الدرس 2

القُوى والحَرَكةُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

يَسقُطُ قافِزُ المِظَلّاتِ بِسُرعَةٍ تَزيدُ عَنْ 183 km/h قَبْلَ فتْحِ المِظَلَّةِ، فَلِماذا قَدْ يَسقطُ بعضُ قافِزي المِظَلّاتِ أَسرَعَ مِنْ غَيْرِهِمْ؟

يتم تحديد سرعة سقوط قافزي المظلات بناء على الارتفاع الذي يسقطون منه وعلى مقاومة الهواء وهو ما يتوقف على هيئة قافز المظلات وملابسه

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيفَ تُؤَثِّرُ القوى في الحَرَكَةِ؟

تتنوع الاجابات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هَلْ تَسقطُ الأَجسامُ الأَثقلُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ؟

ضَعْ فَرَضِيَّةً

في أواخِرِ القَرنِ السّادِسَ عَشَرَ، قالَ (جاليليو): إنَّ الكُتلَةَ لا تُؤَثِّرُ في سُرعَةِ سُقوطِ الشَّيْءِ. فَهلْ توافِقُ على ذَلِكَ؟ اكتُبْ إجابتَكَ في صيغَةِ "إذا ازدادَتْ كُتلَةُ جِسْمٍ فَإنَّ..."

اذا ازدات كتلة الجسم فإنه لن يسقط أسرع

المواد

- ميزان ذو كفتين مع مجموعة من الكتل
- كرة جولف
- كرة تنس
- كرة القطن

اِخْتَبِرْ فَرَضِيَّتَكَ

1 **لاحِظْ** استخدِمْ كُتَلًا قِياسِيَّةً لِتَحديدِ كُتلَةِ كُلِّ جِسْمٍ. وَرَتِّبِ الأَجسامَ مِنَ الأَخفِّ إلى الأَثقَلِ، واكتُبْ قائِمَتَكَ.

كرة القطن هي الجسم الاقل كتلة وكرة التنس أثقل من كرة التنس وكرة الجولف

أثقل من كرة التنس

الخطوة 1

2 **التّجرِبَةُ** أَمْسِكْ بِجِسمَيْنِ على الارتِفاعِ نَفْسِهِ أَمامَكَ، وَأَسْقِطْهُمْ في الوَقْتِ نَفسِهِ. سَجِّلْ: أَيُّ الجِسْمَيْنِ يَسقُطُ أَوَّلًا إذا ما سَقَطا في الوَقْتِ نَفسِهِ؟ ثُمَّ كَرِّرْ ذَلِكَ مَرَّتَيْنِ إضافِيَّتَيْنِ لِتَتَحَقَّقَ مِنْ صِحَّةِ النَّتيجَةِ.

معظم الاجسام نصطدم بالارض تقريبا في نفس الوقت وتستغرق كرة القطن احيانا فترة اطول

الخطوة 2

3 كَرِّرِ الخُطوةَ 2 إلى أَنْ تَختَبِرَ أَزواجَ الأَجسامِ المُحتمَلَةِ جَميعِها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

اِسْتِنتاجُ الخُلاصاتِ

4 **فَسِّرِ الْبَيانات** هَلْ كانَتْ فَرضِيَّتُكَ صَحيحَةً؟ اكتُبْ تَفسيرًا مُوجَزًا لِإِجابَتِكَ.

نعم تسقط الاجسام ذات الكتلة او الوزن المختلف بنفس معدل التسارع على الرغم من ان هناك اجسام ضخمة كثيرة يتم سحبها نحو الارض بقوة اكبر من حيث الكتلة الا انها تتطلب ايضا قوة اكبر لسحبها بنفس المعدل

5 **اِستَدِلّ** في تَجربَتِكَ، كانَت الأَجسامُ تَتساقَطُ عَبْرَ الهَواءِ. وَرَغمَ ذَلِكَ لا يوجَدُ هَواءٌ على القَمَرِ، فَكيفَ يُمكِنُ مُقارَنَةُ مُعَدَّلِ سُقوطِ كُرَةِ تِنسٍ وَكُرَةِ قُطنٍ على القمرِ؟ وَلِماذا؟

على القمر تسقط كرة القطن وكرة التنس دائما بنفس المعدل نظرا لعدم وجود مقاومة من الهواء لابطاء كرة القطن

اِسْتَكْشِفِ المَزيدَ

كَيفَ تَتغيَّرُ نَتائِجُ هَذِهِ التَّجربةِ إِذا أَسْقَطْتَ أَجسامًا بالكُتلَةِ نَفسِها. وَلَكِنْ بِكَثافاتٍ مُختَلِفَةٍ؟ اكتُبْ فَرضيَّةً. ثُمَّ استَخْدِمْ بالوناتٍ مَنفوخَةً بِأَحجامٍ مُختَلِفَةٍ لاختبارِ فَرضِيَّتِكَ. واكتُبْ مُلَخَّصًا لِنَتائِجِكَ.

اذا كانت الاجسام لديها نفس الكتلة لكن كثافتها مختلفة فإنه يجب ان تكون لديها احجام مختلفة والاجسام الكبيرة تتعرض لمقاومة هواء اكبر عند سقوط لذلك اذا سقطت الاجسام لها نفس الكتلة لكنها مختلفة في الكثافة تسقط الاجسام منخفضة الكثافة ببطء اكبر فكلما قمت بنفخ البالون بشكل اكبر اخذ وقتا اطول في الوصول الى الارض

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأ وأجب

ما المَقصودُ بالقُوى؟

ارسمْ دائِرةً حولَ وحداتِ القُوَّةِ.

هَلْ لَعِبْتَ لُعبةَ شَدِّ الحَبْلِ مِنْ قَبْلُ؟ في هَذِهِ اللُّعبَةِ عَليكَ الدَّفْعُ بِقَدَمَيْكَ في اتِّجاهِ الأَرضِ، والسَّحْبُ بِأَقصى ما تَستطيعُ. وَمِنَ المَعروفِ أَنَّ كُلًّا مِنَ الدَّفْعِ والسَّحْبِ والرَّفْعِ هي قُوى.

القُوَّةُ هي أَيُّ تَأثيرٍ على جِسْمٍ بِسَحْبٍ أَوْ دَفْعِ جِسْمٍ آخرَ. وَتُقاسُ بِوحداتِ النيوتن (N). عِندَما نَرسمُ مُخَطَّطاتٍ لِلقُوى، فَعادَةً ما نَستخدِمُ الأَسْهُمَ لِتَمثيلِ اتِّجاهِ القُوَّةِ وَمِقدارِها.

قَدْ تُؤَثِّرُ القُوَّةُ عِندَ مُلامسَةِ جِسْمٍ لِجِسْمٍ آخَرَ، مِثلَ سَحْبِ شاحِنَةِ الجَرِّ لِسَيّارَةٍ لا تَعملُ، إِلّا أَنَّهُ قَدْ تُؤثِّرُ القُوَّةُ دونَ تَلامُسِ الأَجسامِ. فَكِّرْ في كَيفيَّةِ عَملِ إِبْرَةِ البُوصلةِ؛ فَهي تَتأَرْجَحُ في اتِّجاه الشَّمالِ؛ نَظَرًا لِأَنَّهُ يَتِمُّ سَحبُها بِواسِطَةِ قُوَّةِ الأَرضِ المِغناطيسيَّةِ. فلا يوجَدُ أَيُّ شَيْءٍ حَقيقةً يُلامِسُ الإِبرَةَ، لَكِنَّها لاتزالُ تَشعرُ بِقوّةٍ.

أَنْتَ تَعرِفُ الطَّفْوَ، فَهوَ عِبارَةٌ عَنْ قُوَّةِ رَفْعٍ تَنشَأُ نَتيجةَ اختِلافِ الكَثافاتِ. فالطَّفوُ يَرفَعُ المَوادَّ الأَخَفَّ فوقَ المَوادِّ الأَكثَرِ كَثافَةً.

توجَدُ أَسماءٌ خاصَّةٌ تُطلَقُ على القُوى الخاصَّةِ بالطّائِرَةِ. فالمُحَرِّكاتُ تَدفعُ الطّائِرَةَ، وَهذا ما يُعرَفُ باسمِ الدَّفْعِ. وَفي الوَقْتِ الّذي تَتحرَّكُ فيهِ الطّائِرَةُ إلى الأمامِ يَتحرَّكُ الهَواءُ حَولَ الجَناحَينِ، وَتَنشأُ قُوَّةٌ تَرفعُ الطّائِرَةَ في الهَواءِ، وَهذِهِ القوّةُ تُعرَفُ باسمِ الرَّفْعِ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تَنشأُ عَن الأَجنحَةِ قُوَّةُ رَفْعٍ تَتغلَّبُ على وَزْنِ الطَّائرةِ النّفّاثَةِ.

السَّحبُ يُبَطِّئُ الطّائرةَ النَّفّاثَةَ.

يَجِبُ أَنْ يَكونَ الرَّفعُ أَقوى مِنَ الوَزْنِ الَذي يَشدُّ الطّائرةَ إلى الأَسفَلِ مِنْ أَجْلِ أَنْ تَطيرَ فَتَصطَدِمَ الأَسطُحُ العَريضَةُ المُستويَةُ للطّائرةِ بالهَواءِ كَيْ تَشُدَّ باقي أَجنحَةِ الطّائِرةِ إلى الخَلْفِ. وَهذا الشَّدُّ يُعرَفُ باسمِ السَّحبِ، وَيَتسبَّبُ في إبطاءِ الطّائِرةِ.

أَنْتَ تَستخدمُ القُوى بِطَرائِقَ مُختلفَةٍ. فالقُوى قادِرَةٌ على تَحطيمِ الأَجسامِ أَوْ تَمديدِها أَوْ ثَنيها ، وَكذلِكَ تَغييرِ شَكلِها. فَعلى سَبيلِ المِثالِ يُمكِنُك سَحْقُ عُلبَةٍ مِنَ الأَلمنيومِ إذا ضَغَطْتَ عَليها بِقُوَّةٍ بِيَديكَ، وَكُلّما كانَت المادَّةُ أَكثرَ صَلادَةً تَطلَّبَ الأَمرُ قوَّةً أَكبرَ لِتَغييرِ شَكلِها.

وَرغمَ ذَلِكَ فَنحنُ في الغالِبِ نَستَخدِمُ القُوى لِتَحريكِ الأَجسامِ، وَيُمكِنُ أَنْ تَتسَبَّبَ القوَّةُ في بَدْءِ تَحريكِ جِسْمٍ أَوْ زِيادَةِ سُرعتِهِ أَوْ تَغييرِ اتِّجاهِهِ أَوْ إبطائِهِ أَوْ إيقافِهِ. فَهلْ لاحَظْتَ أَيَّ شَيْءٍ بِشَأْنِ هٰذِهِ الحَركاتِ؟ فَكُلُّها تَتضمَّنُ قُوى تَسارُعِ الأَجسامِ عِندَما تُؤثِّرُ على حَركَتِها.

بعضُ القُوى مِثلَ المَضرِبِ الّذي يَضرِبُ الكُرَةَ يَكونُ لها تأثيرٌ لِمُدَّةٍ قَصيرةٍ، إلّا أَنَّكَ تَعرفُ أَنَّ المَضرِبَ يَعملُ على تَسارُعِ الأَجسامِ بِسَببِ طَيرانِ الكُرةِ بَعيدًا بِشَكلٍ سَريعٍ.

بعضُ القُوى الأُخرى تُؤَثِّرُ باستِمرارٍ مِثْلَ دَرّاجٍ على دَرّاجَتِهِ، أَوْ بالونٍ يَرتَفعُ تَدريجيًّا أَوْ بِبطْءٍ، وَكلاهُما أَمثِلَةٌ عَنْ قوىً تُؤثِّرُ باستِمرارٍ.

مُراجعةٌ سريعةٌ

1. وَضِّحْ مِثالاً لِقُوَّةٍ تُغَيِّرُ شَكْلَ الجِسْمِ وَحَرَكَتَهُ.

عند القاء قطعة من الصلصال على سطح صلب فإن السطح الصلب يضفي قوة على الصلصال هذه القوة سوف توقف الصلصال وتغير شكله

القوّةُ الّتي لها تأثيرٌ لمدةٍ زمنيةٍ قَصيرةٍ يُمكِنُ أَنْ يَكونَ لها تأثيرٌ كبيرٌ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

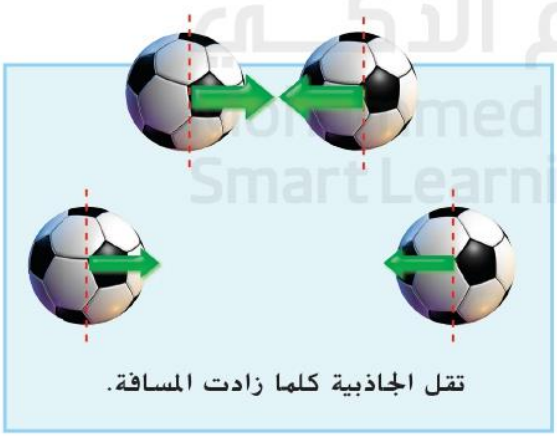
ما الجاذِبيَّةُ والاحتِكاكُ؟

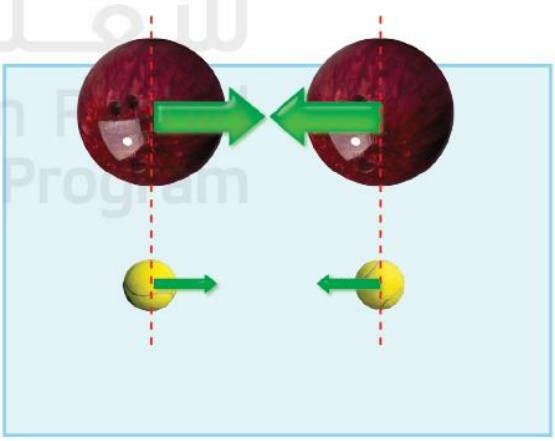
هَلْ قالَ لَكَ أَحَدٌ مِنْ قَبْلُ: "ما طارَ طَيْرٌ وارتَفَعَ، إلّا كَما طارَ وَقَعَ"؟ إذا قالَ أَحَدُهُمْ ذَلِكَ لَكَ فَرُبّما كانَ يَتحدّثُ عَنِ الجاذبيَّةِ. تِلكَ القُوَّةُ الّتي تَجذِبُ المادَّةَ بِأَكْملِها مَعًا. وَإذا رَمَيْتَ كُرَةً إلى أَعلى فَإنَّ الجاذِبيَّةَ المَوجودَةَ بَينَها وَبينَ الأَرضِ سَوفَ تَجعلُها تَسقُطُ على الأَرضِ، وَمِنْ دونِ هَذِهِ الجاذِبيَّةِ قَدْ تطيرُ الكُرَةُ بَعيدًا عَن الأَرضِ.

إسحاقُ نيوتن الّذي سُمِّيَتْ وحدَةُ القُوَّةِ باسمِهِ أَجرى أَبحاثًا عَن الجاذِبيَّة في القَرنِ السّابِعَ عَشَرَ، وَكانَ يَرى أَنَّ كُلَّ شَيْءٍ في الكَوْنِ يَتِمُّ جَذْبُهُ بِواسِطَةِ جِسْمٍ آخَرَ، وَتُسَمّى هذِهِ النَّظريَّةُ باسمِ قانونِ نيوتن للجاذبيَّةِ العامَّةِ. قالَ نيوتن: إنَّ الجاذِبيَّةَ تَعتَمِدُ على كُتَلِ الأَجسامِ والمَسافَةِ بَينَها، فَكُلَّما زادَت الكُتَلُ زادَت القُوَّةُ، وَكُلّما زادَت المَسافَةُ قَلَّت القُوَّةُ.

تَعمَلُ الجاذِبيَّةُ على شَدِّ الأَجسامِ مَعًا كَبيرةً أَوْ صغيرةً، وَرغمَ ذَلِكَ فالجاذِبيَّةُ بينَ الأَجسامِ الصَّغيرَةِ تَكونُ ضَعيفةً، فَكُرَتَا (البولينج) المُتباعِدتانِ بِمَسافَةِ سَنتيمترٍ لَنْ تَتَدَحْرَجا مَعًا بِسَبَبِ الجاذِبيَّةِ؛ لِأَنَّ كُتلتَهُما صَغيرةٌ لِلغايَةِ، بَينَما الكُتَلُ الضَّخمَةُ كَكُتَلِ الأَقمارِ وَالكَواكِبِ والنُّجومِ تَكونُ جاذِبيَّتُها قَويَّةً، فَقُوَّةُ الجاذِبيَّةِ بينَ الأَرضِ وَالقَمرِ تَبلغُ 200 مِليارِ مليارِ نيوتن!

قوة السحب على المنطاد تعادل قوة الجاذبية.


تقل الجاذبية كلما زادت المسافة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاحتكاكُ

رُبَّما قُمْتَ مِنْ قَبْلُ بِوَضْعِ مُنزلَقٍ مائِلٍ في مَلعبٍ، وَلِجَعلِ المُنزلَقِ سَريعًا، يَجِبُ أَنْ يَكونَ السَّطْحُ زَلِقًا(أملس) لِلغايَةِ. إِنَّ الاحتكاكَ يَجعلُ الانزلاقَ على الأَسطُحِ الخَشِنَةِ صَعبًا، كما أَنَّ الاحتِكاكَ هو قُوَّةٌ مُعاكِسَةٌ لِحَركَةِ جِسْمٍ فَوقَ جِسْمٍ آخرَ.

يَعتمِدُ الاحتِكاكُ على سطْحَي الجِسْمَينِ وَمَدى قُوَّةِ شَدِّ الأَجسامِ إلى بَعضِها. فالأَسْطُحُ المَلساءُ عادةً ما يكونُ لَها احتِكاكٌ أَقَلُّ مِنَ الأَسطُحِ الخَشِنَةِ. وَيزدادُ الاحتِكاكُ عِندَما تَتلامَسُ الأَسطُحُ مَعًا بِقُوَّةٍ أَكبرَ، كما يزدادُ الاحتِكاكُ أَيضًا مع وَزْنِ الجِسْمِ.

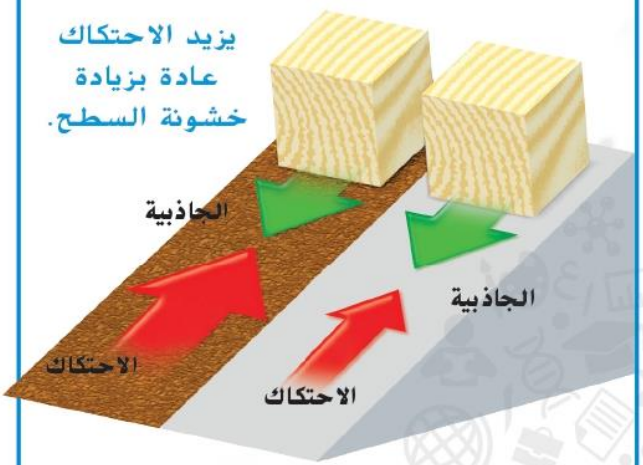
هَلْ قُمْتَ مِنْ قَبلُ بِفَركِ يَدَيْكَ مَعًا لِلشُّعورِ بالدِّفْءِ؟ إِنَّ الاحتِكاكَ بينَ يَدَيْكَ يُبَطِّئُ حَركتَهُما، وَينشأُ عَنْهُ حَرارَةٌ أَيضًا. فالحَرارَةُ تنشأُ أَينَما كانَ هُناكَ احتِكاكٌ.

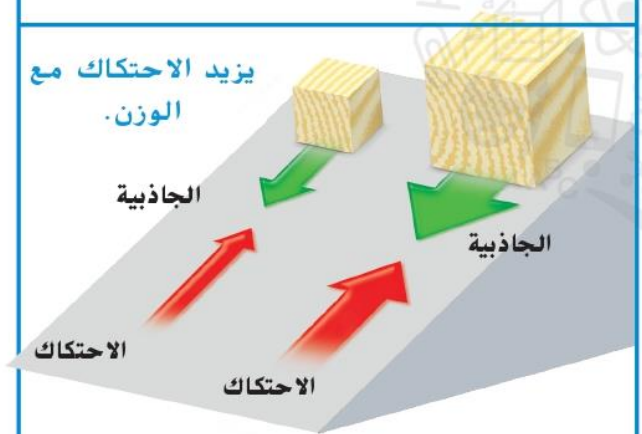
مُقاوَمَةُ الهَواءِ

عِندَما يَتحرَّكُ جِسْمٌ عَبْرَ الهَواءِ فَإِنَّ الهَواءَ يَصطَدِمُ بالجِسْمِ، وَيُبَطِّئُ حَركَتَهُ، وَتَزيدُ مقاوَمَةُ الهَواءِ مَعَ السُّرعَةِ المُتَّجِهَةِ، وَكَذلِكَ السَّوائِلُ تَفعلُ ذلِكَ، وَهذا ما يُفَسِّرُ إِبطاءَ المِياهِ لِقاربٍ.

قُوى السَّحْبِ تَكونُ نَتيجةً لِمُقاوَمةِ الهَواءِ، وَتَتأَثَّرُ الأَسْطُحُ العَريضَةُ والمُستويةُ بِأَكبَرِ قُوى سَحْبٍ مُمْكِنٍ، وَهذا ما يُفَسِّرُ سُقوطَ الرِّيشِ بِشَكْلٍ أَبْطَأَ مِنَ القَلَمِ الرَّصاصِ، وَبِدونِ وجُودِ هَواءٍ يَسقطُ الاثنانِ بالسُّرعَةِ نَفسِها، وَيَتأَثَّرُ السُّحبُ بِحَركَةِ السَّوائِلِ والغازاتِ، وَهذا هو السَّببُ في أَنَّ التَّجديفَ عَكْسَ اتِّجاهِ التَّيَّارِ في قاربٍ، أَو الطَّيرانَ في عَكْسِ اتِّجاهِ الرِّيحِ في طائِرَةٍ يَكونُ أَصعبَ.

المكعبات المنزلقة





قِراءَةُ رَسْمٍ

ما المُكعَّبُ الّذي تَعرَّضَ لِأَكبَرِ قُوَّةِ احتِكاكٍ؟

تعرض المكعب الاول الموجود على اخشن جزء في المنحدر لاقوى احتكاك لانه موجود على سطح خشن ويبدو انه يضاهي في الوزن المكعبات الكبيرة الاخرى

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ما القانونُ الأَوَّلُ لنيوتن؟

فَرَضًا أَنَّكَ تُريدُ تَعليقَ صُورَةٍ على الحائِطِ، فَإِنَّ قُوَّةَ الجاذِبيَّةِ سَتعملُ على سَحبِ الصُّورةِ إلى الأَسفَلِ، لَكِنْ لا تُريدُ أَنْ تَسقُطَ الصّورَةُ، فَما الّذي يُمكِنُكَ فِعلُهُ؟ استَخْدِمْ قِطعَةً مِنَ الخَيطِ لِتَثبيتِ الصّورَةِ بِحَيثُ تُعادِلُ قُوَّةُ الخَيطِ في سَحبِ الصّورَةِ إلى الأَعلى قُوّةَ الجاذِبيَّةِ في سَحبِها إلى الأَسفَلِ، وَلكنْ في اتِّجاهٍ مُعاكِسٍ.

عِندَما تؤثِّرُ القُوى على جِسْمٍ دونَ تَغييرِ حَرَكَتِهِ فَإِنَّها تُسَمّى **قُوى متوازنة**، وَعادَةً ما تَعمَلُ القُوى المُتوازِنةُ في الاتِّجاهاتِ المُتَعاكِسَةِ، وَتَكونُ مُحَصِّلَةُ القُوى تُساوي صِفرًا.

وَعادَةً ما تَكونُ القُوَّةُ المُؤَثِّرَةُ على الأَجسامِ الثّابِتَةِ مُتَوازِنَةً، وَرغمَ ذَلِكَ فإِنَّ القُوى المُتَوازِنَةَ يُمكِنُها التَّأثيرُ على الأَجسامِ المُتَحَرِّكَةِ أَيضًا.

فَكِّرْ في حافِلَةٍ تَتحرَّكُ بِسُرعَةٍ ثابِتَةٍ على طَريقٍ مُستَقيمٍ، إِنَّ قُوَّةَ المُحَرِّكِ الّتي تَدفَعُ الحافِلَةَ إلى الأَمامِ تَكونُ مُتَوازِنَةً مَعَ قُوى السَّحْبِ وَالاحتِكاكِ للإِطاراتِ، وَعلى الرَّغمِ مِنْ تَحَرُّكِ الحافِلَةِ فإِنَّ السُّرعَةَ المُتَّجِهَةَ لا تَتغيَّرُ؛ لِأَنَّ القُوى المُؤَثِّرَةَ عَليها تَكونُ مُتَوازِنَةً، وَطالَما ظَلَّتْ هَذِهِ القُوى مُتَوازِنَةً فَإِنَّ الحافِلَةَ سَتَسْتَمِرُّ في السَّيْرِ بالسُّرعَةِ نَفسِها، وَتَتحرَّكُ في خَطٍّ مُستَقيمٍ.

القوّةُ المُؤَثِّرَةُ على الدُّميَةِ مُتوازِنَةٌ، لِذَلِكَ لَنْ تَسقُطَ.

وَرغْمَ ذَلِكَ، فَإِنَّ أَغلبَ رِحلاتِ الحافِلاتِ لا تَكونُ في خَطٍّ مُستقيمٍ، فَفي النِّهايَةِ سَيضطَرُّ السّائِقُ إلى تَغييرِ الاتِّجاهِ أَو الإِبْطاءِ أَوْ زيادَةِ السُّرعَةِ، وَعِندَما تَزدادُ سُرعَةُ الحافِلَةِ فَإِنَّ قُوَّةَ الدَّفعِ باتِّجاهِ الأَمامِ تَكونُ أَكْبَرَ مِنْ قُوَّةِ الاحتِكاكِ، وَتَتسارَعُ الحافِلَةُ، وَالقُوَّةُ الّتي تَتسبَّبُ في تَغييرِ حَرَكَةِ الجِسْمِ تُسَمّى **قُوَّةً غَيْرَ مُتوازِنَةٍ**.

درسَ (إسحاق نيوتن) القُوى المُتَوازِنَةَ وَغَيْرَ المُتَوازِنَةِ، ثُمَّ صاغَ بَعدَها أَوَّلَ قانونٍ لِلْحَرَكَةِ.

القُوى المُؤَثِّرَةُ على الحافِلَةِ هي قُوى مُتوازِنَةٌ، لِذَلِكَ سَتَستمِرُّ في التَّحَرُّكِ بِسُرعَةٍ مُتَّجِهَةٍ ثابِتَةٍ.

حقيقة

الأجسامُ المُتَحَرِّكَةُ لَنْ تَقِفَ إِلّا بعدَ أَنْ تُؤَثِّرَ عَليها قُوَّةٌ غَيْرُ متوازِنَةٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القانونُ الأَوَّلُ لنيوتن:
يَظَلُّ الجِسْمُ السّاكِنُ في حالَةِ السُّكونِ، وَيَظَلُّ الجِسْمُ المُتَحَرِّكُ بِسُرعَةٍ ثابِتَةٍ مُتَحَرِّكًا ما لَمْ تُؤَثِّرْ عَلَيهِما قُوَّةٌ غَيرُ مُتوازِنَةٍ.

يُسَمّى القانونُ الأَوَّلُ لنيوتن أَحيانًا بِقانونِ **القُصورِ الذّاتيِّ**؛ وَذَلِكَ لِأَنَّ القانونَ يَصِفُ القُصورَ الذّاتيَّ بِالعِبارَةِ التّالِيَةِ: لا تُغَيِّرُ الأَجسامُ حَرَكَتَها ما لَمْ تُؤَثِّرْ عَلَيها قُوَّةٌ لِفِعلِ ذَلِكَ.

إِذا لَمْ تَكُنْ هُناكَ قُوى مِثلَ الاحتِكاكِ أَو السَّحبِ فَإِنَّ الجِسْمَ المُتَحَرِّكَ يَتَحَرَّكُ في خَطٍّ مُستقيمٍ إِلى الأَبدِ. وَهذا هو بِالضَّبْطِ ما تَفعلُهُ الأَجسامُ في الفَضاءِ مِثْلَ مِسبارِ Voyager الفَضائيِّ. إِلّا أَنَّهُ على الأَرضِ، عادَةً ما يكونُ كُلٌّ مِنَ الاحتكاكِ والسَّحبِ قُوَّتَينِ غَيرِ مُتوازِنَتينِ، وَتَعملانِ على وَضْعِ الأَجسامِ في حالَةِ سُكونٍ.

الأجسام في الفضاء مثل مسبار Voyager الفضائي يمكن أن تتحرك إلى الأبد في خط مستقيم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُراجعَةٌ سَريعةٌ

2. كيفَ يُمكِنُكَ الحِفاظُ على ثَباتِ البالونِ بِعَدمِ صُعودِهِ أَوْ هُبوطِهِ في الهَواءِ؟

يمكنك استخدام القوى المتوازنة فقوة الجاذبية يمكن موازنتها بقوى اخرى ويمكن عمل ذلك باستخدام قوة الطفو فالبالون يمكن تعليقه في الهواء بدون أن يرتفع او يسقط حتى اذا كان ممتلئاً بالغاز ساخن او خفيف

3. وَضِّحْ أَهميَّةَ حِزامِ الأَمانِ المَوجودِ في السَّيّارَةِ؟

في حوادث السيارات تتعرض السيارة لتباطؤ مفاجئ الا ان جسدك يواصل التحرك في خط مستقيم ومن المحتمل ان يصطدم بزجاج السيارة الامامي وتوفر احزمة امان قوة تعمل على تغيير حركتك وايقافك

محمد بن راشد آل مكتوم للتعليم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

ما القانونُ الثّالِثُ لنيوتن؟

تَتَزحلَقُ على الجَليدِ بِرفقَةِ صَديقٍ، وَتُعطيهِ دُفعَةً صَغيرَةً لِمُساعدَتِهِ على الانطلاقِ بِشَكلٍ أَسرعَ. وَعِندَما تَدفعُهُ إلى الأَمامِ سَتَجِدُ نَفسَكَ تَتحرَّكُ إلى الخَلْفِ. فَلِماذا؟ أَلَمْ يَكُنْ صَديقُكَ هو الجِسْمُ الّذي يَتِمُّ دَفعُهُ؟

في الحَقيقَةِ لَقَدْ تَلَقَّيْتَ أَنْتَ أَيْضًا دُفعةً بالاتِّجاهِ المُعاكِسِ. فَعِندَما يَدفَعُ جِسْمٌ جِسمًا آخَرَ فَإِنَّ الجِسْمَ الثّاني يَدفَعُ الجِسْمَ الأَوَّلَ بالقوَّةِ نَفسِها. وَلكِنْ بِعَكسِ الاتِّجاهِ. وَبِشَكلٍ عامٍّ يُعرَفُ دَفعُ الجِسْمِ الأَوَّلِ إلى الجِسْمِ الثّاني باسْمِ قُوَّةِ **الفِعْلِ**. بَينَما يُعرَفُ دَفْعُ الجِسْمِ الثّاني إلى الجِسْمِ الأَوَّلِ باسْمِ **قُوَّةِ رَدِّ الفِعْلِ**. وَقَدْ لَخَّصَ (نيوتن) هَذِهِ الفِكرَةَ في قانونِهِ الثّالِثِ لِلحَرَكَةِ.

وَبِشَكْلٍ شائِعٍ، يَقولُ الناسُ: "كُلُّ فِعْلٍ لَهُ رَدُّ فِعْلٍ مُساوٍ لَهُ في المِقدارِ وَمُعاكِسٍ لَهُ في الاتِّجاهِ».

القانونُ الثّالِثُ لنيوتن

كُلُّ قُوَّةٍ لَها قُوَّةٌ مُقابِلَةٌ، تُساويها في المِقدارِ، وَتعاكِسُها في الاتِّجاهِ.

عِندَما يقومُ مُتَزلِّجٌ بِدَفْعِ أَوْ شَدِّ مُتَزلِّجٍ آخَرَ فَإِنَّهُ يَشعرُ بِقوَّةِ رَدِّ فِعْلٍ مُساوِيَةٍ في المِقدارِ، وَمُعاكِسةٍ في الاتِّجاهِ تُؤَثِّرُ عَليهِ.

يَشعرُ رائِدُ الفَضاءِ "بانعدامِ الوَزنِ" لِأَنَّهُ لا يوجَدُ شَيءٌ في الفَضاءِ تَنشَأُ عَنْهُ قوّةُ رَدِّ فِعلٍ.

وَمِنَ المُهِمِّ التَّذَكُّرُ أَنَّ قُوى الفِعْلِ وَرَدَّ الفِعْلِ هي مِنَ القُوى غَيرِ المُتَوازِنَةِ. وَذلِكَ لِأَنَّ قُوى الفِعْلِ وَرَدَّ الفِعْلِ تُؤَثِّرُ على أَجسامٍ مُنفَصِلَةٍ.

عِندَما تَجلِسُ على مَقعَدٍ فَإِنَّ وَزْنَكَ يَدفعُ المَقعَدَ إلى الأَسفَلِ. بَينَما قُوَّةُ رَدِّ الفِعْلِ النّاشِئَةُ مِنَ المَقعَدِ تَدفعُكَ إلى الأَعلى. وَإِنَّ قُوَّةَ رَدِّ الفِعْلِ هٰذِهِ هي وَزْنُكَ الّذي تَشعرُ بِهِ عِندَما تَسقطُ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. ما قُوى الفِعْلِ وَرَدِّ الفِعْلِ الّتي تُؤَثِّرُ على جِسْمِكَ في أَثناءِ المَشي؟

عندما يتم الدفع بالقدم لاسفل على الطريق فإن الطريق يدفع القدم لاعلى وتعمل قوة رد الفعل هذه على موازنة الجاذبية كما يتم دفع القدم للخلف على الطريق ويدفع الطريق القدم الى الامام وقوة رد الفعل هذه تجعلك تسير الى الامام

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

ملاحظاتي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلخَّص بصريٌّ

أَكمِلْ مُلخَّصَ الدَّرسِ بِكَلِماتٍ مِنْ عِندِكَ.

القوى تستطيع القوى التسبب في بدء تحريك جسم او زيادة سرعته او ابطاؤه او ايقافه

القوى المُتوازنةُ وَغيرُ المُتوازنةِ

قد تكون القوى متوازنة او غير متوازنة والقوى التي تؤثر على الاجسام الثابتة تكون متوازنة

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ، وَتحدَّثْ، وَاكتُبْ

1 المُفرداتُ ما القُوَّةُ المُضادَّةُ لِلحَركةِ؟ هي الاحتكاك.

2 المُشْكِلَةُ والحَلُّ كيفَ يُمكِنُكَ تَقليلُ السّحبِ على طائِرَةٍ؟

الاسطح العريضة المستوية تعمل على سحب الطائرة

↓

ضبط الاسطح التي تسبب الاحتكاك او إعادة تصحيحها

↓

يقل السحب على الطائرة

3 التّفكيرُ النّاقِدُ كيفَ يُمكِنُ لِلعَمَلِ تَحتَ الماءِ مِن مُساعدَةُ رُوّادِ الفَضاءِ على التَّدرُّبِ، وَكأَنَّهُمْ في الفَضاءِ؟

في الفضاء تكون الجاذبية اقل بكثير وتحت الماء يتم تعويض الجاذبية بواسطة قوة الطفو لذلك ففي كلا الحالتين ستكون هناك جاذبية اقل

4 الإعْدادُ لِلاِخْتِبار إذا زادَتْ قُوى غيْرَ مُتوازِنَةٍ تُؤثِّرُ على جِسْمٍ فَإِنَّ الجِسْمَ سَوْفَ

A يتسارع أكثر.

B يبقى في سرعة متجهة ثابتة.

C يبقى في سرعة ثابتة.

D يبقى ساكنًا.

5 الإعْدادُ لِلاِخْتِبار ما وحدةُ القوَّةِ؟

A g

B (m/s)/s

C N

D m/s

السّؤالُ الرَّئيسُ كيفَ تؤثِّرُ القوى في الحَركةِ؟

تستطيع القوى تغيير حركة الجسم على سبيل المثال اذا كانت هناك قوى غير متوازنة قوية تؤثر على جسم فإن الجسم سوف يتسارع

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education