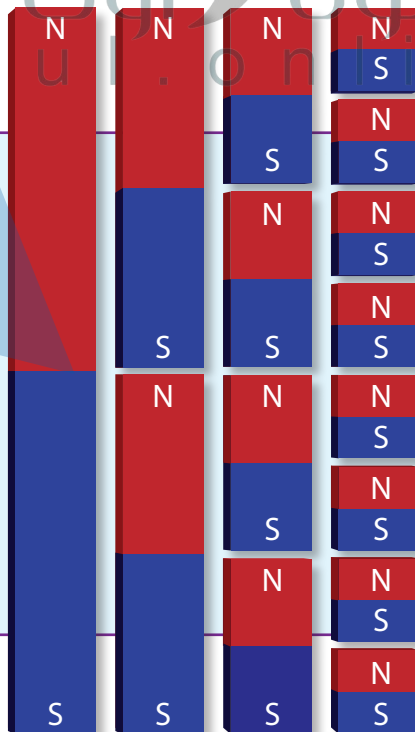
الإبرةُ في البوصلة عبارةٌ عن مغناطيسٍ. والمغناطيسُ جسمٌ له القدرةُ على جذبِ جسمٍ آخرَ له خصائصُ مغناطيسيةٌ. ويؤثرُ المغناطيسُ في فلزَّاتٍ معيَّنة، منها الحديدُ والنيكلُ.

للمغناطيسِ قطبان: قطبٌ شماليٌّ، وآخرُ جنوبيٌّ. والأقطابُ المتشابهةُ للمغناطيساتِ تتنافرُ، بينما الأقطابُ المختلفةُ تتجاذبُ. ويمكنُ تشبيهُ ذلكَ بما يحدثُ معَ الشَّحناتِ الكهربائية. وإذا قُطِعَ مغناطيسٌ إلى نصفينِ فإنَّ كلَّ نصفٍ سيكونُ مغناطيسًا بقطبينِ.

أعرفُ أنَّ للأرضِ قطبًا شماليًّا وآخرَ جنوبيًّا. هلِ الأرضُ مغناطيسٌ؟ نعم. إنَّ إبرةَ المغناطيسِ تشيرُ إلى القطبِ الشماليِّ المغناطيسيِّ للأرضِ. ويختلفُ موقعُ القطبِ الشماليِّ المغناطيسيِّ قليلًا عن موقعِ قطبها الشماليِّ الجغرافيِّ.



تسلُكُ الذرَّاتِ سلوكَ المغناطيسِ وتعملُ كلُّ ذرةٍ بوصفها مغناطيسًا صغيرًا. وينتجُ عن ترتيبِ هذه المغناطيساتِ الصغيرةِ مغناطيسيةٌ.



اقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

كيفَ تعملُ المغناطيساتُ؟

المفردات

المغناطيسُ

المجالُ المغناطيسيُّ

المغناطيسُ الكهربائيُّ

المحركُ الكهربائيُّ

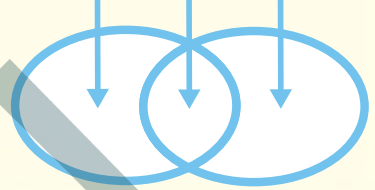
المولدُ الكهربائيُّ

الرفعُ المغناطيسيُّ

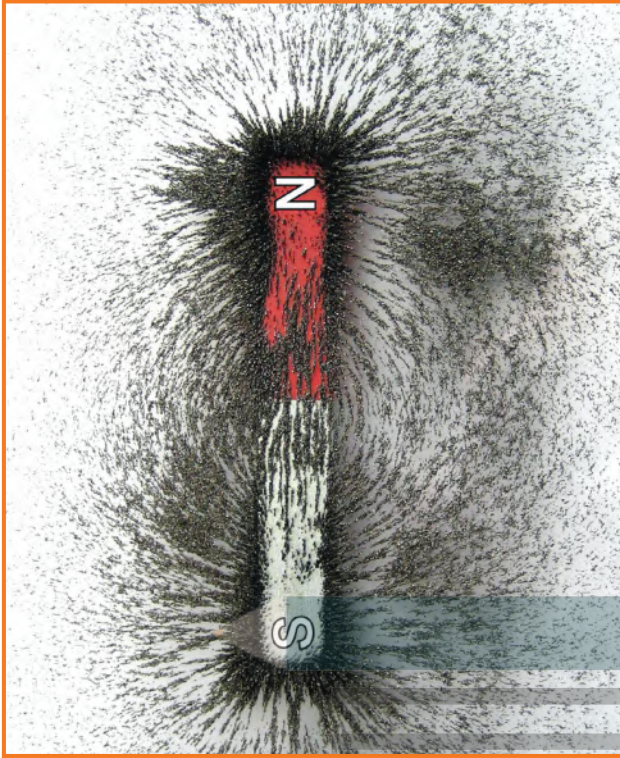
مهارَةُ القراءةِ

المقارنةُ

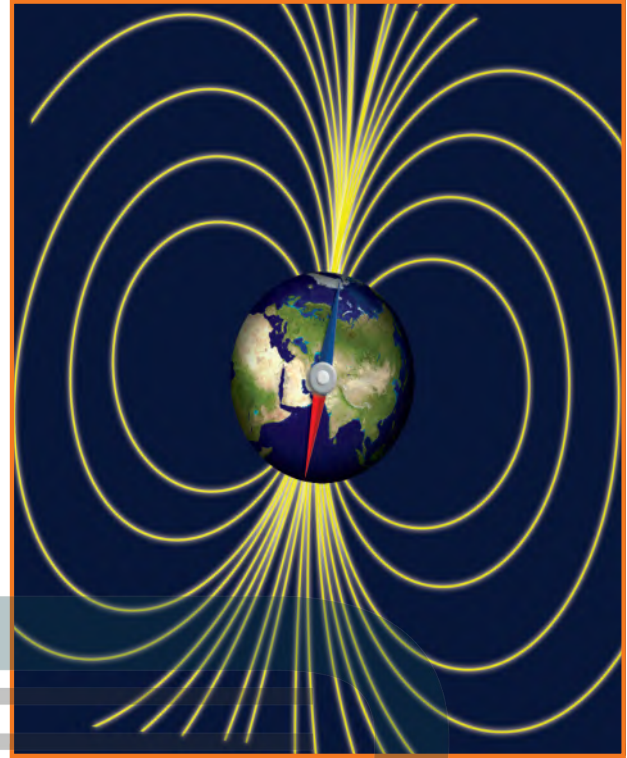
الاختلافُ التشابهُ الاختلافُ



أقطعُ مغناطيسًا إلى جزأين، فأجدُ أنني كوَّنتُ مغناطيسينِ جديدين، كلُّ منهما له قطبان.



كلما كانت خطوط المجال المغناطيسي بعضها قريب من بعض كانت القوى المغناطيسية أكبر.



يشبه المجال المغناطيسي للأرض المجال المغناطيسي لقضيب مغناطيسي.

تكوين المغناطيسات

وعندما ننثر قطعاً صغيرة من هذه الفلزات - مثل برادة الحديد - فوق مغناطيس فإنها تشكل خطوطاً. وهذه الخطوط تمثل اتجاهات القوى المغناطيسية حول المغناطيس، وتعبّر عن المجال المغناطيسي. وكلما كانت هذه الخطوط بعضها قريب من بعض كانت القوى المغناطيسية قوية في ذلك المكان. والقوى المغناطيسية للأرض شبيهة بالقوى المغناطيسية للقضيب المغناطيسي.

أختبر نفسي



أقارن. فيم تشبه الكرة الأرضية القضيب المغناطيسي، وفيم تختلف عنه؟

التفكير الناقد. كيف يمكنك تحويل قطعة حديد إلى مغناطيس دائم؟

تسلك الذرات سلوك المغناطيس، وهي تستمد خصائصها المغناطيسية من خصائص الإلكترونات

للأرض قطبان مغناطيسيان شمالي وجنوبي وكذلك للقضيب المغناطيسي، والأرض مغناطيس دائم مثل معظم المغناطيسات. للأرض قطبان جغرافيان شمالي وجنوبي، ولا يوجد للقضيب المغناطيسي قطبان جغرافيان

تظهر الخصائص الفيزيائية في بعض الفلزات، ومنها

وضع قطعة الحديد التي ذراتها تكون في اتجاه عشوائي بالقرب من مغناطيس قوي تصطف ذراته في الاتجاه نفسه، وبالتالي يحدث اصطفاف لذرات الحديد في الاتجاه نفسه ويتكون مغناطيس ضعيف

ما المغناطيسات الكهربائية؟

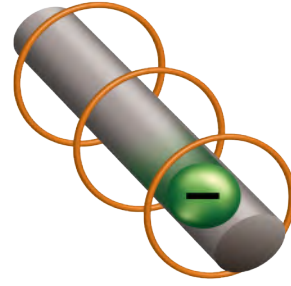
ما الشيء المشترك بين جرس الباب وجهاز التلفاز والمحرك الكهربائي؟ كلها تحتوي على مغناطيس كهربائي. والمغناطيس الكهربائي دائرة كهربائية تكون مجالاً مغناطيسياً. إن الإلكترونات المتحركة تولد مجالات مغناطيسية. وعندما يتوقف سريان التيار الكهربائي يتلاشى هذا المجال المغناطيسي.

وأبسط المغناطيسات الكهربائية سلك فلزي مستقيم يمر فيه تيار كهربائي يولد حوله مجالاً مغناطيسياً. وعند لف السلك الفلزي على شكل حلقة تزداد قوة المجال المغناطيسي. ويمكن لعدد من الحلقات أن تكون ملفاً، وتجتمع المغناطيسية المتكوّنة من كل حلقة معاً لتجعل الملف مغناطيساً كهربائياً قوياً، ويشبه شكل المجال المغناطيسي للملف شكل مجال القضيب المغناطيسي.

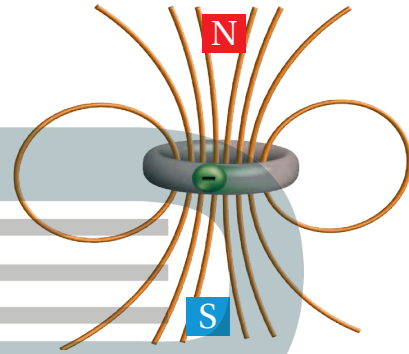
وإذا وضع قضيب حديد داخل ذلك الملف فإن قضيب الحديد يصبح مغناطيساً. وهذا يزيد من قوة المجال المغناطيسي. كما يمكن زيادة قوة المجال المغناطيسي عن طريق زيادة التيار الكهربائي المار في الملف، أو عن طريق زيادة عدد اللفات.

تعتمد بعض الأجهزة الكهربائية على المغناطيس الكهربائي في عملها، ومن ذلك جرس الباب؛ حيث يوجد قضيب حديد داخل ملف كهربائي، وعندما أقوم بالضغط على مفتاح الجرس الكهربائي فإنني أغلق الدائرة الكهربائية، فينجذب قضيب الحديد المسؤول عن إحداث الصوت نحو مركز الملف. وفي الوقت نفسه فإن حركة قضيب الحديد إلى أعلى تفصل الدائرة الكهربائية، مما يسبب فقد المغناطيس الكهربائي خاصية الجذب، فيعود قضيب الحديد إلى مكانه ليعمل على توصيل الدائرة الكهربائية مرة أخرى.. وهكذا.

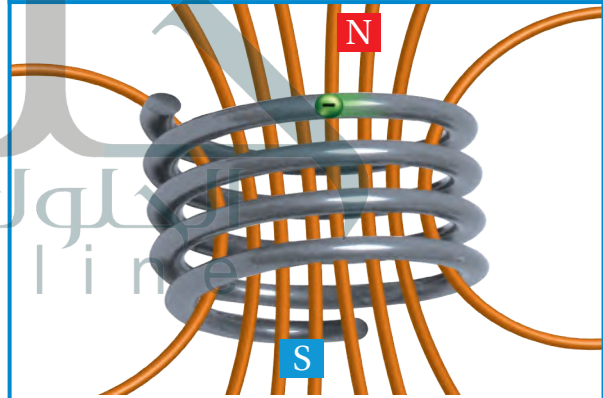
المجال المغناطيسي



تنتج الإلكترونات المتحركة مجالاً مغناطيسياً



إن تياراً كهربائياً يسري في مسار في صورة حلقة سيكون له قطب شمالي مغناطيسي وآخر جنوبي.



المجال المغناطيسي ملف يشبه المجال المغناطيسي لقضيب مغناطيسي.

اقرأ الشكل

أي مغناطيس كهربائي له أقوى مجال مغناطيسي؟
إرشاد: أنظر إلى خطوط المجال المغناطيسي؟

الملف له أقوى مجال مغناطيسي لأن خطوط المجال الملف متقاربة وأكثر عدداً

نشاط

صنع مغناطيس كهربائي

١ ألف سلكاً معزولاً حول قلم رصاص ٢٥ لفة، ثم أنزع القلم.

٢ **ألاحظ.** أضع بوصلة تحت الملف، ثم أوجه

الملف بحيث يصبح متعامداً مع

إبرة البوصلة، أوصل طرفي

السلك بقطبي بطارية. أدون

ملاحظات.

٣ أثبت طرفي السلك بالبطارية، وأجرب أن يجذب الملف أكبر قدر ممكن من مشابك الورق الصغيرة الفلزية. ما أكبر سلسلة من المشابك جذبت.

٤ أكرر الخطوتين ٢ و ٣ بعد وضع مسمار داخل الملف، ثم أكرر النشاط باستخدام ملف أطول.

٥ **أفسر البيانات:** كيف يمكنني صنع مغناطيس كهربائي قوي بالمواد التي استخدمتها؟

وفي ساعات الصوت يوجد ملف مغناطيس كهربائي يسمى الملف الصوتي. يوضع الملف الصوتي في مجال مغناطيسي دائم. ويؤدي تغير التيار المار في الملف إلى تغير مجاله المغناطيسي، وهذا يجعل قوة المجال المغناطيسي الدائم تحرك الملف إيجاباً وذهاباً. ويرتبط الملف الصوتي بمخروط من الورق أو الفلز. ويسبب اهتزازه تحريك إبرة البوصلة صوتية في الهواء.

يمكنك لف السلك كله حول المسمار. مسمار الحديد يزيد من قوة المغناطيس الكهربائي، وزيادة عدد لفات السلك تزيد من قوة المغناطيس أيضاً، يتكون أقوى مغناطيس كهربائي من مسمار حديدي داخل ملف بلفات كثيرة

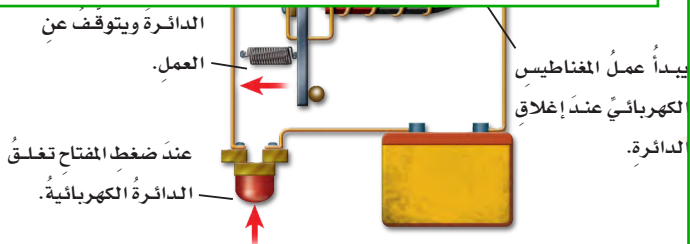
أختبر نفسي

أقارن. ما أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين المغناطيس الكهربائي والمغناطيس الدائم؟

التفكير الناقد. كيف يمكن أن تصنع جرس باب من قضيب حديدي وملف أسلاك؟

كل منهما يمكنه سحب أو دفع بعض الفلزات والمغناط الأخرى، ولهما قطبان شمالي وجنوبي. لكن يمكن فتح وإغلاق المغناطيس الكهربائي، ويمكن تغيير قوته بناء على التيار الكهربائي، وعدد وحجم اللفات

إذا سحب قضيب حديدي بلطف إلى الخارج، فالقوة المغناطيسية لمغناطيس الكهربائي ستسحبه إلى الداخل، فيصطدم القضيب الحديدي بالجرس في أثناء عودته، فتسمع جرس الباب. يمكن ربط القضيب الحديدي بنابض (زنبرك) ليسحبه إلى الخارج





يتصل المولد الكهربائي بعجلة الدراجة

كيف يمكن للمغناطيسات أن تولد الكهرباء؟

كيف يضيء مصباح الدراجة دون بطارية؟ إنه يعتمد على وجود مولد كهربائي يستخدم طاقة الحركة في العجلة لتوليد الكهرباء. والمولد الكهربائي أداة تُنتج تياراً كهربائياً من خلال دوران ملفٍ فلزي بين قطبي مغناطيس.

يتصل ذراع المولد في الشكل المجاور بملفٍ فلزي، وعند تحريك الذراع يدور الملف في المجال المغناطيسي، وتدفع قوى المجال المغناطيسي إلكترونات الملف، ويتولد تيار كهربائي يسري في الأسلاك المتصلة بالحلقة.

وفي المولدات الضخمة المستخدمة في محطات توليد الطاقة الكهربائية توجد ملفات عديدة تدور مجاورةً لمغناطيسات عديدة لتوليد تيار كبير.

تتصل هذه المولدات بأدوات تُسمى المحولات، وتقوم المحولات بخفض التيار الكبير إلى تيارٍ ضعيفٍ ليستخدم في المنزل.



لكل منهما ملفات مثبتة بمحور داخل مجال مغناطيسات دائمة. يدور المحور في المولد الكهربائي، مما يؤدي إلى سريان الكهرباء في الملفات. على حين تسري الكهرباء التي في المحركات الكهربائية داخل الملفات، مكونة مجالاً مغناطيسياً يؤدي إلى دوران المحور

أختبر نفسي



أقارن. ما أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين المولدات الكهربائية والمحركات الكهربائية؟

التفكير الناقد. ماذا يمكن أن يحدث لمولد كهربائي إذا دار المغناطيس الدائم بدلاً من الملف؟



هناك أدوات تُسمى المحولات تستعمل المغناطيسية لخفض التيار الكهربائي إلى قدرٍ مناسبٍ ليستخدم في المنازل.

يستمر توليد الكهرباء، وسيعمل كالمعتاد. المغناطيسات الدائمة ثقيلة، لذلك فإن تحريك الملفات أسهل من تحريك المغناطيسات في المولد الكهربائي.

المولّد الكهربائي

عندما يدور الملف بالقرب من مغناطيس
تتولّد كهرباء بفرق جهد عالٍ.

مولّدات ضخمة في المحطات
الكهرومائية تزوّد مدينة بقدر
كاف من الكهرباء.

ينتج الشغل عن الماء الساقط، والبخار
المتصاعد، والرياح، ومد المحيطات وجزرها.

يبدّل شغل على
المحور ليدور

التوربين

يدفع الماء الساقط مراوح
التوربين ليدور المحور.

أقرأ الشكل

ما مصدر طاقة الكهرباء؟

إرشاد: أتفحص من أين يدخل الماء؟
ومن أين يخرج؟

طاقة الماء الساقط هي
مصدر طاقة الكهرباء.
إذا تحكمت بكمية الماء
المارّة بالتوربين
(المولّد)، يمكنك أن تغيّر
كمية الكهرباء المتولدة

٤, ٢, ٣ زيادة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في
مزيج الطاقة.

تم إطلاق البرنامج الوطني للطاقة المتجددة والذي
يعتبر مبادرة استراتيجية تنطوي تحت مظلة رؤية
٢٠٣٠ وبرنامج التحوّل الوطني، ويهدف البرنامج
إلى الزيادة المستدامة لحصة الطاقة المتجددة
من إجمالي مصادر الطاقة في المملكة للوصول
إلى ٤٥,٣ جيجا واط في عام ٢٠٢٠ أي ما يعادل
٤٪ من إجمالي إنتاج المملكة للطاقة و ٩, ٥ جيجا
واط بحلول العام ٢٠٢٣، أي ما يعادل ١٠٪ من
إجمالي إنتاج المملكة من الطاقة. ومن المتوقع أن
يبلغ حجم الاستثمارات في مشاريع البرنامج حوالي
٥٩ مليار ريال سعودي.

توفّر المغناطيسات الكهربائية في كل من القطار والمسار قوى رفع ودفع.



يستطيع قطار الرفع المغناطيسي أن يسافر بسرعة ٤٠٠ كم / ساعة.

الكهربائية في رفع القطار مسافة ملمترات قليلة فوق

ما الرفع المغناطيسي؟

الرفع المغناطيسي هي قوة رفع مثل الطفو، يعمل الرفع المغناطيسي عادة ضد الجاذبية، والطفو عملية طبيعية أما الرفع المغناطيسي فهو عملية اصطناعية

أختبر نفسي

أقارن. ما أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الرفع المغناطيسي والطفو؟

التفكير الناقد. كيف يمكن لأقطاب مغناطيس كهربائي أن تترتب لترفع قضيباً مغناطيسياً؟

الرفع قضيب مغناطيسي ستحتاج إلى قطبين متشابهين في كل جهة من القضيب المغناطيسي لدفعه أو رفعه (مثال: قطب جنوبي جهة القطب الجنوبي للقضيب المغناطيسي وقطب شمالي جهة القطب الشمالي للقضيب المغناطيسي)، وتحتاج أيضاً إلى مغناطيسات كهربائية أخرى، كي لا ينقلب القضيب المغناطيسي. ولرفعه من أعلى ستحتاج إلى قطبين متضادين في كل جهة، قطب جنوبي مقابل القطب الشمالي، وقطب شمالي مقابل القطب الجنوبي

مراجعة الدرس

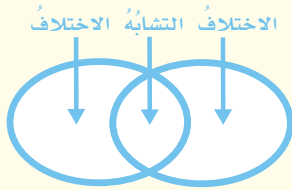
أفكر وأتحدث وأكتب

١ المفردات. رفع الأجسام اعتماداً على قوى التنافر

المغناطيسي تسمى **الرفع المغناطيسي**

٢ أقارن. ما أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين جرس

الباب والسّاعة الصوتية؟



٣ التفكير الناقد. كيف يمكن أن يؤثر تسخين قضيب

مغناطيسي في مغناطيسيته؟

٤ أختار الإجابة الصحيحة. أي مما يأتي لا يعمل على

زيادة قوة المغناطيس الكهربائي؟

أ. زيادة عدد الحلقات.

ب. وضع قضيب حديد في المركز.

ج. زيادة المقاومة.

د. زيادة التيار الكهربائي.

٥ أختار الإجابة الصحيحة. يحدث تحول في الطاقة في

المحرك الكهربائي من:

أ. إشعاعية إلى كهربائية. ب. حرارية إلى ميكانيكية.

ج. نووية إلى كهربائية. د. كهربائية إلى حركية.

٦ السؤال الأساسي. كيف تعمل المغناطيسات؟

الاختلاف

الملف

الحلزون

يلف السلك

على شكل

حلقات

بعضها

بجوار

بعض

التشابه

يولد

مجال

مغناطيس

ي عند

مرور

تيار

كهربائي

الاختلاف

الملف

الدائري

يلف السلك

على شكل

حلقات فوق

بعضها

البعض

في مجال مغناطيسي الكهربائي.

سيفقد المغناطيس بعض مغناطيسيته في حالة طرده أو تسخينه، لأن الذرات تتوزع بشكل عشوائي، ول يمتلك المغناطيس خصائص المغناطيسية، يجب أن تكون أقطاب الذرات في المغناطيس مصطفة في الاتجاه نفسه

النسبة ٣٣:١١٤ أي ٣٨:١١



العلوم

والتكنولوجيا

تحديد الأماكن

يمارس العديد من الناس رياضة تحديد المواقع بأسرع وقت ممكن.

أبحث عن هذه الرياضة، وأكتب تقريراً موضحاً فيه كيف تُستخدم

المغناطيسية في هذه الرياضة؟

العلوم والرياضيات

القوى المغناطيسية

يستطيع ملف كهربائي مغناطيسي أن يلتقط ١١٤ كجم من

الحديد، ويستطيع قضيب مغناطيسي قوي أن يلتقط ٣٣ كجم من

الحديد. ما النسبة بين قوتيهما؟

تستخدم المغناطيسية عندما يستعمل الناس البوصلات ليحددوا طريقهم حول الأرض، يجب أن تستعمل حسابات خاصة لتصحيح الفرق بين القطب الشمل المغناطيسي والقطب الجغرافي

استقصاء مبني

كيف تزيد قوة المغناطيس الكهربائي؟

أكونُ فرضية

يعملُ المغناطيس الكهربائي باستخدام التيار الكهربائي؛
لمغطة جسم فلزي. ويتم ذلك بلف سلك حول جسم فلزي،
ثم يوصل بمصدر طاقة كهربائي؛ حيث يسبب التيار المار في
السلك مغطة الجسم الفلزي.

وتوجد المغناطيسات الكهربائية في سماعات الأجهزة
الكهربائية وأجراس المنازل، والكثير من الأدوات المنزلية
الأخرى.

كيف يمكنني جعل مغناطيس كهربائي أقوى؟ هل تؤدي
الزيادة في الطاقة الكهربائية إلى زيادة المغناطيسية؟ أكتب
الإجابة على شكل فرضية على النحو الآتي: "إذا زاد عدد
البطاريات في المغناطيس الكهربائي، فإن قوة المغناطيس
الكهربائي سوف"

أختبر فرضيتي

الخطوات:

١ أقيسُ أستخدم أداة قطع الأسلاك وتجريدها؛ لقطع
٣٠ سم من سلك معزول، وأجرّد حوالي ٢ سم من
البلاستيك من طرفي السلك. ⚠ أكونُ حذرًا.

٢ ألفُ السلك بدقة وإحكام حول مسمار كبير، وأرسمُ
هذه الخطوة على قطعة من الورق.

٣ أجربُ. أصلُ طرفي السلك بحامل بطارية فيه بطارية.
ألتقطُ المسمار، وأتأكد من عدم فصل البطارية. أقربُ

أحتاجُ إلى:



أداة لقطع الأسلاك
الكهربائية



شريط قياس مرن



أسلاك كهربائية
معزولة



حامل بطارية



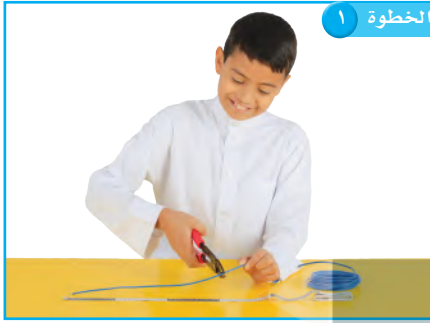
بطاريتين



مشابك حديد



مسمار



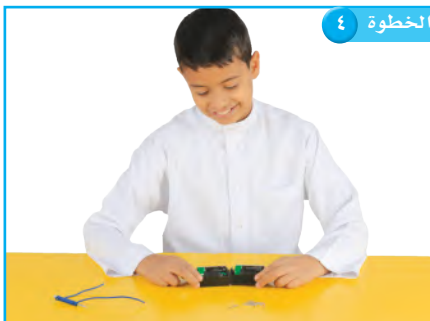
الخطوة ١



الخطوة ٢



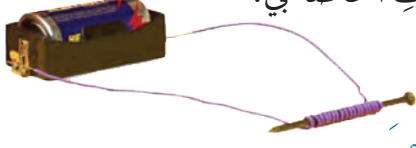
الخطوة ٣



الخطوة ٤

نشاط استقصائي

أحتاج إليها، والخطوات التي سأتبّعها، وأسجل النتائج والملاحظات الخاصة بي.



أستخلص النتائج

هل النتائج التي حصلت عليها تدعم فرضيتي؟ أوضّح إجابتي. كيف حصلت على أفضل النتائج؟ أعرّض المغناطيس الكهربائي الخاص بي على زملائي.

استقصاء مفتوح

ما الذي يمكن أن أتعلّمه أكثر عن المغناطيسات الكهربائية؟ ما الذي يمكن أن يحدث مثلاً عندما تُستخدم مواد أخرى بدل المسار؟ أصمّم تجربة للإجابة عن السؤال. أكتب التجربة بحيث يمكن لأي مجموعة أخرى تكرار ذلك باتباع التعليمات الخاصة بي.

أتذكّر: أتبع خطوات الطريقة العلمية في تنفيذ خطواتي.

أطرح سؤالاً

أكون فرضية

أختبر فرضيتي

أستخلص النتائج

المسار من بعض مشابك الورق المتفرقة. ألاحظ عدد قطع مشابك الورق التي سيحملها المسار. أسجل هذا العدد على الورق. أفصل الأسلاك من البطارية.

٤ استخدام المتغيرات أستخدم حامل بطارية ثانية لربط بطاريتين على التوالي، ثم أكرّر الخطوة ٣.

أستخلص النتائج

٥ أفسّر البيانات كيف أثّرت إضافة بطارية ثانية في قوة المغناطيس الكهربائي؟ كيف أعرف ذلك؟

٦ تكوين فرضية ما الطرق الأخرى التي يمكن بها جعل المغناطيس الكهربائي أقوى من دون تغيير عدد البطاريات؟

استقصاء موجه

ما المتغيرات الأخرى التي يمكن تغييرها لجعل المغناطيس الكهربائي أقوى؟

أكون فرضية

كيف يمكنني زيادة قوة المغناطيس الكهربائي؟ هل تزيد إضافة المزيد من لفات الأسلاك من قوة المغناطيس؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا أضيف عدد أكبر من لفات الأسلاك إلى مغناطيس كهربائي فإن قوة المغناطيس.....".

أختبر فرضيتي

أصمّم تجربة لتحديد كيف تؤثر إضافة لفات من الأسلاك في المغناطيس الكهربائي. أكتب المواد التي

أكمل كلاً من الجُمْلِ الآتية بما يناسبها من القائمة:

المغناطيس الكهربائي

المولد الكهربائي

الدائرة الكهربائية

التوازي

الكهرباء الساكنة

التوالي

١ المسار المغلق للتيار الكهربائي يُسمى الدارة الكهربائية

٢ تُسمى الدائرة الكهربائية التي لها مجال مغناطيسي

المغناطيس الكهربائي

٣ توصل الأجهزة الكهربائية في المنزل بدوائر كهربائية

موصولة على التوازي

٤ إذا أزيل مصباح كهربائي تنطفئ سائر المصابيح في

دائرة كهربائية موصولة على التوالي

٥ الجسم المشحون يحتوي على الكهرباء الساكنة

٦ يُستعمل في السدود لإنتاج الكهرباء.

المولد الكهربائي

ملخص مصور

الدرس الأول: الكهرباء شكل من أشكال الطاقة، ويمكن أن تسري في دائرة كهربائية.



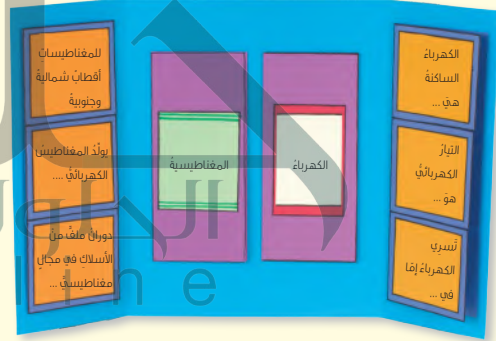
الدرس الثاني: للمغناطيسات أقطاب شمالية وأخرى جنوبية تؤثر بقوة في مغناطيسات ومواد مغناطيسية أخرى.



النسبة ١١٤:٣٣ أي ٣٨:١١

المطويات انظم افكاري

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



لكل منهما ملفات مثبتة بمحور داخل مجال مغناطيسات دائمة، يدور المحور في المولد الكهربائي، ويؤدي إلى سريان التيار الكهربائي في الملفات. على حين يسري التيار الكهربائي المولد في المحركات الكهربائية في الملفات، مكونة مجالاً مغناطيسياً يؤدي إلى دوران المحور

عند مرور التيار الكهربائي في سريط المصباح فإن

الطاقة الكهربائية تتحول إلى:

أ. طاقة ضوئية وحرارية.

ب. كهرباء ساخنة.

ج. طاقة صوتية وحرارية.

د. طاقة شمسية.

٧. أقرن. ما أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين المولد

الكهربائي والمحرك الكهربائي؟

٨. التتابع. كيف يعمل المنصهر؟

٩. أكون فرضية. افترض أن مصباحاً كهربائياً في منزلي

قد تعطل، ولكن سائر المصابيح الكهربائية بقيت

مضاءة. أكوّن فرضية لتوضيح ما حدث، وأصمّم

تجربة لاختبار فرضيتي

١٥. ما بعض أشكال الطاقة؟ وما مصدرها؟

تتضمن أشكال الطاقة: الحرارة والصوت والضوء والكهرباء والمغناطيسية

١٠. التفكير الناقد. ما مزايا ومساوئ استخدام الرفع

المغناطيسي في وسائل النقل العام؟

١١. الكتابة التوضيحية. أكتب فقرة أوضح فيها كيف

يعمل الجرس الكهربائي؟

استعمال البوصلة المغناطيسية لتحديد الاتجاهات

قد يكون هذا المصباح من دائرة كهربائية منفصلة، أو أن المصابيح في دائرة كهربائية موصولة على التوازي

١٣. أختار الإجابة الصحيحة: أي العبارات الآتية صحيحة؟

أ. الكهرباء هي حركة بروتونات.

ب. تتحرك الإلكترونات مسافة كبيرة في السلك

الكهربائي.

ج. الإلكترونات تولد الشحنات على الأجسام.

د. المحرك الكهربائي يولد تياراً كهربائياً.

أكتب فقرة أصف فيها أي طريقي الإبرة المغنطة

اتجه نحو الشمال المغناطيسي للأرض، وكيف أثبت

ذلك؟

عند سريان تيار كهربائي كبير ترتفع حرارة المنصهر ويقطع فتتفصل الدائرة الكهربائية ويتوقف سريان التيار الكهربائي

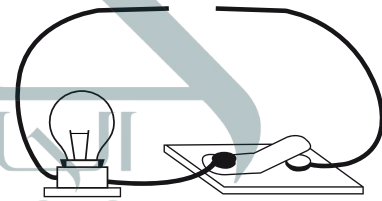
نموذج اختبار

أختار الإجابة الصحيحة:

١ متى يكون الجسم مشحوناً كهربائياً؟

- إذا كان عدداً الإلكترونات والبروتونات في ذراته متساويين.
- إذا كان عدداً النيوترونات والبروتونات في ذراته متساويين.
- إذا كان عدد البروتونات أكبر من عدد النيوترونات.
- إذا كان عدداً البروتونات والإلكترونات غير متساويين.

٢ صمم أحمد الدائرة الكهربائية المبينة في الشكل الآتي.



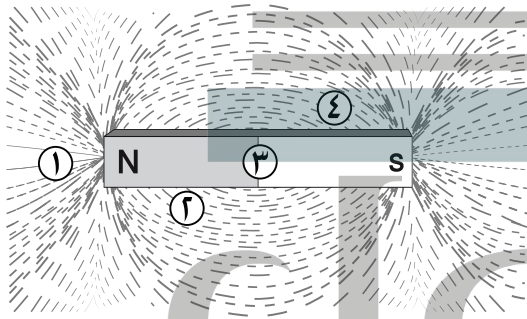
ما الذي يحتاج إليه أحمد لإكمال الدائرة الكهربائية وإضاءة المصباح؟

- مصباح كهربائي آخر.
- قضيبة زجاجي.
- سلك نحاس.
- بطارية.

٣ كيف يتم منع تراكم الشحنات الكهربائية على الأجهزة الكهربائية في المنزل؟

- بوصلها بالأرض بسلك فلزي.
- بوصلها بالتيار الكهربائي.
- بوصلها بالأرض بشريط مطاطي.
- بوضعها فوق مادة عازلة.

٤ نُثرت برادة الحديد حول مغناطيس، كما في الشكل أدناه.



أي المواقع الأربعة المبينة في الشكل لها قدرة أكبر على جذب القطب الجنوبي لمغناطيس آخر؟

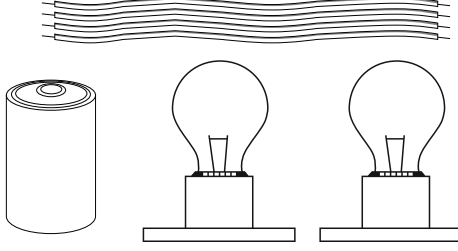
أ. ١

ب. ٢

ج. ٣

د. ٤

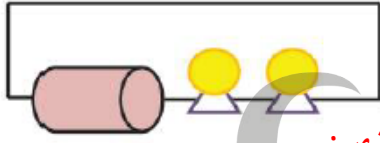
٧ أدرس الشكل الآتي.



كيف يمكن تجميع الأدوات المبيّنة في الشكل لصنع دائرة كهربائية؟

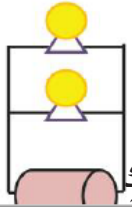
المصباحان على التوالي :

نصل أحد طرفي البطارية بسلك، والطرف الآخر للسلك نصله بالمصباح ١، ثم نصل الطرف الآخر للمصباح ١ بسلك آخر، ونصل الطرف الآخر لهذا السلك بالمصباح ٢، ثم نصل الطرف الثاني للمصباح ٢ بالطرف الآخر للبطارية عن طريق سلك .



المصباحان على التوازي :

نصل أحد طرفي البطارية بسلك، والطرف الآخر للسلك نصله بالمصباح ١، ثم نصل نفس الطرف من السلك بسلك آخر متصل بالمصباح ٢، ثم نصل الطرف الآخر لكل مصباح بسلك مختلف يتصلان في نقطة واحدة، نوصل من هذه النقطة سلك يرتبط طرفه الآخر بالطرف الثاني للبطارية .



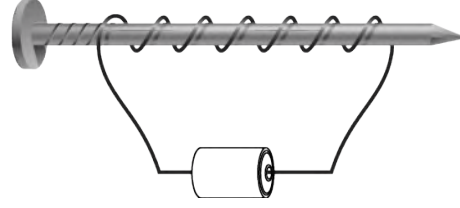
فيم يختلف المولد الكهربائي عن المحرك الكهربائي، وفيما يشابهان؟

أوجه الشبه بين المولد الكهربائي والمحرك الكهربائي: لكل منهما ملفات موضوعة بين مجالات مغناطيسات دائمة .

أوجه الاختلاف :

المحرك الكهربائي: يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية. فعند توصيل التيار الكهربائي تعمل القوى الموجودة بين المغناطيسات الدائمة والمنفات عمل مغناطيسات كهربائية تسبب دوران الملفت .
المولد الكهربائي: يحول الطاقة الحركية الى طاقة كهربائية، من خلا دوران ملفت فلزي بين قطبي مغناطيس .

٥ قام خالد بلف سلك نحاسي معزول حول مسمار حديد، ووصل طرفيه ببطارية لعمل مغناطيس كهربائي كما في الشكل.



كيف يمكن زيادة قوة جذب المغناطيس الكهربائي؟

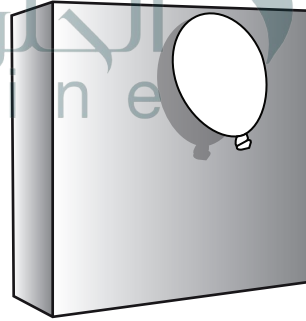
أ. بوضع عود من الخشب بدل المسامير.

ب. زيادة عدد لفات السلك.

ج. باستخدام سلك غير معزول حول المسامير.

د. باستخدام بطارية واحدة.

٦ أدرس الشكل الآتي.



في ضوء ما درسته عن الكهرباء الساكنة، لماذا يلتصق البالون بالحائط؟ وكيف يمكنني أن أجعل البالون الثاني يلتصق بالحائط أيضًا؟

يلتصق البالون بالحائط لأنه مشحون على سطحه إلكترونات زائد ويمكن أن نجعل البالون الثاني يلتصق بالحائط عن طريق ذلكه يقطعة من الصوف حتى يتم شحنه