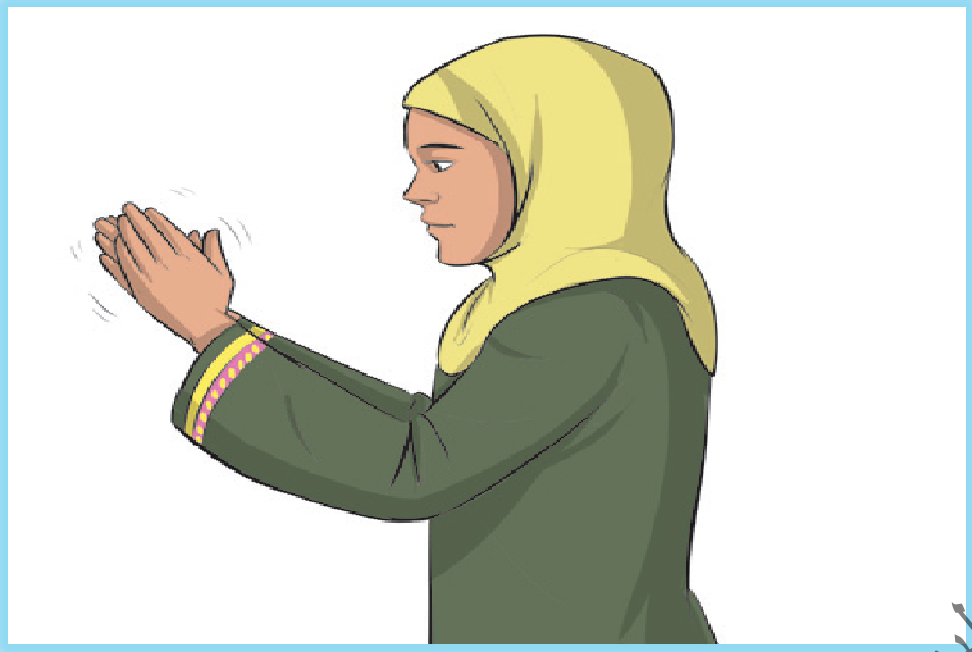
4-9 الاحتكاك - قوّة مهمّة

- بعد الأنتهاء من هذا الدرس يتوقع مني أن :
  - أستطيع أن أشرح ماهو الاحتكاك وكيف يؤثر على الأجسام المتحركة.
  - أستطيع أن أصف بعض طرق تقليل الاحتكاك وزيادته.
  - أستطيع أن أرسم أسهم القوى لتمثيل الاحتكاك في المخططات البيانية.

afidni.com موقع أفدني التعليمي

- ضُم كفيك معًا، ثم دلّكهما ببعضهما. يُمكنك أن تشعر بقوّة الاحتكاك Friction التي تؤثّر بها كلّ يد على الأخرى.
- دلّك يديك ببعضهما بقوّة وستصبحان دافئتين.



تدليك يديك ببعضهما - تتسبّب قوّة الاحتكاك في جعلهما دافئتين.

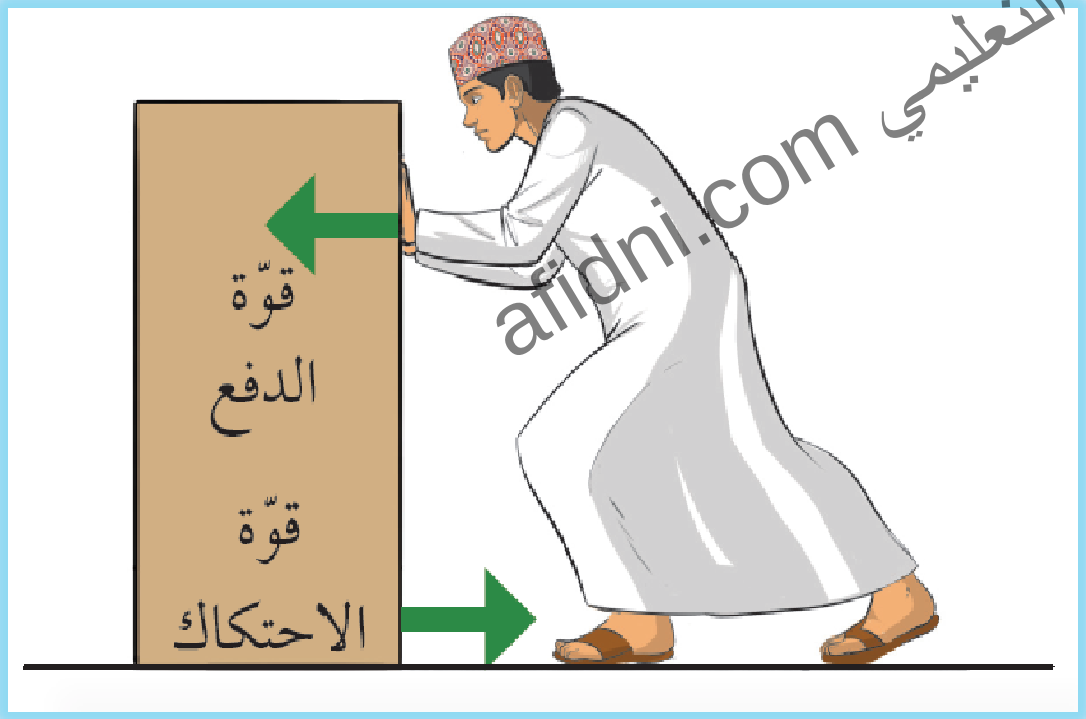
موقع أفدني التعليمي
afidni.com

- لقد لاحظت التأثير الحراريّ للاحتكاك.وهو يُعدّ مفيدًا في الأيام الباردة.

- الاحتكاك قوّة يُمكنها أن تظهر عندما يكون جسمان ملاصقين لبعضهما.«مُلاصقة» تعني «تلامُس».

- تُوضّح الصورة صندوقًا ثقيلا موضوعًا على الأرض. تخيّل أنّك تحاول دفعه. إذا حاولت دفعه، فستقوم قوّة الاحتكاك بالدفع في الاتّجاه المُعاكس.
- إذا دفعته بقوّة كافية، فسيتحرّك الصندوق في النهاية. ويرجع السبب في ذلك إلى أنّ قُوّتك الدافعة أكبر من قوّة الاحتكاك.

موقع أفدني التعليمي
afidni.com



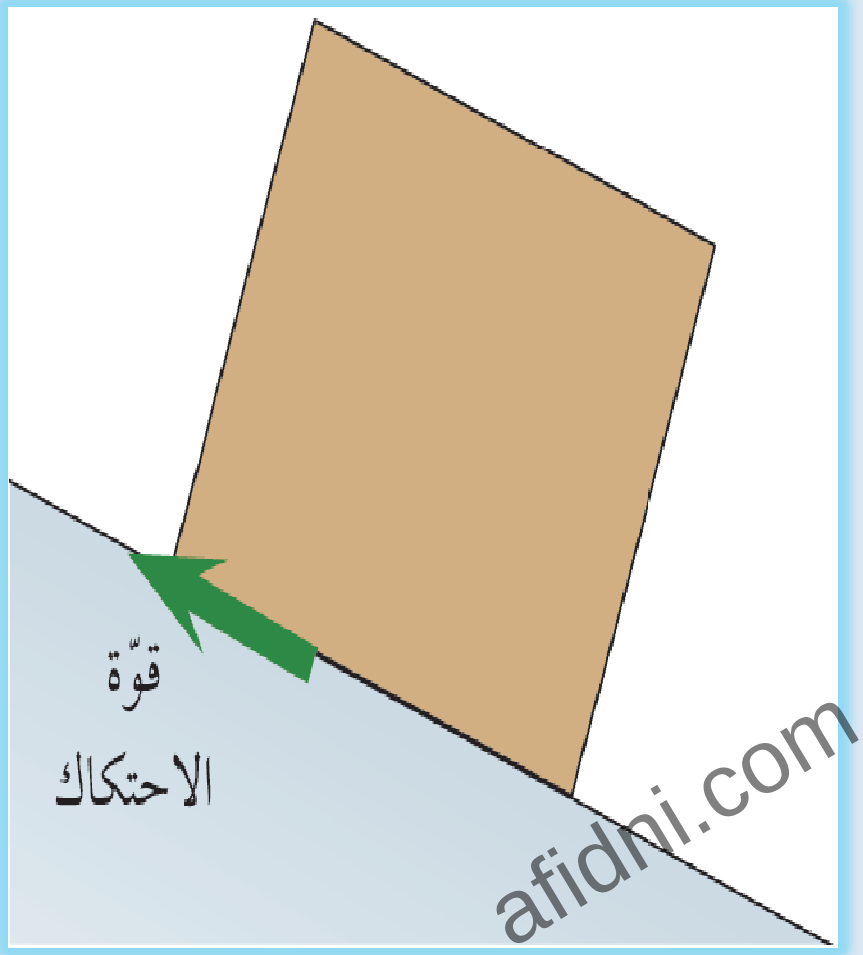
الأسئلة ص 54

1) إذا حاولت دفع الصندوق إلى اليسار، ففي أيّ اتّجاه سيؤثّر الاحتكاك؟ ارسُم شكلا لتوضيح القوّتين.

تجعل قوّة الاحتكاك تحريك جسم ثقيل أمرًا صعبًا.

اتّجاه قوّة الاحتكاك

- نقول أنّ الاحتكاك يعمل لمقاومة الحركة.لرسم سهم قوّة لتمثيل الاحتكاك، يجب أن تسأل نفسك:
  - في أيّ اتّجاه يتحرّك الجسم أو يحاول التحرّك؟
- مثال، يحاول الوزن الثقيل في الصورة الانزلاق لأسفل المنحدر.نعلم من ذلك أنّ تأثير الاحتكاك باتّجاه أعلى المنحدر.



بدون قوّة الاحتكاك، سينزلق الصندوق لأسفل المُنحدر.

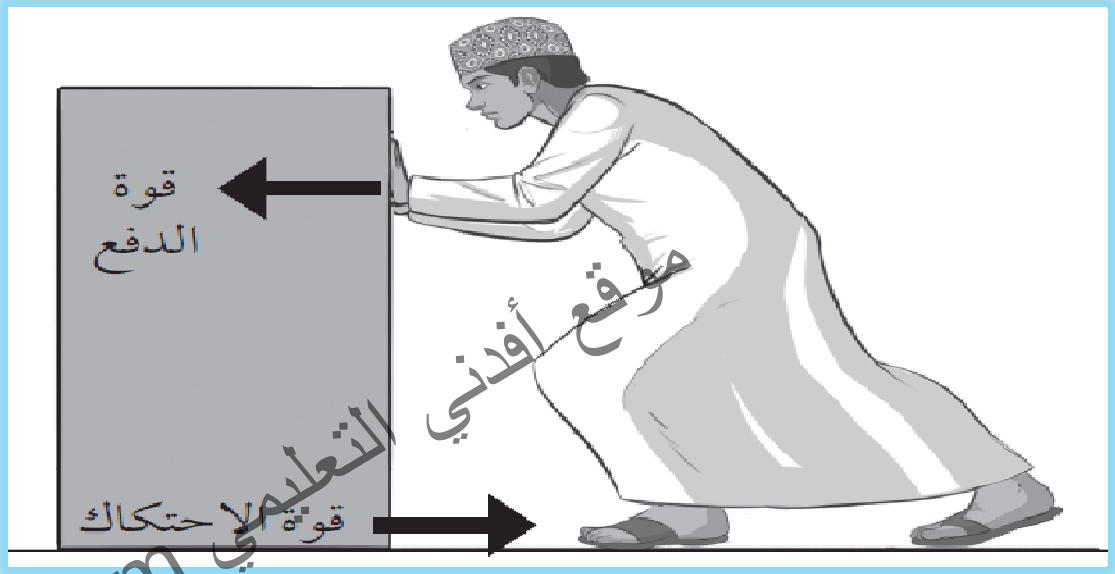
afidni.com موقع أفدني التعليمي

الأسئلة ص 54

2) تتحرّك سيّارة على منحدر. ارسم صورة للسيّارة أثناء تحرّكها على المنحدر مبيّنًا قوّة الاحتكاك المؤثّرة عليها من خلال رسم سهم القوّة.

حل الأسئلة ص 54

(1



(2

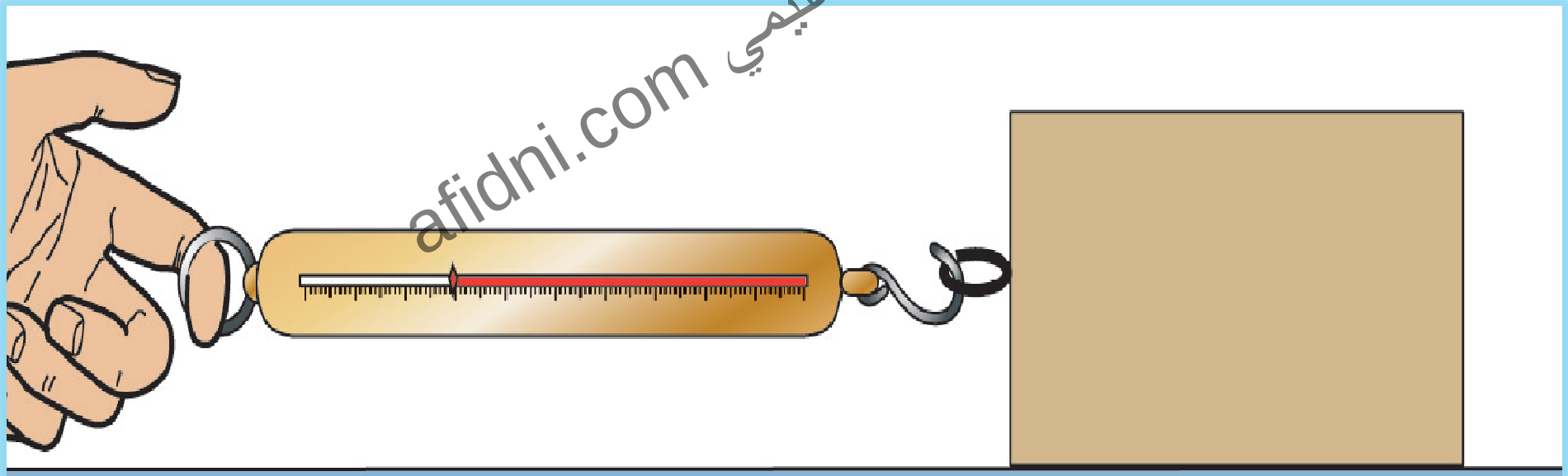
afidni.com موقع أفدني التعليمي

استقصاء قوّة الاحتكاك

- يُمكنك استخدام ميزان زنبركيّ لقياس قوّة الاحتكاك. ويوضّح الشكل كيفيّةالقيام بذلك.

- ضع كتلة خشبيّة على المنضدة واسحبها باستخدام الميزان الزنبركيّ.وبمُجرّدأن تبدأ الكتلة الخشبيّة في التحرّك، سيوضّح الميزان الزنبركيّ قيمة القوّة.

afidni.com موقع أفدني التعليمي

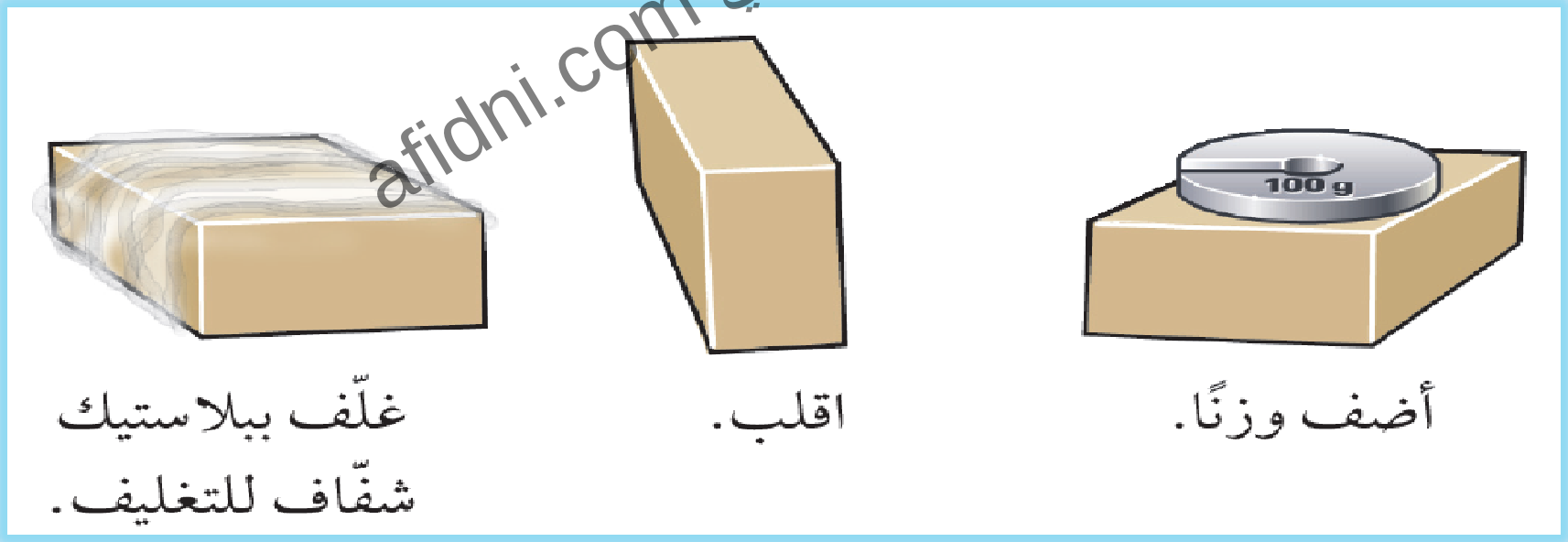


قياس قوّة الاحتكاك

- يُمكنك استقصاء العوامل Factors المختلفة التي تؤثر على مقدار قوّة الاحتكاك. وإليك الطريقة.

- أضف أوزانًا فوق الكتلة الخشبية لجعلها أثقل وزنًا.
- اقلب الكتلة الخشبيّة بحيث يكون جانب مختلف متلامسًا مع المنضدة. يؤدّي هذا إلى تغيير مساحة التلامس.
- استخدم مادّة مثل الورق أو البلاستيك الشفّاف للتغليف لتغطية السطح، لتجعله أكثر خشونة أو أكثر نعومة.

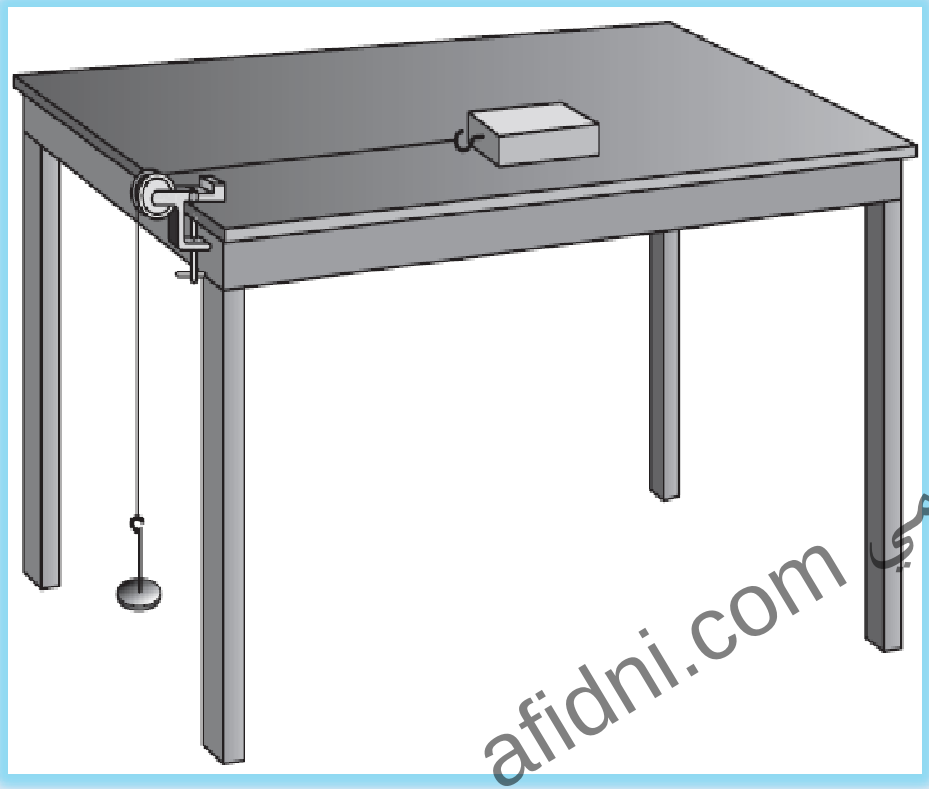
afidni.com موقع أفدني التعليمي



استقصاءُ العوامل التي تؤثّر على قوة الاحتكاك

نشاط 4-9 العوامل التي تؤثّر على قوّة الاحتكاك

1. ستقوم باستقصاء كيفيّة اعتماد قوة الاحتكاك على اثنين من العوامل المذكورة أعلاه. ابدأ بتغيير وزن الكتلة.
2. تنبّأ بالنتيجة. إذا زاد وزن الكتلة الخشبيّة، فهل ستزيد قوة الاحتكاك أم ستنقص أم ستظل كما هي؟ أعطِ سببًا لتنبّؤك.
3. نفذّ تجربة لاختبار ما تنبّأت به.
4. الآن استقص كيفيّة اعتماد قوّة الاحتكاك على منطقة التلامس بين الكتلة والمنضدة.



يوضح الشكل طريقة بديلة لقياس قوة الاحتكاك. تنتج قوة الشد عن تعليق أوزان بخيط على بكرة. زوِّد الحِمل تدريجيًا حتى تتحرك القطعة.

afidni.com موقع أفدني التعليمي

الأسئلة ص 55

3) ضُم كفيك معًا برفق ثُمّ دلّكهما. اضغط بقوّة أكبر الآن وقُم بتدليكهما مرّة أخرى. صِف ما تلاحظه.ماذا يخبرك هذا عن قوّة الاحتكاك؟

3) كلما ضغطت بشكل أقوى، زادت القوة المطلوبة لتدليك يديك وزاد التأثير الحراري. هذا يوضح أن الاحتكاك يزداد كلما ازدادت القوة بين سطحين.

afidni.com موقع أفدني التعليمي

❑ المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم :

- الاحتكاك ليس بالضرورة شيء سيء. فكر فيما سيحدث عند المشي فوق أرضية ملساء جدًا أثناء ارتداء جوارب ناعمة.

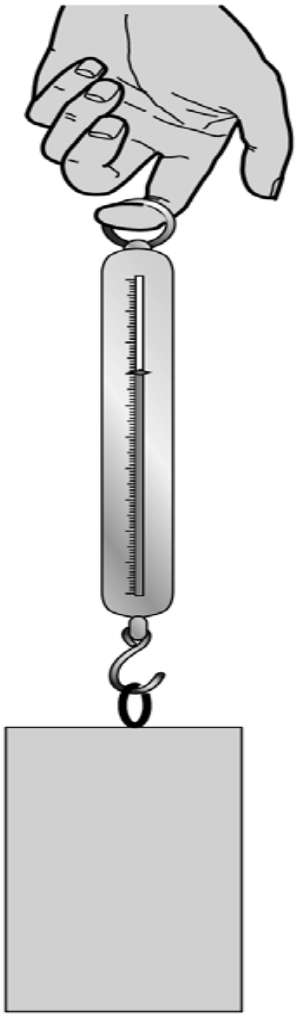
❑ ملخص

- الاحتكاك هو قوّة تظهر عندما يتلامس سطحان.
- يعمل الاحتكاك لمقاومة الحركة.

afidni.com موقع أفدني التعليمي

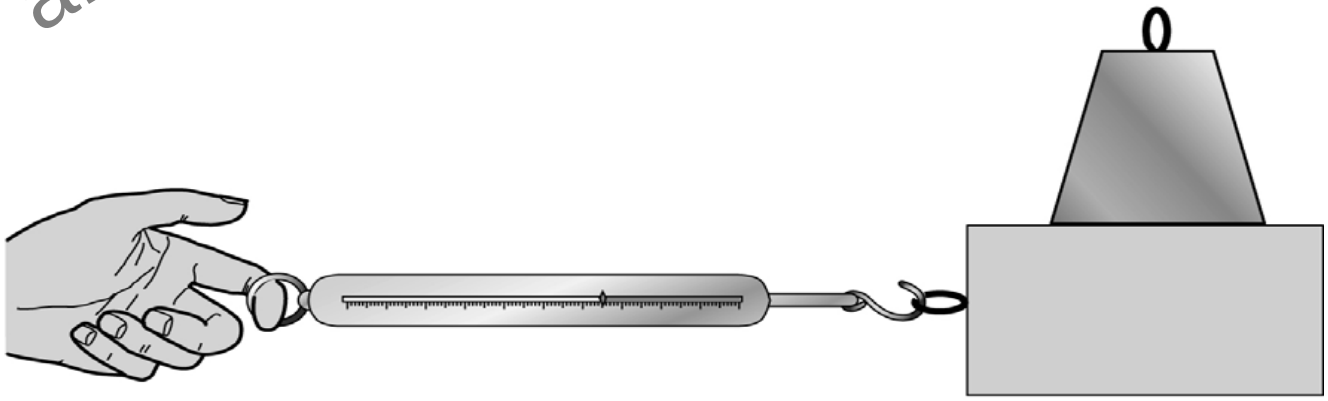
تمرين 9-4 قياس قوة الأحتكاك

سيمنحك هذا التمرين فرصة التدريب على عرض البيانات التي تمّ تجميعُها في التجربة وتفسيرُها.



- في إحدى التجارب لاستقصاء قوة الاحتكاك، قام جابر بوزن قطعة خشبيّة باستخدام ميزان زنبركيّ، وعرف بذلك وزن القطعة.
- وضع بعد ذلك القطعة على طاولة وجذبها باستخدام ميزان زنبركيّ،وعرف بذلك قوّة الاحتكاك المُؤثّرة على القطعة.
- قام جابر بزيادة وزن القطعة من خلال وضع أوزان ثقيلة فوقها.

afidni.com موقع أفدني التعليمي



- يوضّح الجدول نتائج جابر.

1) قام جابر بإضافة وزن آخر إلى القطعة، بحيث وصل وزنها إلى 25.0 N، واكتشف أنّ قوّة الاحتكاك كانت 10.0N قم بإضافة هذه النتيجة إلى الجدول المُقابل.

وزن القطعة (N)	قوة الأحتكاك (N)
5.0	2.0
20.0	8.0
15.0	6.0
10.0	4.0

2) كان من المُمكن أن تكون معرفة النمط في نتائج جابر أسهل لو كان قد قام بزيادة وزن القطعة تدريجيًا.

- أكمل الجدول الثاني لإيضاح الطريقة التي كان يجب أن يتّبعها لتسجيل نتائجه.

وزن القطعة (N)	قوة الأحتكاك (N)
5.0	
10.0	
15.0	
20.0	
25.0	

afidni.com موقع أفدني التعليمي

3) على ورقة الرسم البيانيّ أدناه، مثّل نتائج جابر بيانيًّا ، اكتب وزن القطعة على المحور الأفقيّ ، اكتب قوّة الاحتكاك على المحور الرأسيّ ، ارسُم خطًا عبر النقاط لتوضيح نمط نتائج جابر.

afidni.com موقع أفدني التعليمي

4) قم بدراسة جدول نتائج جابروالرسم البيانيّ الخاص بك.حدّد أيًّا من العبارات الموجودة في الجدول أدناه صحيحة وأيًّها خاطئة.سجّل إجاباتك في العمود الثاني.

العبارة	صحيحة أم خاطئة
1) قاس جابر وزن القطعة بالكيلوغرام.	
2) قاس جابر قوّة الاحتكاك بوحدة النيوتن.	
3) بزيادة وزن القطعة، تتناقص قوّة الاحتكاك.	
4) تتزايد قوّة الاحتكاك بمقادير متساوية مع زيادة وزن القطعة	
5) في كلّ مرّة يزداد وزن القطعة بمقدار 2N،تزداد قوّة الاحتكاك بمقدار 5N .	
6) يُمثّل الرسم البيانيُّ لنتائج جابر خطًا مستقيما.	
7) يوضّح الرسم البيانيّ أنّ زيادة وزن القطعة يؤدّي إلى زيادة قوّة الاحتكاك المُؤثّرة عليها.	

5) ثلاث عبارات من العبارات الواردة في السؤال 4 كانت خاطئة. أعد كتابتها هنا مع تصحيح الأخطاء الموجودة بها.

.....

afidni.com موقع أفدني التعليمي

حل تمرين 9-4

1)

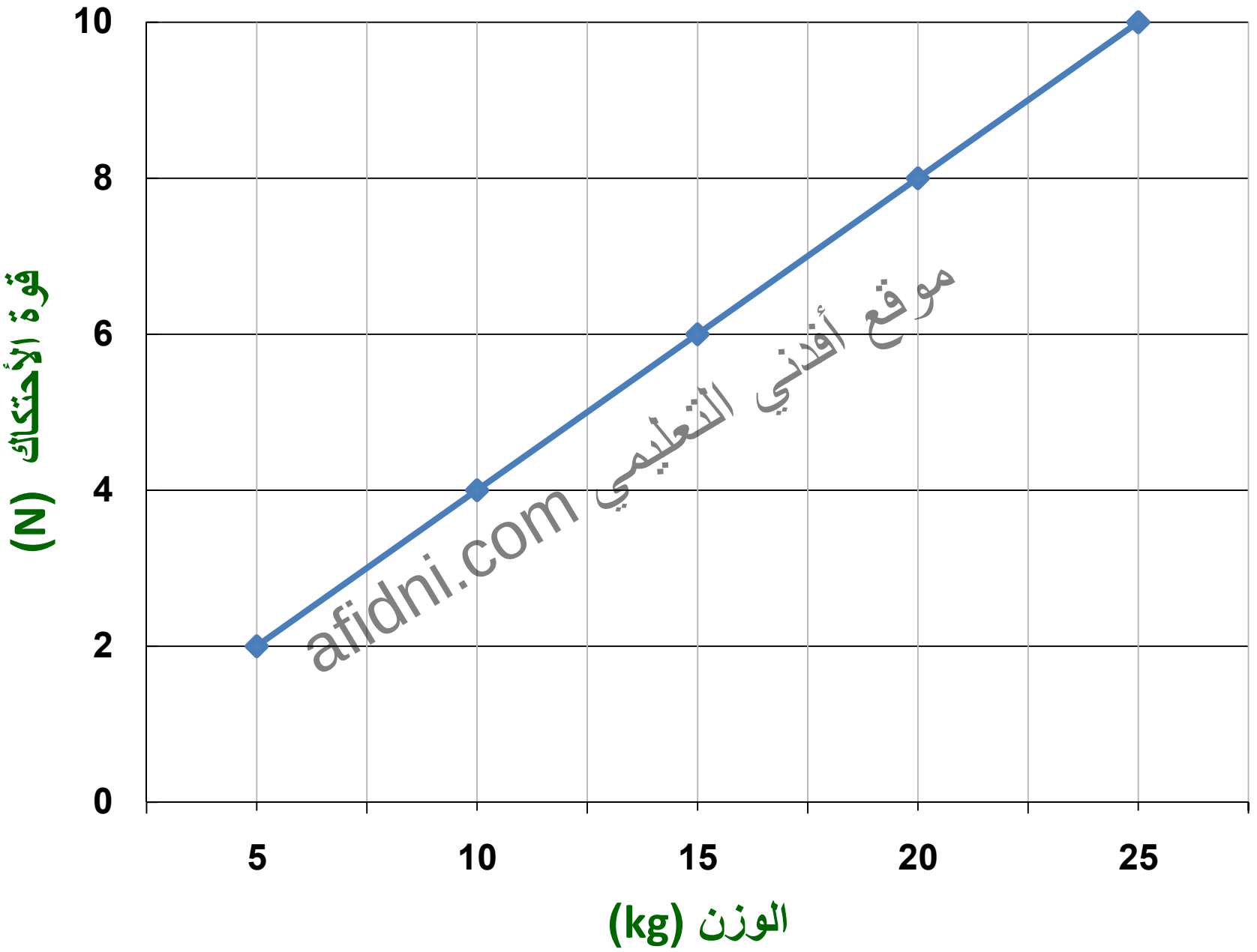
وزن القطعة (N)	قوة الأحتكاك (N)
5.0	2.0
20.0	8.0
15.0	6.0
10.0	4.0
25.0	10.0

2)

وزن القطعة (N)	قوة الأحتكاك (N)
5.0	2.0
10.0	4.0
15.0	6.0
20.0	8.0
25.0	10.0

afidni.com موقع أفدني التعليمي

(3


10
8
6
4
2
0
قوة الاحتكاك (N)
5
10
15
20
25
الوزن (kg)
afidni.com موقع أفدني التعليمي

4)

العبارة	صحيحة أم خاطئة
1) قاس جابر وزن القطعة بالكيلوغرام.	خاطئة
2) قاس جابر قوّة الاحتكاك بوحدة النيوتن.	صحيحة
3) بزيادة وزن القطعة، تتناقص قوّة الاحتكاك.	خاطئة
4) تتزايد قوّة الاحتكاك بمقادير متساوية مع زيادة وزن القطعة	صحيحة
5) في كلّ مرّة يزداد وزن القطعة بمقدار 2N،تزداد قوّة الاحتكاك بمقدار 5N .	خاطئة
6) يُمثّل الرسم البيانيُّ لنتائج جابر خطًا مستقيما.	صحيحة
7) يوضّح الرسم البيانيّ أنّ زيادة وزن القطعة يؤدّي إلى زيادة قوّة الاحتكاك المُؤثّرة عليها.	صحيحة

موقع أفق التعليمي afidni.com

5)

- 1قاس جابر وزن القطعة بوحدة النيوتن.
- 3بزيادة وزن القطعة، ازدادت قوة الاحتكاك.
- 5في كلّ مرّة يزداد وزن القطعة بمقدار 5N،تزداد قوّة الاحتكاك بمقدار 2N