

## ١. ما قُوَّة الاحتكاك وما اتجاه تأثيرها؟

قوَّة تنشأ بين سطحين متلامسين عند تحريك أحدهما بالنسبة للأخر .  
اتجاه قوَّة الاحتكاك عكس اتجاه الحركة .



اخبر نفسك

## ٢. كيف تؤثر طبيعة كل من كتلة الجسم والسطح الذي يَتَحَرَّكُ الجسم فوقه في مقدار قُوَّة الاحتكاك؟

كلما زادت كتلة الجسم زادت قوَّة الاحتكاك .  
كلما زادت خشونة السطح زادت قوَّة الاحتكاك .

تفكيير  
ناقد

أيُّ الحالتين أكثر صُعوبة؛ سحب صندوقٍ فوق البلاطِ أم سحبه فوق السِّجاد؟ فسِر إجابتك.

فوق السجاد أكثر صعوبة لأنَّه أكثر خشونة و بالتالي قوَّة الاحتكاك أكبر

ما نوع الاحتكاك بين يدك والحبل في لعبة شد الحبل؟

احتكاك سكوني



تفكير  
ناقد

صف كيف تكون رياضة شد الحبل لو كان ملمسُ الحبل ناعمًا.

ستكون صعبة لأن الحبل ينزلق من يد اللاعب

عِرِّفُ الاحتكاكَ الحَرَكيَ، وَبَيْنَ أَثْرِهِ فِي حَرْكَةِ الأَجْسَامِ.

قوَّةٌ تَتَشَاءُّ بَيْنَ سطحَيْنِ مُتَلَامِسَيْنِ عَندَمَا يَتَحَركُ أَحَدُهُمَا بِالنَّسْبَةِ لِلْأَخْرَى.

يعيقُ مِنْ حَرْكَةِ الأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكَةِ



كيف يتوصل السائق إلى أن مكابح سيارته أصبحت بحاجة إلى تغيير؟

عند سماع صوت الاحتكاك و عدم قدرته على إيقاف السيارة بشكل جيد



١. كيف استفاد الإنسان قديماً من الاحتكاك الحركي ؟  
في اشعال النار



٢. أيهما أفضل لحمل الأثقال استخدام حبل ملمسه ناعم أم خشن؟. وضح السبب.

**الحبل الذي ملمسه خشن لأن ستكون قوة الاحتكاك كبيرة  
بالتالي سيكون ثابت في أيدينا و لا ينزلق**



ما الأخطار التي تنتج عن تسرب كمية من الزيت من  
شاحنة على الطريق؟

**انزلاق السيارات و حدوث حوادث لأن  
الزيت سيقلل قوة الاحتكاك بين السيارات  
و الطريق**



تفكير  
ناقد

# الدرس الأول

# الوحدة السادسة

**الفكرة الرئيسية.** كيف يؤثر الاحتكاك في حركة الأجسام؟

1



فكرة تحدث  
واكتب

يساعد على الحركة و يعيق من حركة الأجسام أحياناً .....

**المفردات.** اكتب الكلمات المناسبة في الفراغات الآتية:

2

a. عند تحريك سطح فوق آخر تنشأ بين السطحين قوّة احتكاك

حركي

b. عند محاولة تحريك جسم فوق سطح خشن تنشأ بينهما قوّة

سكنوي

احتكاك ...

c. تكون قوّة الاحتكاك .. إذا كانت السطوح خشنة.

أكبر

d. كلما نقصت كتلة الجسم .. قوّة الاحتكاك الناتجة عن

تقل

حركته.

3

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. أيٌّ من الآتية تزيد من قُوَّة الاحتكاك الحَرَكي بين جسم وسَطْح؟

a. إضافة مادة زِيَّيَّة بينهما.

b. إنقاص كتلة الجسم المُتَحَرك.

c. زيادة خشونة السَّطْح.

d. تغيير اتجاه حَرَكَة الجسم.

2. عند التأثير في صندوق ثابت على سَطْح خشن بِقُوَّة أفقَيَّة نحو اليمين ولم يَتَحَرَّك الصندوق، فأيٌّ الآتية صحيح؟

a. قُوَّة الاحتكاك تكون نحو اليسار وتساوي القُوَّة المؤثرة.

b. قُوَّة الاحتكاك تكون نحو اليمين وتساوي القُوَّة المؤثرة.

c. قُوَّة الاحتكاك تكون نحو اليسار وأقل من القُوَّة المؤثرة.

d. قُوَّة الاحتكاك تكون نحو اليمين وأقل من القُوَّة المؤثرة.

# الدرس الأول

# الوحدة السادسة

٣. أي من الآتي يُعدُّ فائدة من فوائد قُوَّة الاحتكاك السكוני؟

- a. إيقاف السيارة باستخدام المكابح.
- b. نواجه صعوبة في تحريك قطع الأثاث.
- c. إشعال عود ثقاب.
- d. نستطيع السير على الأرض

٤ ما نوع الاحتكاك في كل حالة من الحالات الآتية؟

a. الاحتكاك بين الحذاء والجليد عند التزلج فوق الجليد

**احتكاك حركي**

b. الاحتكاك بين المكنسة والسجاد أثناء عملية التنظيف

**احتكاك حركي**

c. الاحتكاك بين اليد وقارورة الماء عند حملها

**احتكاك سكوني**

d. الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق عند حركة السيارة

**احتكاك حركي**

### الدرس الأول

فَسِيرْ مَاذَا يُصْمِمُ الْحِذَاءُ الرِّيَاضِيُّ الْمُخْصَصُ لِكُرْبَةِ الْقَدْمِ بِحِيثُ تَوْجُدُ فِي أَسْفَلِهِ نَتوَءَاتٌ كَبِيرَةٌ وَصَلِبَةٌ، بَيْنَمَا الْحِذَاءُ الرِّيَاضِيُّ الْخَاصُّ بِالْجُرُّيِّ يَكُونُ أَكْثَرُ نَعُومَةً وَلَا يَحْتَوِي عَلَى نَتوَءَاتٍ.

لأنَّ لاعبَ كُرْبَةِ الْقَدْمِ يَحْتَاجُ لِلثَّباتِ أَكْثَرَ أَثْنَاءِ قُفْزَهُ لِلكرَةِ بِمَا يَرْتَديُهُ حِذَاءً يُزِيدُ مِنْ قُوَّةِ الإِحْتِكَاكِ ، أَمَّا لاعبُ الْجُرُّيِّ يَحْتَاجُ لِلسَّرْعَةِ وَ تَقْلِيلِ الإِحْتِكَاكِ بَيْنَ الْحِذَاءِ وَ مَظْمَارِ السَّبَاقِ

# الدرس الأول

# الوحدة السادسة

استخدم حمد ميزاناً نابضياً لسحب حقيبة على سطح خشن، وأخذ يزيد قوّة الشد تدريجياً، ابتداءً من (1N)، وعندما بلغت القوّة (5N) بدأت الحقيبة حركتها، ثم لاحظ أن قوّة الشد نقصت فأصبحت (4.6N) في أثناء حركة الحقيبة. أجب عن الأسئلة الآتية:



a. قوّة الاحتكاك السكوني عند بداية الشد

**1 N**

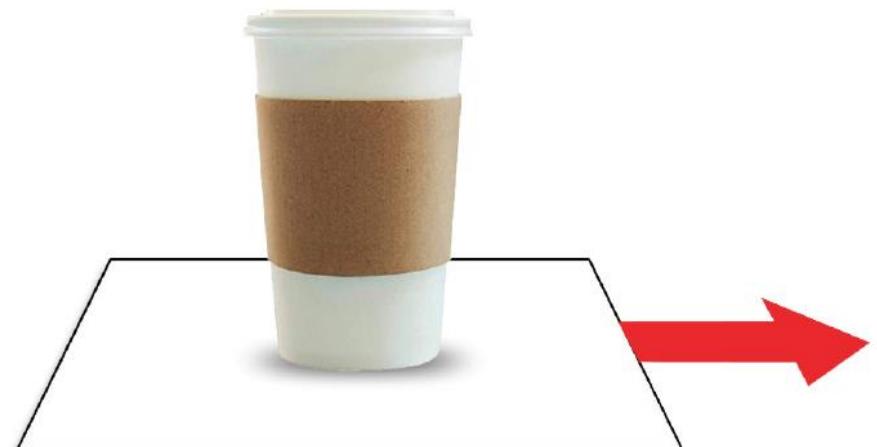
b. قوّة الاحتكاك السكوني العظمى

**5 N**

c. قوّة الاحتكاك الحركي

**4.6 N**

- ٧ عندما تضع كأساً على ورقة فوق الطاولة، كما في الشكل. ثم تسحب الورقة نحوك ببطء، فإن الورقة والكأس تتحركان نحوك.



a. ما نوع الاحتكاك بين الطاولة والورقة؟

احتكاك حركي

b. ما نوع الاحتكاك بين الورقة والكأس؟

احتكاك سكوني

١. وضِّح المقصود بكل من: مُقاومة الهواء و مُقاومة الماء للأجسام المتحركة فيما.



**مقاومة الهواء :** قوة احتكاك يؤثر بها الهواء في الأجسام المتحركة فقط.  
**مقاومة الماء :** قوة احتكاك يؤثر بها الماء في الأجسام المتحركة فقط.

٢. صِف كيف يكون شكل الجسم انسيابيًّا، ثم بين أثر ذلك في حَركته داخل الهواء أو الماء.

الجسم الإنسيابي مدبه من الأمام و الخلف و عريض من الوسط ، يساعد في تقليل مقاومة الهواء و الماء .

٣. أيهما يواجه مُقاومة أكبر من الماء لحركته، قارب السباق أم قارب الصيد الخشبي؟ ولماذا؟

**قارب السباق يواجه مقاومة أكبر لأنه أسرع من القارب الخشبي**

١. عند سير السيارة بسرعة عالية تحتاج للتأثير بقُوَّةً أكبر من المحرك و تستهلك المزيد من الوقود. فسِّر ذلك.

**لأنه مقاومة الهواء تزداد كلما زادت سرعة الجسم  
لذلك تحتاج لقوة أكبر للتغلب عليها .**

٢. فسِّر لماذا تُصنع مقدمة الطائرة المقاتلة على شكل رأس مدبب، في حين لا تكون مقدمة طائرة الركاب كذلك؟

**لتقليل مقاومة الهواء لأن الطائرة المقاتلة سريعة جدا**



تفكير  
ناقد

**الفكرة الرئيسية.** ما المقصود بكل من مقاومة الهواء ومقاومة الماء للأجسام المتحركة؟

مقاومة الهواء : قوة احتكاك يؤثر بها الهواء في الأجسام المتحركة فقط.

مقاومة الماء : قوة احتكاك يؤثر بها الماء في الأجسام المتحركة فقط.



فكرة تحدث  
واكتب

**المفردات.** اكتب الكلمات المناسبة في الفراغات الآتية:

a. تعرف مقاومة الهواء بأنها **قوة** . احتكاك يؤثر بها الهواء في الأجسام المتحركة فيه.

b. تزداد مقاومة الهواء للجسم المتحرك كلما زادت **سرعة** . الجسم.

c. تكون مقاومة الماء للجسم ذي الشكل **الإنسابي** أقل من مقاومة للأجسام الأخرى.

d. قارب السباق يتعرض لمقدار **أكبر** من مقاومة الماء من القارب الخشبي، لأن سرعته أكبر.

٣ اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

١. متى تزداد مقاومة الهواء للكرة الساقطة نحو الأرض؟

a. عند زيادة سرعة الكرة.

b. عند نقصان سرعة الكرة.

c. عند نقصان مساحة جهة الكرة المواجهة للهواء.

d. عند نقصان حجم الكرة.

٢. أي الصفات التالية تعبر عن الشكل الإنساني؟

a. عريض من الأمام والخلف ودقيق من الوسط.

b. عريض من الأمام والوسط ودقيق من الخلف.

c. دقيق من الأمام والخلف وعربيض من الوسط.

d. دقيق من الأمام وعربيض من الخلف والوسط.

3. عند إسقاط ورقة مسطحة وورقة مكورة معًا من الارتفاع نفسه. لماذا تصطدم الورقة المكورة إلى الأرض أولاً؟

a. مقاومة الهواء لها أكبر بسبب شكلها.

b. مقاومة الهواء لها أكبر بسبب سرعتها.

c. مقاومة الهواء لها أقل بسبب سرعتها.

d. مقاومة الهواء لها أقل بسبب شكلها.

فسّر الحالات والمواضف الآتية:

4

a. سرعة هبوط المظلي بعد فتح المظلة أقل من سرعة هبوطه في حالة القفز الحر

**لأن المظلة تزيد من مقاومة الهواء وبالتالي تقل سرعة المظلي .**

b. يختلف شكل مقدمة الطائرة الحربية عن مقدمة طائرة الركاب.

**حتى تقل مقاومة الهواء للطائرة الحربية لتزيد سرعتها أكثر .**

c. يضم السباح يديه معًا عند القفز من فوق المنصة إلى حوض السباحة.

**لأن الشكل الإنساني للجسم يقلل من مقاومة الماء .**

d. تواجه صعوبة في السير داخل الماء أكثر من سيرك على الرصيف.

**لأن مقاومة الماء للجسم أكبر من مقاومة الهواء .**

ما القُوَّة التي تجعل كُلَّاً من الطائرة والمكوك الفضائيي بعد عمليَّة هبوطهما على المُدَرَّج ٥ يتوقفان قبل نهاية المدرج؟

مقاومة الهواء تقلل من سرعة الطائرة و المكوك الفضائي .

عندما تسير حافلة كبيرة وسيارة صغيرة بالسرعة نفسها. بين أيهما تواجه مُقاومة هواء أكبر من الأخرى؟ فسر إجابتك. ٦

الحافلة الكبيرة تواجه مقاومة هواء أكبر لأن مساحة السطح المعرضة للهواء أكبر .

## الدرس الثاني

7 لاحظ القوارب الآتية. وقارن بين أشكالها. ثم أذكر أيها مخصص للسرعة الكبيرة. فعمر إجابتك.



(c)



(b)



(a)

**القارب C** مخصص للسرعة الكبيرة لأن مقدمته مدببة أكثر.

**أجب عن الأسئلة الآتية:**

**١ أكمل الفراغ بالمفردة المناسبة:**

حركي

واحتكاك

سكوني

احتكاك نوعان

- a. لاحتكاك نوعان احتكاك.
- b. قوّة الاحتكاك تنشأ بين سطحين متلامسين عندما يتحرّك أحدهما بالنسبة إلى الآخر.
- c. لا يمكن السير بسهولة على الأرضيات المبللة بالماء لأن قوّة الاحتكاك تكون قليلة.
- d. تجد صعوبة كبيرة في نقل لوح كبير من الفلين بسبب مساحته زиادة.
- e. مقاومة الماء هي قوّة احتكاك يؤثر بها الماء في الأجسام المتحركة فيه.
- f. عند زيادة سرعة السيارة، فإن مقاومة الهواء لها تزداد.
- g. مساحة المظلة المواجهة للهواء كبيرة مما يجعل لحركة المظلي مقاومة الهواء كبيرة.

ضع إشارة (✓) للعبارة الصحيحة وإشارة (✗) للعبارة غير صحيحة ثم صلح الخطأ.

2

1. قوّة الاحتكاك الحَرَكي بين أقدامنا والأرض تساعدنا على المشي. ( )

### السُّكُونِي

2. قوّة الاحتكاك السُّكُوني بين عجلات السيارة والطريق تساعد السيارة على الانطلاق.

( )

3. قوّة الاحتكاك الحَرَكي تساعد على إيقاف السيارة. ( )

4. تُصمم مقدمة قارب السُّبُاق بـشكل مدبه للتقليل من مقاومة الماء لحركته. ( )

5. كلما زادت سُرعة الطائرة قلت مقاومة الهواء لها. ( )

### زادت

6. قوّة الاحتكاك السُّكُوني العظيم تكون أكبر من قوّة الاحتكاك الحَرَكي. ( )

٣ ميّز بين قوّة الاحتكاك السُّكוני والاحتكاك الحَرَكي في الحالات الآتية بكتابة كلمة «سُكوني» أو «حَرَكي» في الجدول.

نوع الاحتكاك	الحالة	
احتكاك حركي	الاحتكاك بين الصندوق وسطح الأرض في أثناء حركة الصندوق.	a
احتكاك حركي	الاحتكاك بين إطار السيارة والأرض الرملية وهو يدور والسيارة لا تتحرك.	b
احتكاك سكوني	الاحتكاك بين أقدامنا والأرض ونحن نسير.	c
احتكاك حركي	الاحتكاك بين المكابح والقرص المعدني لإطار السيارة وهي تسير.	d
احتكاك سكوني	الاحتكاك بين الكتاب والطاولة وأنت تحرك الطاولة على الأرض.	e

٤ تفكير ناقد.



- a. يحتاج بعض الناس عند سفرهم لحمل المزيد من الامتعة فوق السيارة، لاحظ الشكل ثم ميز أي الطريقتين أفضل موضحاً السبب.



(b)



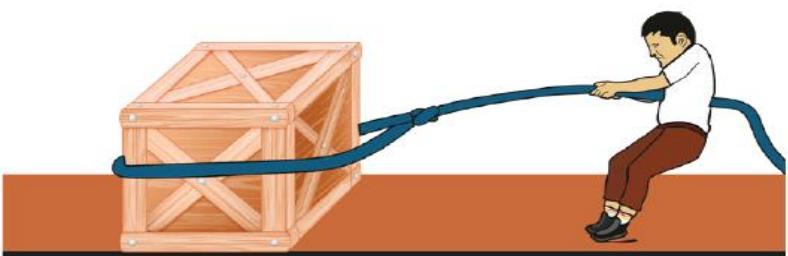
(a)

**الطريقة A** لأن شكله مدبوب و يقلل من مقاومة الهواء .



b. يوضح الشكل باطن قدم الدب القطبي، إذ تحتوي على وسادة سميكة مغطاة بنتوءات لحميّة خشنة ويحيط بها فرو خشن. ووضح كيف يساعد ذلك الدب على السير في البيئة التي يعيش فيها.

**النتوءات اللحمية تزيد من قوة الاحتكاك مع الأرض فتساعد الدب على السير بثبات على الثلج**



c. يبين الشكل رجلاً يسحب صندوقاً ثقيلاً على الأرض.

1. حدد نوع قوّة الاحتكاك بين الصندوق والأرض، وهل هي مفيدة أم ضارة؟

**احتكاك حركي ، ضارة لأنها تعيق حركة الصندوق**

2. حدد نوع قوّة الاحتكاك بين أقدام الرجل والأرض وهل هي مفيدة أم ضارة؟

**احتكاك سكוני ، مفيدة لأنها تمنع انزلاق قدم**

## الدرس الثاني

5

اختر الإجابة الصحيحة:

1. عندما يؤثر شخص بـ**قُوَّة** مقدارها (50N) في صندوق على سطح الأرض ولا يتمكن من تحريكه، كم سيكون مقدار **قوَّة الاحتكاك السكוני العظمى**؟

(25N) .a

(35N) .b

(40N) .c

(65N) .d.

2. تنشأ **قوَّة احتكاك حركي** بين سطحين يَتَحرَّك أحدهما بالنسبة إلى الآخر. متى تزداد هذه القوَّة؟

عند زيادة خشونة أحد السطحين .a

عند وضع مادة زيتية بين السطحين .b

عند زيادة نعومة أحد السطحين .c

وضع عجلات بين السطحين .d

## الدرس الثاني

5

اختر الإجابة الصحيحة:

1. عندما يؤثر شخص بـ**قُوَّة** مقدارها (50N) في صندوق على سطح الأرض ولا يتمكن من تحريكه، كم سيكون مقدار **قوَّة الاحتكاك السكוני العظمى**؟

(25N) .a

(35N) .b

(40N) .c

(65N) .d.

2. تنشأ **قوَّة احتكاك حركي** بين سطحين يَتَحرَّك أحدهما بالنسبة إلى الآخر. متى تزداد هذه القوَّة؟

عند زيادة خشونة أحد السطحين .a

عند وضع مادة زيتية بين السطحين .b

عند زيادة نعومة أحد السطحين .c

وضع عجلات بين السطحين .d

3. أي من الحالات الآتية يكون فيها الاحتكاك سكونيًّا ومفيدًا؟

a. عند استعمال المكابح لإيقاف السيارة.

b. عند المشي على الطريق.

c. عند سحب صندوق فوق السجادة

d. الاحتكاك داخل مُحرِّك السيارة.

4. أي الأجسام التالية يتعرض لمقاومة الماء بشكل أكبر من الأجسام الأخرى؟

a. قارب صغير يسير بسرعة بطيئة.

b. قارب صغير يسير بسرعة عالية.

c. سفينة كبيرة تسير بسرعة بطيئة.

d. سفينة كبيرة تسير بسرعة عالية.