رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa
حلول
حلول اون لاين
hulul.online

الدرسُ الثاني

القُوَى والحركةُ

أنظرُ وأتساءلُ

تصلُ سرعةُ هذا المظلِّيِّ في الهواءِ إلى ١٨٣ كم/ساعة قبلَ أنْ يفتحَ مظلَّتَه.

لماذَا يسقطُ بعضُ المظليِّينَ بسرعةٍ أكبرَ منْ غيرِهمْ؟

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

التَّ

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تؤثِّرُ مقاومةُ الهواءِ في سقوطِ الأجسامِ؟

أتوقّعُ

كيفَ تؤثرُ قوةُ مقاومةِ الهواءِ في سقوطِ ثقلٍ إلى الأرضِ؟ أكتبُ توقُّعي على النحو الآتي: " مقاومةُ الهواءِ ....

تعمل على تقليل سرعة سقوط ثقل إلى الأرض

⚠ **الأمنُ والسلامةُ.** أنتبهُ عندَ استخدامِ المثقبِ. وأحذرُ من سقوطِ الثقلِ على قدمي أوْ على قدمِ أحدِ زملائي في الصفِّ.

أختبرُ توقُّعي

١ ⚠ أثقبُ قطعةَ الورقِ عندَ كلِّ زاويةٍ باستخدامِ المثقبِ.

٢ ⚠ أصنعُ مظلةً بربطِ خيطٍ عندَ كلِّ ثقبٍ، ثمّ أربطُ الطرفَ الآخرَ لكلٍّ منهَا بخطافِ أحدِ الثقلينِ.

٣ ⚠ **أجرّبُ .** أسقطُ الثقلَ المربوطَ بالمظلةِ والثقلَ الآخرَ منَ الارتفاعِ نفسِه في اللحظةِ نفسِها. وأسجّلُ ملاحظاتي. هلْ وصلَ الثقلانِ إلى سطحِ الأرضِ معًا، أمْ سبقَ أحدُهما الآخرَ؟ أسجّلُ ملاحظاتي.

يسقط الثقل غير المربوط بالمظلة أولاً

٤ **أفسّرُ البياناتِ .** هلْ أثّرَ وجودُ المظلةِ في سرعةِ سقوطِ الثقلِ المعلقِ بهَا؟ أفسّرُ إجابتي.

٥ **أستنتجُ .** في أثناءِ سقوطِ الثقلينِ، ما القوَى المؤثرةُ في الثقلِ الذي أسقطَ وحدَه؟ وما القوَى المؤثرةُ في الثقلِ المتصلِ بالمظلةِ؟ هلْ كانَ توقّعي صحيحًا؟

أستكشفُ أكثرَ

هلْ تختلفُ سرعةُ سقوطِ الجسمِ نَحو الأرضِ باختلافِ مساحةِ سطحِ الورقةِ المثبتِ فيها الجسمُ؟

أحتاجُ إلى:

ج4: نعم، حيث عملت المظلة على تقليل سرعة سقوط الثقل المعلق بها، وذلك بسبب مقاومة الهواء التي تعاكس قوة الجاذبية الأرضية

ج5: تؤثر قوة الجاذبية على الثقل الذي أسقط وحده، وتؤثر قوى الجاذبية ومقاومة الهواء على الثقل المتصل بالمظلة

نعم، التوقع صحيح، حيث عملت مقاومة الهواء على تقليل سرعة سقوط الثقل

أستكشف أكثر

نعم، فكلما زادت مساحة سطح الورقة المثبت فيها الجسم كلما زادت مقاومة الهواء وبالتالي تقل سرعة سقوط الجسم أكثر

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تؤثرُ القوةُ في الحركةِ؟

المفرداتُ

القوةُ

الاحتكاكُ

القوى المتزنةُ

القوى غيرُ المتزنةِ

قوةُ الفعلِ

قوةُ ردِّ الفعلِ

مهارةُ القراءةِ ✓

المشكلةُ والحلُّ

المشكلةُ ← الخطواتُ نحوَ الحلِّ ← الحلُّ

ما القُوَى؟

مـاذَا يعمـلُ اللاعبـونَ للفوزِ بلعبةِ شـدِّ الحبـلِ؟ يقومُ كلُّ لاعـبٍ بدفعِ الأرضِ بقدمَيْهِ، وشـدِّ الحبلِ بيدَيْه بأقصَى مَا يستطيعُ. والفريقُ الفائزُ هوَ الذِي يسـحبُ الفريقَ الآخرَ بقوةٍ أكبرَ. السـحبُ والشدُّ والرفعُ والدفعُ كلُّها تعبِّرُ عنِ القوةِ. **فالقوةُ** هيَ أيُّ عمليةِ دفعٍ أوْ سـحبٍ يؤثِّرُ بهَا جسمٌ فِي جسـمٍ آخرَ. ووَحدةُ قياسِ القوةِ هيَ النيوتـنُ. وعندَ الحاجةِ إلَى تمثيلِ القوةِ بالرسمِ نرسمُ سهمًا للتعبيرِ عنْ مقدارِ القوةِ واتجاهِهَا.

تنشـأُ العديـدُ منَ القوَى عنـدَ وجودِ تلامُـسٍ بينَ الأجسـامِ، ومنْ ذلكَ القوةُ التِي يؤثِّرُ بهَا الونشُ ليسـحبَ سـيارةً معطلـةً. وهناكَ قوًى أخرَى تؤثِّـرُ دونَ وجودِ تلامُسٍ بينَ الأجسـامِ، ومنْ ذلكَ إبـرةُ البوصلةِ؛ فهيَ تتأرجَحُ حتَّى يشيرَ طرفَاها إلى اتجاهَي الشمالِ والجنوبِ الجغرافيينِ بفعلِ قوةِ المغناطيسـيةِ الأرضيةِ. فعلَى الرغمِ منْ عدمِ وجودِ تلامسٍ بينَ الإبرةِ المغناطيسيةِ والأرضِ إلَّا أنَّهَا تتأثَّرُ بقوةِ المغناطيسيةِ الأرضيةِ.

درسـتُ سابقًا أنواعًا مختلفةً منَ القوَى بأسـماءٍ مختلفةٍ، إلَّا أنَّهَا تشتركُ فِي أنهـا قـوَى دفعٍ أو سـحبٍ، ومنْ ذلكَ قـوةُ الطفوِ، وهيَ قـوةُ دفعٍ لأعلى ناتجـةٌ عنِ الاختـلافِ فِي الكثافاتِ؛ إذْ تعمـلُ هذهِ القوةُ عـلَى رفعِ الموادِّ القليلةِ الكثافةِ أعلَى الموادِّ العاليةِ الكثافةِ. ومنْ هذهِ القوَى أيضًا مجموعةُ القـوَى التِي تؤثرُ فِي الطائرةِ؛ فمحـركاتُ الطائرةِ تدفعُها إلى الأمامِ، وفِي أثناءِ اندفاعِ الطائرةِ إلى الأمامِ يمرُّ الهواءُ حولَ الأجنحةِ مكونًا قوةً تُسمَّى قوةَ الدفعِ لأعلى.

قوةُ السحبِ الأكبرِ تفوزُ في لعبةِ شدِّ الحبلِ.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

القوى المؤثرةُ في الطائرةِ

ويجبُ أن تكونَ قوةُ الرفعِ أكبرَ منْ وزنِ الطائرةِ حتَّى ترتفعَ الطائرةُ في الهواءِ. ولتقليلِ سرعةِ الطائرةِ، تتصبُ قطعٌ فلزيةٌ مستويةٌ وعريضة فتصطدمُ بالهواءِ ممَّا يسبِّبُ إبطاءَ حركةِ الطائرةِ. وتسمَّى هذه القوَى قوَى المقاومةِ، وهيَ قوَى سحبٍ تعيقُ حركةَ الطائرةِ.

تُستعمَلُ القوةُ بطرقٍ مختلفةٍ؛ حيثُ يمكنُ استعمالُها في سحقِ الأجسامِ أو سحبِها، أو طَرْقِها، أو ثَنْيِها. فيمكنُني مثلاً الضغطُ علَى علبةِ ألومنيوم وتغييرُ شكلِها. وكلَّما زادتْ قساوةُ المادةِ احتجْنَا إلى قوةٍ أكبرَ لتغييرِ شكلِها.

وغالبًا ما نستعملُ القوَى لتحريكِ الأجسامِ؛ إذْ يمكنُ للقوةِ أنْ تحرِّكَ الجسمَ الساكنَ، أوْ تزيدَ منْ سرعتِه، أو تغيِّرَ منَ اتجاهِ حركتِهِ، أو تُبطِئَه، أوْ توقفَ حركتَهُ.

والآنَ مَا الشَّيْءُ المُشتركُ في أشكالِ هذهِ الحركةِ؟ إنَّها جميعًا متعلِّقةٌ بالتسارعِ. إذا أثَّرتِ القوةُ في حركةِ الجسمِ فإنَّها تُكسبُهُ تسارُعًا.

تؤثِّرُ بعضُ القوَى وقتًا قصيرًا جدًّا، ومنها المضربُ حينَ يضربُ الكرةَ. وعلَى الرغمِ من قِصَرِ زمنِ تأثيرِه إلَّا أنَّه يُكسِبُ الكرةَ تسارُعًا؛ فالكرةُ تطيرُ بعيدًا وبسرعةٍ بعدَ الضربةِ. ومنْ جهةٍ أخرَى فإنَّ بعضَ القوَى تؤثِّرُ بشكلٍ مستمرٍّ زمنًا طويلاً، ومنها القوةُ التي يؤثِّرُ بها سائقُ

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

المشكلةُ والحلُّ. كيفَ يمكنُ جعلُ الطائرةِ ترتفعُ بسرعةٍ أكبرَ في الهواءِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تؤثرُ قوةٌ في جسمٍ متحركٍ لتوقفَهُ؟

تعمل هذه القوة على إعاقة حركة الجسم المتحرك وتقلل من سرعته ومن ثم توقفه

القوَّةُ التي تؤثِّرُ في الكرةِ الطائرةِ لوقتٍ قصيرٍ يمكنُ أن يكونَ لها تأثيرًا كبيرًا

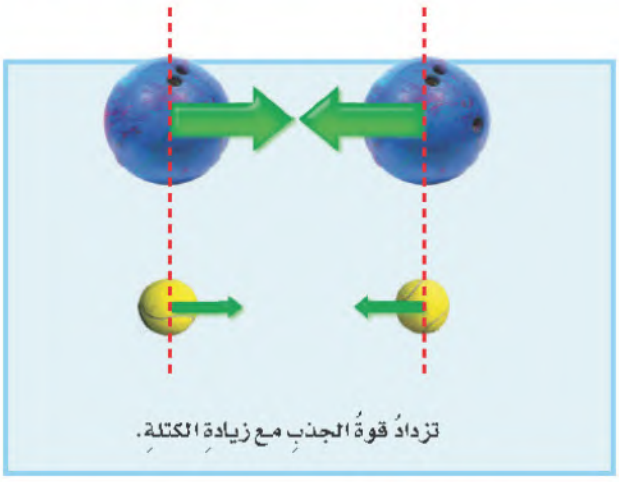
حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

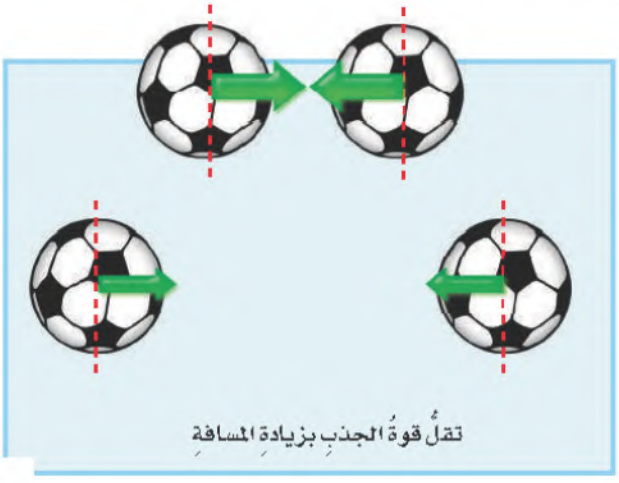
مَا الجاذبيةُ؟ ومَا الاحتكاكُ؟

تُرى، مَا الذي يجعلُ الأجسامَ تسقطُ في اتجاهِ الأرضِ؟ إنَّها الجاذبيةُ؛ فالجاذبيةُ قوةٌ تجذبُ جميعَ الأجسامِ بعضَها في اتجاهِ بعضٍ. لذلكَ إذَا قذفْنَا كرةً إلى أعلَى فإنَّ قوةَ الجاذبيَّةِ المتبادلةِ بينَ الكرةِ والأرضِ تعملُ علَى إسقاطِها نحوَ الأرضِ، ولولَا الجاذبيةُ لغادرَتِ الكرةُ الأرضَ.

اعتقدَ إسحقُ نيوتنَ ـ الذي سُمّيتْ وحدةُ قياسِ القوةِ باسمهِ ـ أنَّ الأجسامَ يجذبُ بعضُها بعضًا، وهذهِ الجاذبيةُ تعتمدُ على كلٍّ منْ كتلةِ الجسمينِ المتجاذبينِ والمسافةِ بينهما. فكلَّما زادتِ الكتلةُ زادتْ قوةُ الجذبِ. أمَّا زيادةُ المسافةِ فتُقلِّلُ قوةَ الجذبِ بينَ الأجسامِ. الجاذبيةُ هي القوةُ التي تجذبُ الأجسامَ كلَّها بعضَها إلى بعضٍ. وسواءٌ كانتْ هذهِ الأجسامُ صغيرةً أمْ كبيرةً فإنَّ بعضَها يجذبُ بعضًا، إلا أنَّ قوةَ الجذبِ بينَ الأجسامِ الصغيرةِ تكونُ ضعيفةً، ولذلكَ إذا وضعتَ كرتَيْ سلةٍ متجاورتينِ بحيثُ لا تتجاوزُ المسافةُ بينَهما بضعةَ سنتمتراتٍ فإنَّ إحداهُما لنْ تتدحرجَ في اتجاهِ الأخرى بفعلِ الجاذبيةِ؛ لأنَّ كتلتيْهما صغيرتانِ. أمَّا الأجسامُ الكبيرةُ ـ ومنها الأقمارُ والكواكبُ والنجومُ ـ فكتلُها الهائلةُ تجعلُ جاذبيَّتَها ذاتَ أثرٍ محسوسٍ. وعلَى سبيلِ المثالِ تبلغُ قوةُ التجاذبِ بينَ الأرضِ والقمرِ ٢٠٠ بليونِ بليونِ نيوتن.

عند فتح المظلة تزيد مقاومة الهواء لقوة الجاذبية الأرضية.


تزدادُ قوةُ الجذبِ مع زيادةِ الكتلةِ.


تقلُّ قوةُ الجذبِ بزيادةِ المسافةِ

الاحتكاكُ

لماذا تكونُ أرضياتُ صالاتِ التزلُّجِ ملساءَ؟ ليتحرَّكَ المتزلجُ بسهولةٍ وسرعةٍ يجبُ أنْ يكونَ السطحُ زلقًا؛ فالاحتكاكُ يعيقُ التزلجَ على السطوحِ الخشنةِ. **والاحتكاكُ** قوةٌ تعيقُ حركةَ الأجسامِ، تنشأُ هذهِ القوةُ بينَ سطحيْ جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ حركةِ أحدِهما بالنسبةِ إلى الآخرِ.

تعتمدُ قوةُ الاحتكاكِ على سطحَيِ الجسمينِ المتلامسينِ، والقوةِ التي يؤثرُ بها كلٌّ منَ الجسمينِ على الآخرِ؛ فتحريكُ جسمٍ على سطحٍ أملسَ أسهلُ منْ تحريكِهِ على سطحٍ خشنٍ، كما أنَّ قوةَ الاحتكاكِ تزدادُ بزيادةِ وزنِ الجسمِ المتحرِّكِ.

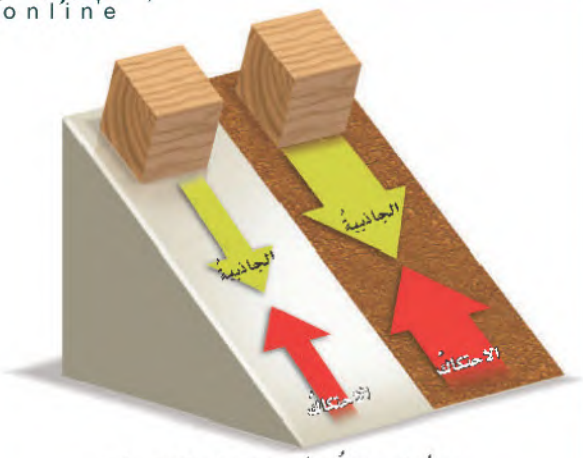
وعادةً ما ترتفعُ حرارةُ السطحِ الذي يحدثُ عليه الاحتكاكُ، ولذلكَ نشعرُ بدفءِ اليدينِ عندَ فركِهما؛ فالاحتكاكُ بينَ الكفينِ يبطئُ حركتَهما وينتجُ حرارةً.

مقاومةُ الهواءِ

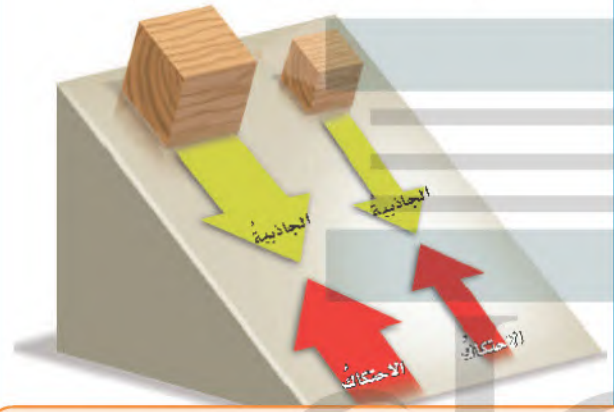
عندَما يتحرَّكُ جسمٌ في الهواءِ فإنَّ الهواءَ يصطدمُ بالجسـ
ويبطـئُ حركتَـهُ. وكلَّـما زادتْ سرعةُ الجسـمِ زادتْ مقا
الهواءِ. والسـوائلُ أيضًا تنتجُ قوةَ إعاقةٍ للأجسـامِ المتحر
فالماءُ يمكنُ أنْ يقاومَ حركةَ القاربِ ويُبطئُ سرعتَه.

والهـواء مـنَ الأمثلةِ عـلى مقاومةِ الهـواءِ قوةُ السـحبِ التي تؤثِّرُ في الطائـرةِ والتي تَنتجُ عنْ مقاومةِ الهواءِ. وقوةُ الإعاقةِ لتأثيرِ الجاذبيـةِ الأرضيةِ في أثناءِ استعمالِ المظلـةِ. أتخيَّلُ أنِّي
أحـ
بـم
فالسـ
رصـاصٍ وريشـةٍ منْ مـكانٍ مرتفعٍ نحـوَ الأرضِ فـإنَّ قلمَ
الر
الر
نحـ

انزلاقُ الكتلِ



يزدادُ الاحتكاكُ معَ زيادةِ خشونةِ السطحِ



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

أيُّ المكعباتِ يتأثَّرُ بقوةِ الاحتكاكِ الكبرَى؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى قياساتِ الأسـهمِ الحمراءِ المُمَثِّلةِ لقوةِ الاحتكاكِ، وأقارنُ بينَها.

بزيادة وزن السيارة أو تركيب سلاسل معدنية حول الإطارات

أختبرُ نفسي

المشكلةُ والحلُّ. كيفَ يمكنُ زيادةُ قوةِ الاحتكاكِ بينَ إطاراتِ السيارةِ وطريقٍ مغطاةٍ بالثلوجِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ للعالَمِ لو لمْ يكنْ هناكَ احتكاكٌ؟

لم يتمكن الناس من المشي أو التحرك دون احتكاك لأن القدم ستنزلق على أي شيء

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

ما القانونُ الأولُ لنيوتنَ في الحركةِ؟

إذَا رغبتُ في تعليقِ لوحةٍ علَى الحائطِ فإنَّ قوةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ تعملُ علَى سحبِ اللوحةِ إلى أسفلَ، ولكنِّي لا أريدُ للوحةِ أنْ تسقطَ.. فماذَا أفعلُ؟ أربطُ اللوحةَ بخيطٍ، وأثبِّتُ طرفَه الآخرَ على الحائطِ، فيزوّدُها الخيطُ بقوةٍ تعملُ على إبقائِها معلقةً. إنَّ قوةَ الشدِّ في الخيطِ التي تسحبُ اللوحةَ إلى أعلَى تساوِي في المقدارِ قوةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ التي تسحبُ اللَّوْحةَ إلَى أسفلَ، لكنَّها تُعاكسُها في الاتجاهِ.

عندَما تؤثّرُ قوًى في جسمٍ دونَ أن تغيرَ منْ حركتِه فإنَّها تُسمَّى **القوَى المتزنةَ**. وغالبًا مَا تعملُ هذهِ القوَى في اتجاهاتٍ متعاكسةٍ. والقوَى التي تؤثرُ في جسمٍ ساكنٍ دائمًا تكونُ قوًى متزنةً. ويمكنُ للقوَى المتزنةِ أنْ تؤثرَ في جسمٍ متحرِّكٍ، ومنْ ذلكَ عندَما تسيرُ سيارةٌ بسرعةٍ ثابتةٍ في خطٍّ مستقيمٍ. إنَّ هناكَ قوًى تؤثِّرُ في السيارةِ، منهَا قوةُ دفعِ محرِّكِ السيارةِ، وقوةُ احتكاكِ العجلاتِ، وإذا افترضْنَا أنَّ هاتينِ القوَّتينِ هما الوحيدتانِ المؤثِّرتانِ فيهَا فلا بدَّ أنَّهما متَّزنتانِ، وستظلُّ السيارةُ سائرةً بسرعةٍ ثابتةٍ، وفي خطٍّ مستقيمٍ ما دامتْ هاتانِ القوتانِ متزنتَينِ.

القوَى المؤثرةُ في المصباحِ متزنةٌ وتمنعُهُ مَن السقوطِ.

ماذا يحدُثُ عندَما يواجهُ السائقُ منعَطَفًا؟ يقومُ بتغييرِ اتجاهِ السيارةِ، أو تغييرِ سرعتِها. فمثلًا إذَا أرادَ السائقُ زيادةَ سرعةِ السيارةِ فإنَّه يزيدُ منْ قوةِ دفعِ المحرِّكِ لتصبحَ أكبرَ منْ قوةِ الاحتكاكِ، وعندئذٍ تصبحُ القوَى المؤثِّرةُ في الجسمِ **قوًى غيرَ متزنةٍ**، وتؤدِّي هذهِ القوةُ إلى تغييرِ حركةِ الجسمِ. لقد درسَ إسحق نيوتن القوَى المتزنةَ والقوَى غيرَ المتزنةِ، وفي ضوءِ دراساتِه توصَّلَ إلَى قانونِه الأولِ في الحركةِ.

إذَا كانتِ القوَى المؤثرةُ في الحافلةِ متزنةً فإنهَا تستمرُّ في الحركةِ بسرعةٍ ثابتةٍ وخطٍّ مستقيمٍ.

حَقِيقَةٌ الأجسامُ المتحرِّكةُ لن تتوقَّفَ عنِ الحركةِ في خطٍّ مستقيمٍ ما لمْ تؤثِّرْ فيهَا قوةٌ غيرُ متزنةٍ توقفُها أوْ تغيِّرُ اتجاهَها.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

نَشَاطٌ

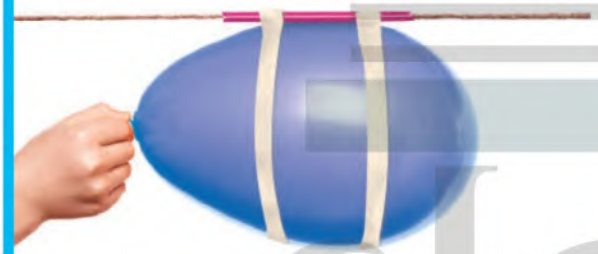
القُوَى غيرُ المتّزنةِ المؤثِّرةُ في البالونِ

١ أُمرِّرُ خيطًا في ماصّةِ عصيرٍ طويلة، ثُمَّ أربطُه وأشدُّه بينَ مقعدينِ متباعدين.

٢ أنفخُ البالونَ، وأظلُّ ضاغطًا على عنقه لمنعِ خروجِ الهواءِ منه، وأثبّتُ البالونَ بالماصّة.

٣ **ألاحظُ.** أتركُ البالونَ، وأسجّلُ ما أُلاحظُهُ.

٤ **أستنتجُ.** هلْ أثّرتْ قوةٌ غيرُ متزنةٍ في البالونِ؟ أُفسّرُ ذلكَ.



٥ كيفَ تتغيَّرُ حركةُ البالونِ إذا نفخْتُهُ أكثرَ منْ ذي قبلُ؟ أكتبُ توقُّعاتي وأختبرُها، وأسجّلُ ما توصّلتُ إليه.

أختبرُ نفسي

المشكلةُ والحلُّ. كيفَ يمكنُني أنْ أحافظَ علَى بالونٍ في الهواءِ في مكانه دونَ أن يرتفعَ أو يسقطَ على الأرضِ؟

التفكيرُ الناقدُ. فسر كيفَ يعملَ حزامِ الأمانِ في السيارةِ على منعِ حدوثِ الإصاباتِ في حوادثِ الاصطدامِ؟

القانونُ الأولُ لنيوتنَ

الجسمُ الساكنُ يبقَى ساكنًا، والجسمُ المتحركُ يبقَى متحركًا بنفسِ السرعةِ والاتجاهِ في خطٍّ مستقيمٍ ما لم تؤثّرْ فيه قوةٌ غيرُ متزنة.

ويبيِّنُ القانونُ الأولُ لنيوتنَ أنهُ إذا أثَّرتْ في الجسمِ قوًى متزنةٌ فإنَّ سرعةَ الجسمِ تبقَى ثابتةً مقدارًا واتجاهًا، أيْ إذا تغيَّرتِ الحالةُ الحركيةُ للجسمِ فلا بدَّ منْ وجودِ غيرُ قادرةٍ على تغييرِ حالتِها الحركيةِ من تلقاءِ نفسِها.

تسافرُ في الفضاءِ وتستمرُ في سفرِها في خطٍّ مستقيم.

يتحرك البالون بسرعة على الخيط

نعم، أثرت قوة غير متزنة في البالون وهذه القوة نتجت بفعل اندفاع الهواء منه وساعدت على تسريع حركة البالون على الخيط

يتحرك البالون بسرعة أكبر ولمسافة أكبر من ذي قبل

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

عند التصادم يحدث تناقص فجائي في تسارع السيارة على الرغم من أن جسمي لا يزال يتحرك بخط مستقيم وقد يصطدم بزجاج السيارة الأمامي فيعمل حزام الأمان على إضافة قوة تغير من سرعتي المتجهة وتؤدي إلى الوقوف

ما القانونُ الثاني لنيوتنَ في الحركة؟

عرفتُ من دراستي القانونَ الأولَ لنيوتنَ أنَّه لا بدَّ
قوةٍ لتغيِّرِ حالةَ الجسمِ الحركيةِ، ولكنْ لوْ طُلِبَ إليَّ د
العربتينِ في الشكلِ أدناهُ بالقوةِ نفسِهَا ، فأيُّ العربـ
ستتحركُ بتسارعٍ أكبرَ؟

ستتحرَّكُ العربةُ الأولَى بتسارُعٍ أكبرَ إذَا أثَّرْتُ في العربتينِ بالقوةِ نفسِها؛ لأنَّ كتلةَ العربةِ الأولَى هيَ الأصغرُ. ولكنْ ماذَا لو طُلِبَ إليَّ تحريكُ العربتينِ بالتسارعِ نفسِه، فهلْ أدفعُهما بالقوةِ نفسِها؟ لماذَا؟

إذا أردتُ تحريكَ العربتينِ بالتسارُعِ نفسِه فسوفَ أحتاجُ إلى قوةٍ أكبرَ لتحريكِ العربةِ الثانيةِ؛ لأنَّ كتلتَها أكبرُ.

المشكلةُ والحلُّ. كيفَ يمكنُ زيادةُ تسارُعِ سيارةِ سباقٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدُث لتسارُعِ جسمٍ إذا ضاعفْنا كلًّا مِنْ كتلتِه والقوةُ غيرُ المتزنةِ المؤثرةِ فيه؟

يبقى التسارع ثابتاً

يمكن زيادة القوة غير المتزنة التي تؤثرفي اتجاه حركة السيارةفي سيارة السباق عن طريق تقليل الاحتكاك أو قوة الإعاقة (مقاومة الهواء) أو زيادة قوة المحرك ويمكن أيضاً تقليل كتلة السيارة

القانون الثاني لنيوتن:
إذَا أثَّرتْ قوةٌ غيرُ متزنةٍ في جسمٍ فإنَّها تكسبُهُ تسارعًا في اتجاهِها، ويزدادُ بزيادةِ القوةِ غيرِ المتزنةِ.

ق = ك × ت

القانون الثاني لنيوتن

إذَا أثَّرْتُ في العربتينِ بالقوةِ غيرِ المتّزنةِ نفسِها فإنَّ العربةَ التي كتلتُها أكبرُ تتحركُ بتسارعٍ أقلَّ.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

ما القانونُ الثالثُ لنيوتنَ في الحركةِ؟

أتخيَّلُ أنّي أتزلجُ بأحذيةِ التزلُّجِ معَ صديقٍ لي، فإذا دفعتُ زميلي إلى الأمامِ فإنّي أندفعُ إلى الخلفِ. تُرى لماذا اندفعتُ إلى الخلفِ على الرغمِ منْ أنَّ صديقي هوَ الذي تعرَّضَ للدفعِ؟ يمكنُني تفسيرُ ذلكَ اعتمادًا على القانونِ الثالثِ لنيوتنَ الذي يفيدُ أنَّه عندَما يؤثِّرُ جسمٌ في جسمٍ آخرَ بقوةٍ فإنَّ الجسمَ الآخرَ يؤثرُ في الأولِ بقوةٍ لها المقدارُ نفسُهُ. وتُسمَّى القوةُ التي أثَّرَ بها الجسمُ الأولُ (**قوةُ الفعلِ**). أمَّا القوةُ التي أثَّرَ بها الجسمُ الثَّاني فتُسمَّى (**قوةَ ردِّ الفعلِ**).

> **القانونُ الثالثُ لنيوتنَ**
> لكلِّ قوّةِ فعلٍ قوّةُ ردِّ فعلٍ مساويةٍ لها في المقدارِ ومعاكسةٍ لها في الاتجاهِ.

فالقوةُ التي سبَّبتِ اندفاعي إلى الخلفِ هيَ في الحقيقةِ ردُّ فعلٍ للقوةِ التي دفعتُ بها صديقي إلى الأمامِ.

يتّضحُ منْ مشاهداتٍ كثيرةٍ أنَّ القوَى في الطبيعةِ تكونُ في صورةِ أزواجٍ منَ القُوى المتساويةِ والمتضادةِ (الفعلِ وردِّ الفعلِ).

ويمكنُ ملاحظةُ أثرِ هذَا القانونِ عندَ الجلوسِ على الكرسيِّ، إذْ يؤثّرُ الوزنُ في الكرسيِّ نحوَ الأسفلِ، ويؤثّرُ الكرسيُّ بردِّ فعلٍ في الجسمِ، فيشعرُ الإنسانُ بوزنِهِ.

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

المشكلةُ والحلُّ. مَا الذي يجعلُ المركبةَ الفضائيةَ تتسارعُ بعدَ انطلاقِها؟

التفكيرُ الناقدُ. ما قُوَى الفعلِ وقُوَى ردِّ الفعلِ التي تؤثّرُ فيكَ وأنتَ تمشي؟

تؤثر القد بقوةفي الطريق وفي مقابل ذلك يؤثر الطريق برد فعل على القدم لتتحرك

القانونُ الثالثُ لنيوتنَ

عندَما يدفعُ أحدُ المتزلّجينَ الآخرَ، أو يسحبُهُ فإنَّهما يشعرانِ بقوتينِ متساويتينِ ومتعاكستينِ تؤثّرانِ فيهما.

حلول
الحلول أون لاين
hulul.online

خلاصةُ الدرسِ

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المُفرداتُ.** القوةُ المعاكِسةُ للحركةِ تُسمَّى قوةَ الاحتكاك

٢ **المشكلة والحل.** كيفَ يمكنُ تقليلُ الممانعةِ المؤثِّرةِ في طائرةٍ؟

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يُسهمُ تدريبُ روّادِ الفضاءِ تحتَ الماءِ في العملِ في الفضاءِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** إذا زادَ مقدارُ قوةٍ غيرِ متّزنةٍ تؤثرُ في جسمٍ فإنّ الجسمَ:

أ. يتسارعُ أكثرَ ب. يتسارعُ أقلَّ

جـ. يبقى على سرعةٍ ثابتةٍ د. يبقى ساكنًا

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** وحدةُ قياسِ القوةِ هي:

أ. م/ث ب. نيوتن

جـ. الجرامُ د. م/ث^2

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تؤثرُ القوةُ في الحركةِ؟

عمل أسطح عريضة ومسطحة لتقليل المقاومة

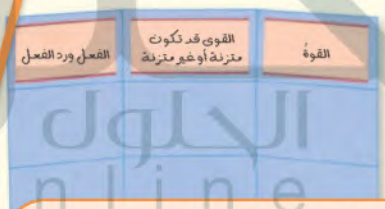
تعديل وإعادة تصميم أسطح الطائرة التي تسبب الاحتكاك

مقاومة أقل لجسم الطائرة

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

يمكن للقوة أن تحرك الجسم الساكن أو تزيد من سرعته أو تغير من اتجاه حركته أو تبطئه أو توقف حركته

أعملُ مطويَّةً ألخصُ فيها ما تعلمتُه عنِ الموضوعاتِ التاليةِ:



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

العلومُ والرياضياتُ

يؤثِّرُ محرِّكُ الطائرةِ بقوةٍ مقدارُها ١٠٠٠ نيوتن، ومقاومةُ الهواءِ ٦٠٠ نيوتن. ما مقدارُ القوةِ غيرِ المتزنةِ المؤثِّرةِ في الطائرةِ؟

مقدار القوة الغير متزنة المؤثرة في الطائرة = 1000 – 600 = 400 نيوتن

العلومُ والمجتمعُ

أتحدثُ باختصارٍ عنِ القوى التي تؤثرُ في رائدِ فضاءٍ ينطلقُ بصاروخٍ إلى الفضاءِ.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

معلِّمُ الفيزياءِ

هـلْ رأيتَ يومًا اللعبةَ الأفعوانيةَ تدورُ دورةً كاملةً؟ وهلْ فكـرتَ فِي القوَى التِي تحافظُ علَى اللعبةِ فِي مسـارِها؟ إنَّ هذهِ الموضوعاتِ محلُّ اهتمامِ الفيزيائيينَ. فإذَا كنتَ تحبُّ الفيزياءَ فلَا شَـكَّ أنَّك سـوفَ تسـتمتعُ بمشـاركةِ الأجيـالِ القادمة فـي اهتمامِكَ. وإنَّ مهنـةَ معلِّمِ الفيزياءِ سـتحققُ لكَ ذلكَ. يقومُ معلِّمُ الفيزيـاءِ بتوظيفِ معرفتِهِ العلميـةِ لإدارةِ النقاشـاتِ وإجراءِ الأبحـاثِ العلميةِ معَ طلابِـهِ. وتحتـاجُ معظـمُ الدولِ إلـى حاملِـي الدرجاتِ العلميـةِ المتقدمـةِ فِـي الفيزيـاءِ جنبًـا إلَـى جنـبٍ مـعَ العلـومِ الأخرَى. ولكي تصبـحَ معلمَ فيزياءَ عليكَ أنْ تنمِّي قدراتِكَ العلميةَ فِي العلومِ والرياضياتِ، وأنْ تلتحقَ بعدَ إنهاءِ المرحلةِ الثانويةِ بإحدَى الكلياتِ التِي تمنحُ درجةَ البكالوريوسِ فِي الفيزياءِ.

فَنِّيُّ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ

يوجدُ حولَنـا الكثيرُ من الآلاتِ، وفِـي كلٍّ منهَا أجزاءٌ تتحـرَّكُ فتراتٍ طويلةً. وهذهِ الأجزاءُ مصمَّمةٌ للتحرُّكِ بطـرقٍ منتظمـةٍ تحتَ تأثيرِ قـوًى مختلفـةٍ، وبأقلِّ قدرٍ مـنَ الاحتكاكِ، سـواءٌ بعضهـا معَ بعضٍ أوْ مـعَ غيرِها مـنَ الأجـزاءِ. فمَـنِ الـذِي قـامَ بصنعِهـا وتشـكيلِها؟ إنَّ الشـخصَ القـادرَ علَى صناعـةِ هذهِ القطـعِ الفلزيةِ وتشـكيلِها هـوَ فنـيُّ خراطـةٍ وتشـكيلِ المعـادنِ. هذَا الفنيُّ لديهِ المهـارةُ اللازمةُ للتعاملِ معَ آلاتٍ ومكائنِ الخراطةِ التِي تتيحُ لهُ أداءَ أعمالِ الصيانةِ، ولديهِ القدرةُ علَـى تصنيـعِ القطعِ الميكانيكيـةِ بدقةٍ، وهو قادرٌ علَى التعاملِ مـعَ الآلاتِ الميكانيكيةِ الأخـرَى ومنها آلاتُ الصقلِ والشـحذِ، وآلاتُ التثقيـبِ، وآلاتُ التشـغيلِ المداريةُ يدويًّا وبالحاسـوبِ. ولتكـونَ قادرًا علَى القيـامِ بهذهِ الأعمالِ عليكَ تنميةُ قدراتِكَ ومهاراتِكَ فِي قوانينِ الحركةِ وخصائصِ الموادِّ، وتأثّرِها بالاحتكاكِ. والالتحاقُ بأحدِ المعاهدِ الفنيةِ المتخصصةِ في التدريبِ المهنيِّ.