



الدَّرسُ الثَّاني

تَغْيِيرُ الْحَرَكَةِ

الحلول
h u l u l o n l i n e

أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلُ

يَضْرِبُ لَاعِبُ كُرَةِ الْمَضْرِبِ الْكُرَةَ فِي اتِّجَاهِ خَصْمِهِ، وَيَسْتَعِدُّ اللَّاعِبُ
الْخَصْمُ لَصَدِّهَا. مَا الَّذِي يُسَبِّبُ تَغْيِيرَ حَرَكَةِ الْكُرَةِ؟

قُوَّةُ الْمَضْرِبِ عِنْدَ اصْطِدَامِهِ بِالْكُرَةِ هِيَ الَّتِي تَسَبِّبُ تَغْيِيرَ حَرَكَةِ الْكُرَةِ

أحتَاجُ إلى:



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

كيف تغيّر القوى الحركة؟

أتوقّع حل هذه الأسئلة في الأسفل

إذا دَحَرَجْتُ كُرَةً حديديةً في اتجاه أسفل مستوى مائلٍ فستتحركُ في خطٍّ مستقيمٍ. كيف يُمكنُ لمغناطيسٍ أن يُغيّر اتجاه حركة الكرة؟ اكتب توقُّعي.

أختبرُ توقُّعاتي

١ أضعُ ثلاثة كتبٍ بعضها فوق بعضٍ، ثمَّ أثبتُ طرفَ لوحٍ كرتونيٍّ عندَ حافتيهما العلويةِ لأكونَ مستوىً مائلاً. أضعُ كتاباً رابعاً عندَ النهايةِ السفليةِ للمستوى المائلِ لإيقافِ الكرةِ.

٢ **ألاحظُ.** أفلتُ الكرةَ من نقطةٍ عندَ أعلى المستوى المائلِ

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

٣ **ألاحظُ.** أضعُ المغناطيسَ بالقربِ من أحدِ جانبي المستوى

المائلِ، كما هو مبينٌ في الشكلِ. وبينما أحملُ المغناطيسَ أدحرُجُ الكرةَ من أعلى السطحِ. ثمَّ أرسمُ المسارَ الجديدَ للكرةِ.

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

أستخلصُ النتائجَ

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

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

٦ **أستنتجُ.** أنظرُ إلى مسارِ الكرةِ. أينَ كانتِ قوةُ جذبِ المغناطيسِ للكرةِ أكبرَ؟ وأينَ كانتِ أضعفَ؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ماذا أتوقّع لو استخدمتُ مغناطيساً أقوى أو أضعفَ من المغناطيسِ الأولِ؟ ماذا لو وضعتُ المغناطيسَ أسفلَ لوحِ الكرتونِ؟ أختبرُ توقُّعاتي.



أوقع:

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

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

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

استكشف أكثر

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

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

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

الجلول
الجلول اون لاين
hulul.online

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

أثر الجاذبية



٤ نيوتن



٥ نيوتن



٣ نيوتن



٢ نيوتن

أقرأ الشكل



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

القوة اللازمة لرفع الحقيبة = مجموع أوزان
الأجسام بداخلها + وزن الحقيبة فارغة = ٥
نيوتن + ٥ نيوتن + ١٠ نيوتن + ١ نيوتن
٥ + ٢٦ نيوتن = ٣١ نيوتن

الوزن والقوة

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

تقاس بوحدة النيوتن.

يتحرك الطفل ذو القوة الأقل نحو الطفل ذي
القوة الأكبر ، لأن القوى أصبحت غير متوازنة
أتوقع. في لعبة شد الحبل، إذا كانت قوة
سحب أحد الطفلين ضعف قوة الآخر، فماذا
يحدث؟ ولماذا؟

التفكير الناقد. هل تتحرك كرة من مادة
الكروم إذا وضعت في منتصف المسافة بين
مغناطيسين متساويين في قوة الجذب؟

لن تتحرك الكرة ، لأن قوة الجذب من
كلا القطبين متساوية

القوى غير المتزنة

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

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

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

كيف تؤثر القوى في التسارع؟

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

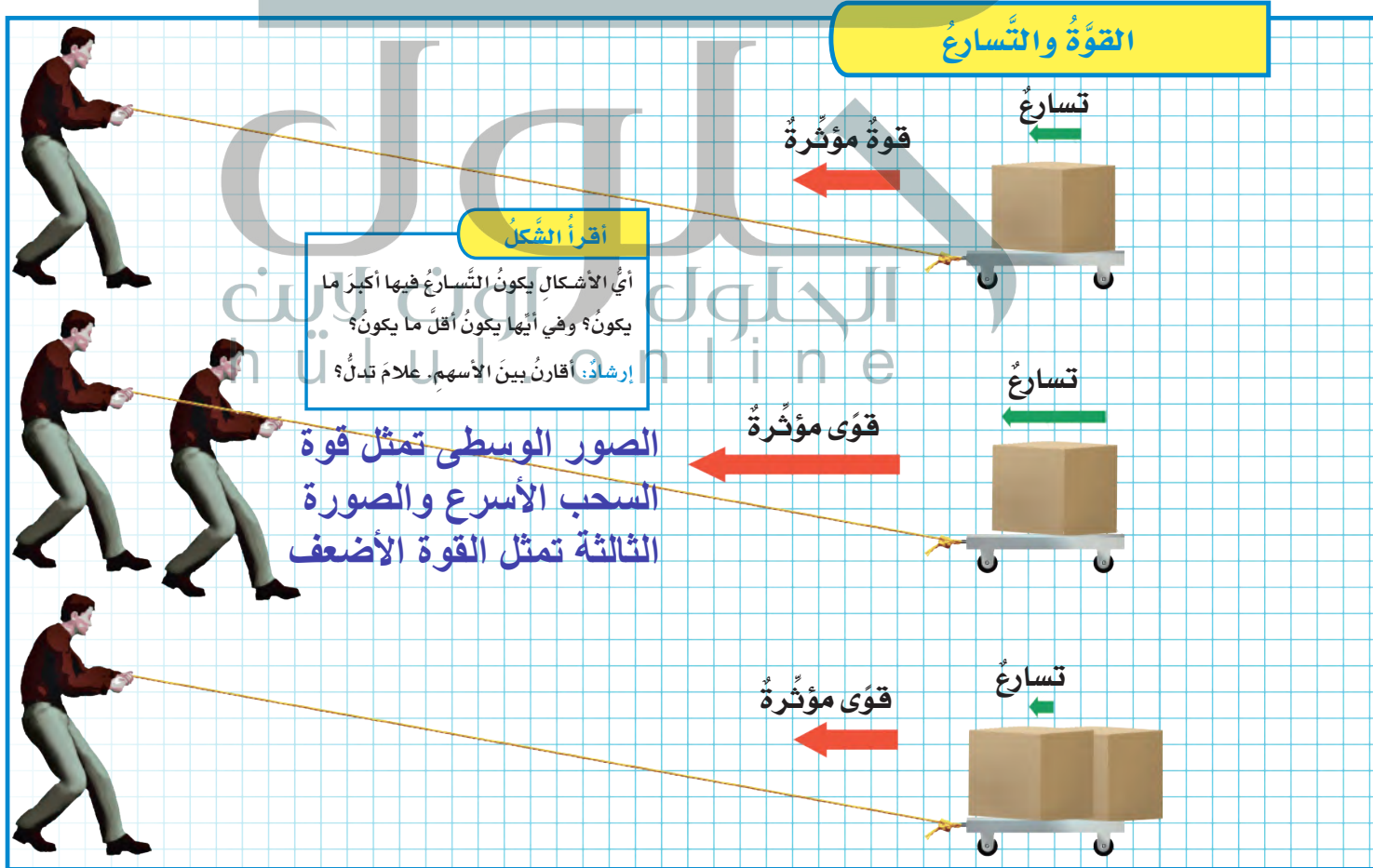
إن التغير في سرعة أي جسم - بالزيادة أو النقصان - يعني حدوث تسارع له؛ أي أنه كلما زاد مقدار القوة ازداد التسارع.

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

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

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

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





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

كيف تؤثر الكتلة في القصور الذاتي للجسم؟

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

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

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

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



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

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

لأن كرة البولينج كتلتها أكبر فتحتاج قوة أكثر

حقيقة

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

كيف يؤثر الاحتكاك في حركة الجسم؟

نشاط

الاحتكاك والحركة

١ أربط خيطاً حول الكتاب، أضع الكتاب على سطح أملس. أثبت قطعة الخيط في ميزان نابضي، وأضع كتاباً ثانياً فوق الكتاب الأول.

٢ **أقيس.** أسحب الميزان بلطف، وأقيس قوة سحبي للكتابين عندما يكونان على وشك الحركة، وأسجل بياناتي.

٣ **أستخدم** الميزان النابضي لسحب الكتب بسرعة على السطح. أنظر قراءة الميزان وأسجل مقدار القوة.

٤ **أستنتج.** هل كان الاحتكاك قبل بدء الكتب في الحركة أكبر منه في أثناء حركتها؟ اعتمد في إجابتي على الخطوة ٢.

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

أفكر في حركة متزلج على الجليد... عندما يدفع متزلج زلاجه فإنها تتحرك (تنزلق). والآن أفكر في شخص يتعل حذاء رياضيًا، ويقف على جانب الطريق. هل ينزلق إذا دفع الرصيف؟ لا. ما الفرق بين الحالتين؟ الاحتكاك.

عرفت أن الاحتكاك قوة تعمل في عكس اتجاه الحركة. يعتمد مقدار الاحتكاك على طبيعة السطح المتلامسة. فالاحتكاك قليل بين الأجسام الصلبة الملساء كما في قاعدة حذاء التزلج والجليد، لكنه كبير بين طبقة المطاط التي تغلف

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

أتوقع. أيهما أكثر احتمالاً: الانزلاق فوق

العشب، أم فوق الثلج؟ لماذا؟

التفكير الناقد. يكثر التحذير من

الانزلاقات في فصل الشتاء. لماذا يجعل

الماء السطح زلقاً؟

يجعل الماء السطح زلقاً ، لأنه يقلل من الاحتكاك على السطح

قاعدة الحذاء الحديدية تقلل

الاحتكاك مع سطح الجليد.



مراجعة الدرس

ملخص مصور

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



جواب ٢:

أفكر وأتحدث وأكتب

١ المفردات. الوحدة المستخدمة لقياس القوة

تسمى نيوتن.....

٢ أتوقع. إذا وضعت مغناطيسين لهما القوة

نفسها على سطح مستو بينهما مسافة وأسقطت كرة حديدية من منتصف المسافة بين المغناطيسين، فماذا أتوقع أن يحدث؟

توقعي	ما حدث

ما حدث

استقرت الكرة الحديدية بين المغناطيسين

توقعي

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

٣ التفكير الناقد. عندما أهبط أنا وزميلي

منحدرًا، وفي أثناء حركتنا إلى أسفل المنحدر، يسحب أحدهما الآخر إلى أعلى المنحدر، ما الذي يمنع انزلاقنا على المنحدر؟

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

٤ أختار الإجابة الصحيحة. ما القوة

المسؤولة عن توقف جسم متحرك عن الحركة؟

أ- الاحتكاك. ب- الجاذبية.

ج- الدفع. د- القوى المتزنة.

٥ السؤال الأساسي. كيف يمكن أن يؤثر الدفع

والسحب في حركة الأجسام؟

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

العلوم والكتابة

يوم من دون احتكاك

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

العلوم والرياضيات

تأثير القوى

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

قوة الاحتكاك

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

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

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

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

أَحُلْ أعملُ جدولاً أقرب القيم الواردة أعلاه إلى أقرب عشرة.

