

Ibrahim ali

## قوانين الحركة Laws of motion



- وضع نيوتن قوانين تفسر العوامل المؤثرة على حركة الأجسام .

**س : كيف تُحدد موقعك لشخص آخر ؟**

**ج : أحدد أُنِي بالقرب من مكان ثابت كمدرسة أو مسجد أو منزل معين .**

**س : هل يمكن تحديد موقعنا بالنسبة إلى اجسام متحركة ؟**

**ج : لا .**

### الأجسام

#### متحركة

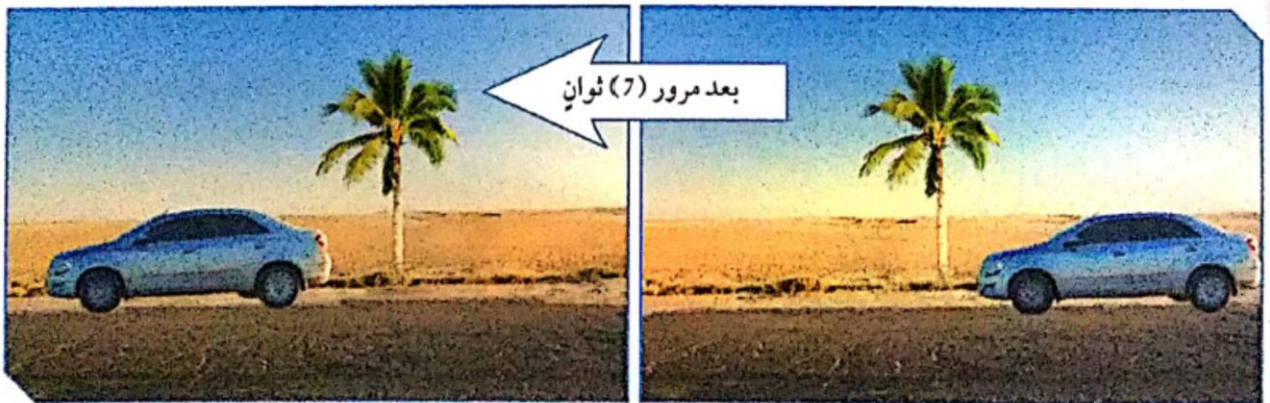
يتغير موضعها بمرور الزمن  
السيارات المتحركة / الدراجات المتحركة

#### ساكنة

ثابتة في مكانها بمرور الزمن  
المنازل / إشارات المرور / أعمدة الإنارة

١٥

استكشاف مفهوم الحركة



1. ما التغير الذي حدث للسيارة في الشكل السابق؟

نقطة مرجعية

**تغير مكانها ( تحركت ) .**

2. فسّر إجابتك.

**السيارة تغير موضعها مع مرور الزمن بالنسبة إلى النخلة ( تحركت ) .**

ماذا لو تمّ استبدال الزمن كما في الشكل التالي؟



3. ما الفرق بين الشكلين أعلاه والشكلين السابقين؟

..... **السيارة قطعت نفس المسافة في زمن أقل (سرعتهما أكبر)**

4. لو تغيّر الزمن إلى (15) ثانية في الشكل السابق، ما التغيّر الذي سيحدث للسيارة؟

..... **سوف تقل سرعة السيارة**

5. ما تفسيرك لذلك؟

..... **لأن السيارة قطعت نفس المسافة في زمن أكبر**

6. تعاون مع زميلك على إجراء نشاط عملي يثبت تفسيرك السابق. اشرح فكرتك.

إيجاد العلاقة بين السرعة و الزمن عند ثبات المسافة	فكرة النشاط
عند ثبات المسافة تكون العلاقة عكسية بين السرعة و الزمن ، الجسم الأسرع يأخذ زمن أقل لقطع نفس المسافة	الشرح
الحركة : هي انتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن .	عبر عن مفهوم الحركة.

- عند النظر من نافذة السيارة أثناء حركتها إلى أعمدة الإنارة نلاحظ أن المسافة تتغير بين السيارة و بين أعمدة الإنارة و ذلك لأن السيارة تتحرك .

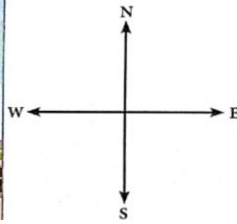
- تعتبر أعمدة الإنارة نقاط مرجعية للشخص الجالس في السيارة المتحركة .

- قد تكون النقطة المرجعية جسم متحرك ، و هذا ما يحدث عندما تجلس داخل سيارة واقفة بجوار سيارة أخرى ، و تبدأ السيارة الأخرى بالتحرك إلى الأمام فإنك تظن أن سيارتك تتحرك إلى الخلف .

- يُستحسن أخذ الأشياء الثابتة و التي لا تتحرك كنقاط مرجعية ، لأن لو أخذت جسم متحرك كنقطة مرجعية لأحسست أنت بالحركة .

- لوصف حركة جسم يتم معرفة سرعته (  $v$  ) التي يتحرك بها ، و المسافة (  $d$  ) التي قطعها ، و الزمن (  $t$  ) المستغرق في الحركة .

\* **السرعة  $v$**  : هي المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك خلال وحدة الزمن .



- تُقاس المسافة  $d$  بوحدة المتر  $m$  .

- يُقاس الزمن  $t$  بوحدة الثانية  $s$  .

$$v = \frac{d}{t}$$

- لحساب السرعة نستخدم العلاقة : **السرعة =  $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$**

- **وحدة قياس السرعة هي : م / ث أو  $m/s$**

# **مثال** : تحرك شخص من مكان لآخر فقطع مسافة ٦٠٠ متر خلال دقيقتين ، احسب سرعته .

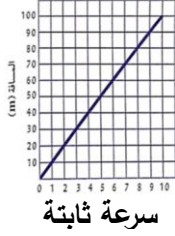
### الحل

$$\text{الزمن} = 2 = \text{دقيقة} = 2 \times 60 = 120 \text{ ثانية}$$

$$v = \frac{d}{s} = \frac{600}{120} = 5 \text{ m/s} \quad \text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{600}{120} = 5 \text{ م / ث}$$

\* **السرعة المتجهة** : هي مقدار السرعة و اتجاه الحركة .





\* **السرعة الثابتة** : هي قطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية .

\* **السرعة المتغيرة** :- هي قطع مسافات مختلفة في أزمنة متساوية .

- هي قطع مسافات متساوية في أزمنة مختلفة .

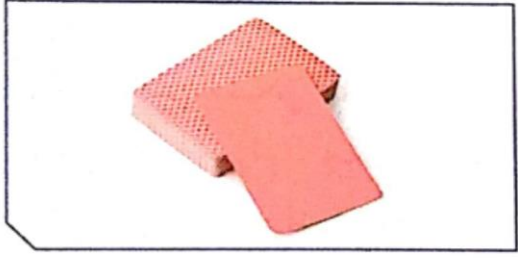
\* **السرعة المتوسطة** : هي حساب المسافة الكلية تقسيم الزمن الكلي .

- تُستخدم القوة لتحريك جسم ما أو لإيقافه أو لتغيير اتجاهه أو لتغيير شكله .

\* **القوة** : هي مؤثر خارجي كدفع أو شد يغير موضع الجسم أو اتجاه حركته .



ما العلاقة بين القوة والحركة؟



ضَعُ البطاقة في المنتصف بين العملات المعدنية بعد صفِّها رأسيًا.	
هل يمكنك إخراج ورقة اللعب بدون ملامسة العملات المعدنية؟ كيف؟	نعم، وذلك من خلال دفع ورقة اللعب بقوة بواسطة إصبع السبابة.
التفسير	تحركت ورقة اللعب بسبب التأثير عليها بقوة، بينما بقيت العملات مكانها بسبب عدم التأثير عليها بقوة.
استنتاجي	الجسم الساكن يبقى ساكنًا ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حاله.

- تميل جميع الأجسام سواء كانت متحركة أو ساكنة للبقاء على حالتها ، و هذا ما يُعرف بالقصور الذاتي أو بالعطالة .

\* **القصور الذاتي (العطالة)** : هي ميل الجسم لمقاومة أي تغير في حالته .

- للتغلب على القصور الذاتي لأي جسم يجب التأثير عليه بقوة مناسبة لتحريكه أو لإيقافه أو لتغيير سرعته أو لتغيير اتجاهه .



*Ibrahim ali*

\* **القانون الأول لنيوتن** : يبقى الجسم الساكن ساكنا ، و يبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركا بسرعة منتظمة ما لم تؤثر على أي منهما قوة تُغير من حالتهما .

- يكون اتجاه حركة الجسم في نفس اتجاه القوة المؤثرة عليه .

- يسمى القانون الأول لنيوتن بقانون القصور الذاتي .

**س : ماذا يحدث إذا كنت في سيارة تسير بسرعة و توقفت فجأة ؟**

ج : أستمر في الحركة إلى الأمام بسبب القصور الذاتي .

- للتغلب على هذه المشكلة نستخدم : (١) حزام الأمان .

(٢) أحبال لربط البضائع التي يتم نقلها بالشاحنات .

(٣) الوسادة الهوائية *Air bag* في السيارة .

**س : ما أهمية الوسادة الهوائية في السيارة ؟**

ج : تحمي وجه سائق السيارة عند الاصطدام .

**س : ما هي أنواع القوى المؤثرة على الأجسام ؟**

ج : (١) قوى عضلية .

(٢) قوى طبيعية ، و منها : أ ) الرياح التي تحرك أوراق الشجر و تقاوم حركة الكرة .

ب) الاحتكاك الذي يوقف حركة الكرة عندما تلامس سطح الأرض رويدا رويدا

\* **العجلة (التسارع)** : هي مقدار التغير في السرعة .

- في الشكل المقابل تزداد السرعة عند التزلج إلى الأسفل في المنطقة ( أ ) ، و تقل السرعة عند

التزلج إلى الأعلى في المنطقة ( ب ) .



\* **الكتلة** : هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة .

**س : أي الشخصين في الشكل المقابل تتوقع أن يكتسب عجلة ( تسارع ) أكبر عند دفعهما بالقوة نفسها ؟**

ج : أتوقع أن الولد الذي على اليسار يكتسب عجلة أكبر لأنه أقل كتلة .



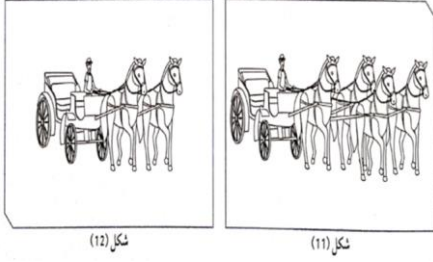
كلما قلت الكتلة زادت العجلة ( تناسب عكسي ) .

هـ

س : في الشكل المقابل أي العربتين يمكن أن تتسارع أكثر؟ ولماذا؟

ج : العربة شكل ١١ تكتسب عجلة أكبر و ذلك لزيادة القوة المؤثرة .

كلما زادت القوة زادت العجلة ( التسارع ) ( تناسب طردي ) .

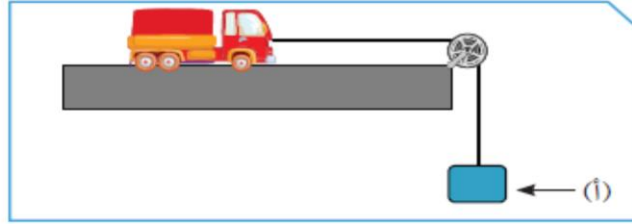


شكل (12)

شكل (11)

ما العلاقة بين القوة والعجلة والكتلة؟

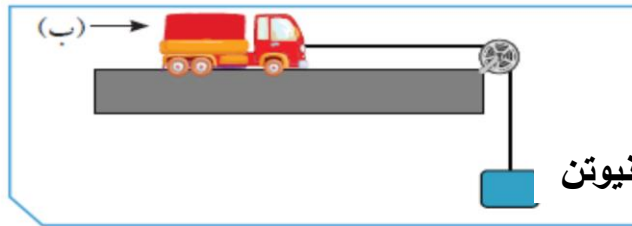
كتلة السيارة = ٥ كجم



1. استخدام الأدوات كما في الشكل أعلاه وسجل النتائج.

عدد الأثقال عند النقطة (أ)	القوة المؤثرة	العجلة (التسارع)	ملاحظات
(1)	١٠ نيوتن	٢ م / ث <sup>٢</sup>	
(2)	٢٠ نيوتن	٤ م / ث <sup>٢</sup>	
(3)	٣٠ نيوتن	٦ م / ث <sup>٢</sup>	استنتاجي

كلما زادت القوة المؤثرة زادت العجلة التي يتحرك بها الجسم ( تناسب طردي )



القوة المؤثرة = ٣٠ نيوتن

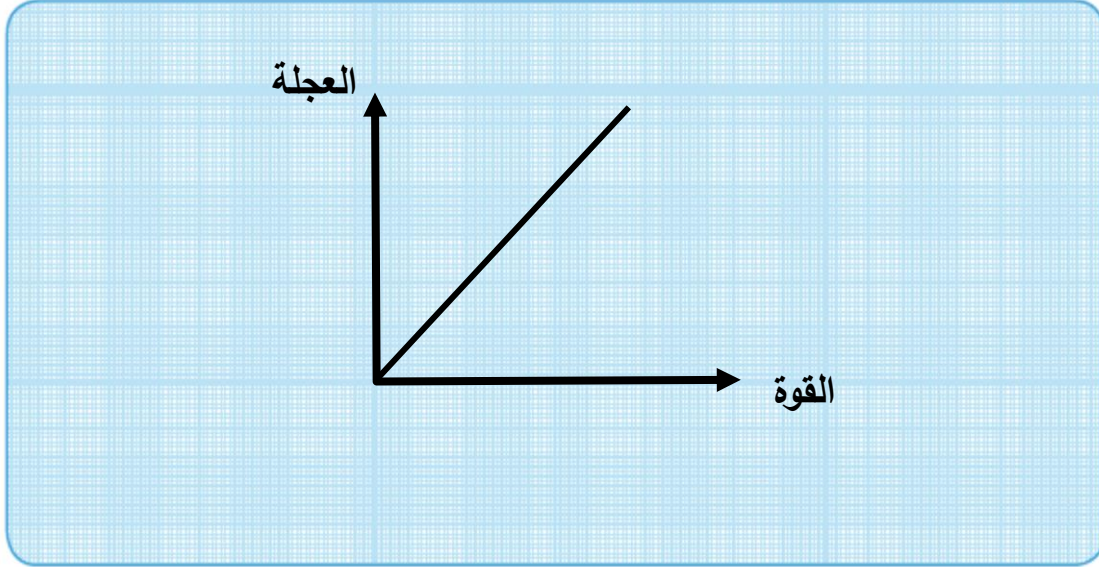
2. استخدام الأدوات كما في الشكل أعلاه وسجل النتائج.

عدد الكتل عند النقطة (ب)	كتلة السيارة	العجلة (التسارع)	ملاحظات
(1)	٥ كجم	٦ م / ث <sup>٢</sup>	
(2)	١٠ كجم	٣ م / ث <sup>٢</sup>	
(3)	١٥ كجم	٢ م / ث <sup>٢</sup>	استنتاجي

كلما زادت كتلة الجسم قلت العجلة التي يتحرك بها الجسم ( تناسب عكسي )

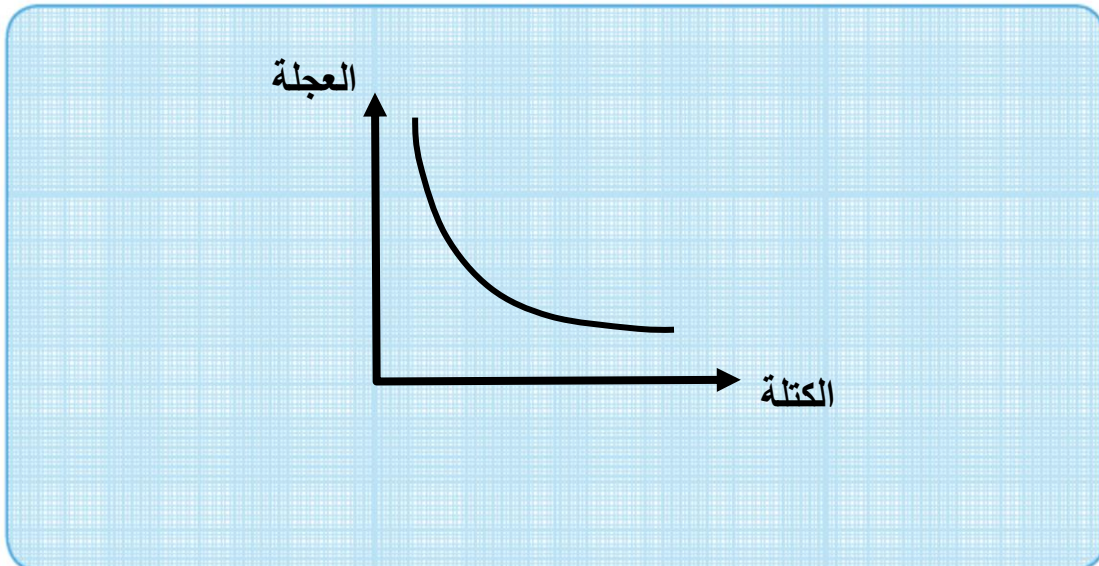
3. عبّر عن العلاقة بين العجلة (التسارع) والقوة عند ثبات الكتلة لفظياً وبيانياً.

**تزداد العجلة بزيادة القوة تناسب طردي**



4. عبّر عن العلاقة بين العجلة (التسارع) والكتلة عند ثبات القوة لفظياً وبيانياً.

**تقل العجلة بزيادة الكتلة تناسب عكسي**



5. استنتج نصّ القانون الثاني لنيوتن من الخطوتين (3) و(4).

**العجلة التي يتحرك بها جسم ما تناسب طردياً مع القوة**

**المؤثرة على الجسم و عكسياً مع كتلته**



- يتوقف القانون الثاني لنيوتن على ثلاثة متغيرات و هي :

(١) **القوة**  $F$  : تُقاس بوحدة النيوتن  $N$

(٢) **الكتلة**  $m$  : تُقاس بوحدة الكيلوجرام  $Kg$

(٣) **العجلة**  $a$  : تُقاس بوحدة م/ث<sup>٢</sup> أو  $m/s^2$

- **التعبير الرياضي للقانون الثاني لنيوتن :**

$$F = m \cdot a \quad \text{القوة} = \text{الكتلة} \times \text{العجلة}$$

كيف نتحكم بتسارع الأجسام؟



أنظر إلى الشكل التالي، ثم احسب العجلة (التسارع) التي تتحرك بها العربة.



1. حساب عجلة (تسارع) العربة.

$$\begin{aligned} \text{القوة} &= \text{الكتلة} \times \text{العجلة} & \text{العجلة} &= \frac{100}{50} \\ 100 &= 50 \times \text{العجلة} & \text{العجلة} &= \frac{100}{50} = 2 \text{ م / ث}^2 \end{aligned}$$

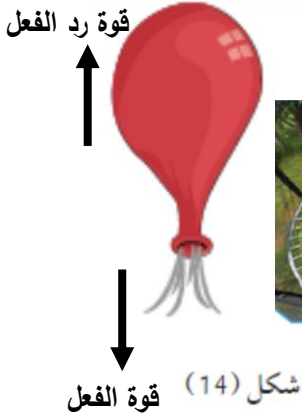
2. كيف يمكن زيادة عجلة (تسارع) العربة؟ أذكر طريقتين مع الإثبات حسابياً.

زيادة القوة - بافتراض أن القوة تساوي 200 نيوتن	الطريقة الأولى الإثبات حسابياً
$200 = 50 \times \text{العجلة}$ $\text{العجلة} = \frac{200}{50} = 4 \text{ م / ث}^2$	

إنقاص الكتلة - بافتراض أن الكتلة تساوي 25 كجم	الطريقة الثانية الإثبات حسابياً
$100 = 25 \times \text{العجلة}$ $\text{العجلة} = \frac{100}{25} = 4 \text{ م / ث}^2$	

- العجلة و القوة تتغيران بالطريقة نفسها عند ثبات الكتلة ، الزيادة في القوة تسبب زيادة في العجلة.

- العجلة و الكتلة تتغيران بطريقة عكسية عند ثبات القوة ، النقص في الكتلة يسبب زيادة في العجلة.



س : ماذا يحدث للبالون في الشكل المقابل بعد ترك الهواء يخرج منه ؟

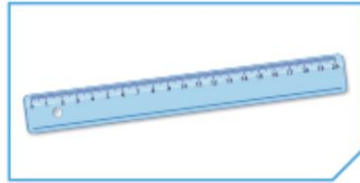
ج : يصعد إلى أعلى لخروج الهواء إلى أسفل .



س : كيف يمكن أن ترتفع أكثر في الشكل المقابل ؟

ج : بالضغط بقوة أكثر على القاعدة المطاطية .

ما أثر القوّة على الأجسام؟



1. ثبّت طرف المسطرة على حافة الطاولة، ثمّ ضع الممحاة على الطرف الآخر للمسطرة. ادفع المسطرة للأسفل قليلاً ثمّ أبعد اصبعك عنها.

ملاحظاتي

ترتفع الممحاة إلى أعلى .

2. ادفع المسطرة للأسفل بقوة أكبر.

ملاحظاتي

ترتفع الممحاة إلى أعلى مسافة أكبر .

3. ماذا تُسمّى قوّة دفع المسطرة للأسفل؟

قوة الفعل .

4. ماذا تُسمّى قوّة دفع الممحاة للأعلى؟

قوة رد الفعل .

5. ما العلاقة بين القوتين؟

متساويتان في المقدار و متعاكستان في الاتجاه .

استنتاجي

لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار و مضاد له في الاتجاه

\* القانون الثالث لنيوتن : عندما يؤثر جسم ما بقوة في جسم آخر ، فإن الجسم الآخر يؤثر في

الجسم الأول بقوة تساوي و تعاكس القوة المؤثرة في الجسم الأول .

لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار و مضاد له في الاتجاه .

## - تطبيقات على القانون الثالث لنيوتن :

- (١) حركة الصاروخ للأعلى كقوة رد الفعل الناتج عن اندفاع الغازات إلى أسفل و التي تُمثل قوة الفعل.  
 (٢) قارب التجديف ، يتم دفع الماء للخلف بقوة الفعل فيتحرك القارب إلى الأمام بقوة رد الفعل .



أدرس الأشكال التالية، ثم حدّد قانون الحركة الذي يمثّله مع تفسير سبب اختيارك.



التفسير	قانون الحركة	الشكل
- تزداد العجلة كلما قلت الكتلة - تقل العجلة كلما زادت الكتلة	<b>الثاني</b>	
قوة الفعل : دفع الغطاس للوح الخشبي إلى أسفل قوة رد الفعل : اندفاع الغطاس للأعلى	<b>الثالث</b>	
تحرك الشخص الواقف للأمام عند توقف الباص فجأة .	<b>الأول</b>	



## الموازين



## موازين تقيس الكتلة

ذو كفة / ذو كفتين / إلكتروني

## موازين تقيس الوزن

ميزان زنبركي

\* **الكتلة** : هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة .

- وحدة قياس الكتلة هي **الكيلوجرام** أو **الجرام** . كجم = ١٠٠٠ جم

\* **الوزن** : هو مقدار القوة التي تؤثر بها الجاذبية الأرضية على كتلة الجسم .

هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم . ١٠



- وحدة قياس الوزن هي النيوتن .

## # ما العلاقة بين الوزن ( القوة ) و الكتلة ؟ ص ٢٨

الرقم	الكتلة	قراءة الميزان الزنبركي	أرسم العلاقة بين القوة والكتلة موضِّحًا بخطّ مستقيم العجلة (التسارع).
(1)	١٠٠ جم	١ نيوتن	
(2)	٥٠٠ جم	٥ نيوتن	
(3)	١٠٠٠ جم	١٠ نيوتن	
<p><b>ملاحظاتي:</b> يزداد وزن الجسم بزيادة كتلته</p>			
<p><b>استنتاجي:</b> العلاقة بين القوة و الكتلة علاقة طردية ، وذلك عند ثبات العجلة</p>			

**س :** ما الفرق بين كتلة الجسم و وزنه ؟

**ج :** كتلة الجسم ثابتة مهما تغير مكانه على سطح الأرض أو في أي مكان ، و لكن وزنه يختلف

لاختلاف قوة جذب الأرض له حسب مكانه على سطح الأرض . (يزداد الوزن عند القطبين و يقل عند خط الاستواء)

- تتأثر جميع الأجسام الساقطة بجاذبية الأرض و تتساقط بعجلة ثابتة مقدارها ٩,٨ م/ث<sup>٢</sup> .

- العلاقة بين الكتلة و الوزن عند ثبات العجلة علاقة طردية .

### نشاط ص ٣٠

- خالد يستطيع رفع الصندوقين (أ) و(د) . ٢٠ + ٢ كجم
  - يوسف يستطيع رفع الصندوقين (ب) و(ج) . ١٥ + ٥ كجم
  - محمد يستطيع رفع الصناديق (أ) و(ج) و(د) . ٢٠ + ٥ + ٢ كجم
- رتّب الأشخاص بحسب قوّتهم تصاعديًا .

محمد

خالد

يوسف

فسّر إجابتك .

كلّما زادت كتلة الجسم، زادت القوة اللازمة لرفعه (تحريكه) .

أذكر مدلول علامة المرور، ووضّح سبب ضرورة الالتزام بتطبيقها.



مدلول علامة المرور: ممنوع تجاوز الشاحنات من الجهة اليسرى للشارع، ممّا يدلّ على إلزام الشاحنات بالبقاء في الجانب الأيمن من الطريق لكي لا تسبّب حوادث أو مشاكل مرورية، لأن كتلتها كبيرة وبالتالي يكون تسارعها أقلّ من السيارات الأخرى.

أدرس الشكل التالي، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه.



(ب)



(أ)

أيّ الشخصين يستطيع تحريك الثقل بتسارع أكبر؟ **ب**  
فسّر إجابتك رياضياً.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{20}{4} = 5 \text{ m/s}^2 \text{ : (أ) تسارع الشخص}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{60}{6} = 10 \text{ m/s}^2 \text{ : (ب) تسارع الشخص}$$

**س : علل : تشتعل النيازك المسؤولة عن تكوين الشهب بمجرد دخولها الغلاف الجوي .**



**ج : بسبب قوة احتكاكها بجزيئات الهواء .**

- تخترق ملايين الشهب يوميا الغلاف الجوي للأرض .

\* **النيازك** : هي بقايا كويكبات أو مذنبات ، عندما تدخل الغلاف الجوي فإنها تشتعل و تُكوّن شهباً .

**س : ماذا يحدث عند فرك اليدين مع بعضهما البعض .**

**ج : تتولد حرارة نتيجة الاحتكاك .**

**س : علل : في الجو البارد نلجأ إلى فرك اليدين ببعضهما البعض .**

**ج : لأن احتكاك اليدين ببعضهما يتولد عنه حرارة ( تدفئة ) .**

ما القوة الخفية المؤثرة على حركة الأجسام؟



1. ضَعُ كرة التنس كما في الشكل المقابل، ثم ادفعها برفق.

تتحرك الكرة مسافة معينة ثم تتوقف .

ملاحظاتي

2. فسّر ما حدث وفقاً للقانون الأول لنيوتن.

تتحرك الكرة بسبب تأثير القوة عليها ، ثم تتوقف بسبب وجود قوة الاحتكاك



تتوقف الدراجة بعد فترة  
بسبب قوة احتكاك عجلات  
الدراجة بسطح الأرض

3. ماذا يحدث للدراجة عند توقّف  
الراكب عن الضغط على الدوّاسات؟  
لماذا؟

\* **الاحتكاك** : هو قوة تنشأ عند تلامس سطحين مع بعضهما البعض ، و تعمل على إعاقة الحركة .



- أي أن اتجاه الاحتكاك يكون دائما في عكس اتجاه الحركة ، فيبطئها .

- في الشكل المقابل يتضح لنا أن اتجاه قوة الاحتكاك دائما عكس اتجاه الحركة



**س : علل : هبوط رجال المظلات برفق و من دون أذى .**

**ج :** لأن المظلة تتعرض لقوة احتكاكها بالهواء الجوي و بالتالي تقل سرعته .

- يكون الاحتكاك أقل ما يمكن عندما تنزلق أقدامنا على سطح زلق ، أو عند انزلاق السيارة على الطريق في يوم ممطر .

- الذي يساعد الإنسان في المشي على الأرض وجود قوة احتكاك بين قدمه و سطح الأرض .

- تختلف قوة الاحتكاك من سطح لآخر على الرغم من حدوثها على جميع الأسطح .

34

عدّد التدابير الوقائية الواجب اتّخاذها من أجل السلامة عند تنفيذ تجارب الحركة.  
يعدّد المتعلّم التدابير الوقائية التي حذّر منها المعلم أثناء إجراء الأنشطة السابقة مثل:

- غسل اليدين بعد لمس العملات المعدنية.

- التعامل بحذر مع الأثقال المختلفة.

- إبعاد الوجه عن الممحاة عند تطبيق القانون الثالث لنيوتن.

طبّق إحدى الألعاب الرياضية التي تمارسها في حصّة التربية البدنية، وبيّن قوانين الحركة لنيوتن المرتبطة بها. فسّر سبب اختيارك.

**تفسير لعبة التنس الأرضي حسب قوانين الحركة لنيوتن :**

- تتحرّك كرة التنس عندما نؤثر عليها بقوة باستخدام المضرب (القانون الأول لنيوتن).

- كلّما ازدادت قوّة ضرب الكرة بالمضرب، ازداد تسارعها (القانون الثاني لنيوتن).

- قوّة الفعل ضرب الكرة بالمضرب، قوّة ردّ الفعل اندفاع شبك المضرب إلى الخلف (القانون الثالث لنيوتن).

**س : في الشكل المقابل : أي الشخصين سيتحرك بسرعة أكبر ؟**

**ج :** الشخص الذي يتزلج على الجليد هو الذي سيتحرك بسرعة أكبر لأن قوة احتكاكه أقل .



حرّك سيّارة تعمل بجهاز التحكم عن بُعد على سطحين مختلفين ولاحظ حركتها.



السطح	نوع السطح	ملاحظات
(1)	أملس ( ناعم )	تتحرك السيارة بسرعة و سهولة
(2)	خشن	تتحرك السيارة بصعوبة و ببطء

استنتاجي: ... قوّة الاحتكاك على الأسطح الخشنة أكبر من قوّة الاحتكاك على الأسطح الملساء.

فسّر الإجراءات التي تمّ اتّخاذها في الصور التالية، ثمّ سجّل ما يحدث عند عدم اتّباعها.

الإجراءات	التفسير	ماذا يحدث عند عدم اتّباع هذا الإجراء؟
<p>وضع عجلات للحقائب.</p>	لتقليل قوّة الاحتكاك بين الحقيبة و سطح الأرض ممّا يسهل عملية سحبها من مكان إلى آخر.	لا يمكن سحبها بسهولة بسبب زيادة قوّة الاحتكاك.
<p>وضع سلاسل حديدية على عجلات السيارات في المناطق الثلجية.</p>	لزيادة قوّة الاحتكاك بين عجلات السيارة و سطح الأرض الأملس ممّا يساعد على عدم انزلاقها و تسبّب حوادث.	تنزلق السيّارات بسبب تقليل الاحتكاك بين العجلات و سطح الأرض، ممّا قد يسبّب حوادث.
<p>وضع زيت لمحرّكات السيارات.</p>	لتقليل احتكاك أجزاء المحرّك المعدنية ببعضها البعض ممّا يقلل من حرارة المحرّك، وعدم تآكل أجزائه.	تتآكل أجزاء المحرّك وترتفع درجة حرارته بسبب زيادة الاحتكاك بين أجزائه.
<p>وضع شريط مطاطي على درجات السلالم.</p>	لزيادة قوّة الاحتكاك بين أقدامنا و سطح الأرض للتأكد من عدم الانزلاق أثناء الصعود والنزول.	قد تنزلق أقدامنا عند الصعود والنزول من السلالم بسبب تقليل قوّة الاحتكاك ممّا قد يسبّب لنا أذى.

استنتاجي: يمكن التحكم بقوة الاحتكاك عن طريق زيادته أو نقصانه حسب حاجتنا.

- عندما يتحرك الجسم على سطح خشن تزداد قوة احتكاكه مع السطح ، و لذا تكون حركته صعبة على السطح الخشن . ( سرعة أقل ) .
- عندما يتحرك الجسم على سطح أملس تقل قوة احتكاكه مع السطح ، و لذا تكون حركته سهلة على السطح الأملس . ( سرعة أكبر ) .
- يختلف نوع السطح المستخدم بحسب مكان استخدامه .
- يتم استخدام سطح خشن لزيادة قوة الاحتكاك بين إطار السيارة و الشارع عند الضغط على الفرامل .
- الأمطار تقلل من خشونة السطح مما يقلل قوة الاحتكاك ، فتزداد فرصة انزلاق السيارات في الجو الممطر .
- يمكن التحكم بقوة الاحتكاك عن طريق زيادته أو نقصانه حسب حاجتنا .

التفسير	المشكلة
(1): يتم وضع أرضية خشنة حول أحواض السباحة لزيادة قوة الاحتكاك عند المشي لمنعنا من الانزلاق.	
(2): تُصنَع أحذية التزلج بوضع معدن حادّ بالأسفل لتقليل قوّة الاحتكاك بين الحذاء والجليد ممّا يسهّل عملية التزلج ويجعلها أكثر متعة.	



عبّر عن مضمون العلامتين الإرشاديتين، ثم وضح الإجراء الواجب اتّخاذه.



إحذر أرضية مبلّلة.

تجنّب المشي عليها.



إحذر طريق زلقة.

خفّف السرعة، وانتبه أثناء السير  
عليها.



أرسم علم الكويت باستخدام لوحين، أحدهما خشن والآخر  
أملس، ثم قارن بين الرسمين من حيث سهولة الرسم وجودته.



اللوح الأملس (الرسم ذو جودة عالية - الرسم يكون أسهل).

اللوح الخشن (الرسم ذو جودة متوسطة - الرسم يكون أصعب).

## استخلاص النتائج

### Draw conclusions



- 1 النقطة المرجعية قد تكون جسمًا ساكنًا أو جسمًا متحركًا.
- 2 لوصف حركة جسم ما لا بدّ من تحديد سرعته واتّجاه حركته.
- 3 اتّجاه ومقدار السرعة معًا يُطلق عليهما اسم السرعة المتّجهة.
- 4 سرعة الجسم قد تكون ثابتة أو متغيّرة.
- 5 جميع الأجسام الساكنة تحتاج إلى قوّة لتحركها، وجميع الأجسام المتحرّكة تحتاج إلى قوّة لإيقافها.
- 6 يفسّر القانون الثاني لنيوتن العلاقة بين القوّة والكتلة والعجلة (التسارع).
- 7 تناسب عجلة الجسم طرديًا مع القوّة المؤثّرة عليه.
- 8 تناسب عجلة الجسم عكسيًا مع كتلته.
- 9 قوّة الفعل تساوي قوّة ردّ الفعل بالمقدار، وتعاكسها بالاتّجاه.
- 10 تعمل قوّة الاحتكاك دائمًا بعكس اتّجاه حركة الجسم.
- 11 تناسب القوّة المؤثّرة على جسم طرديًا مع كتلته عند ثبات العجلة (التسارع).
- 12 تختلف حركة الأجسام على الأسطح المختلفة.
- 13 تختلف قوّة الاحتكاك بحسب نوع السطح، فتكون قوّة الاحتكاك على الأسطح الملساء أقلّ منها على الأسطح الخشنة.

# التقويم Evaluation

## السؤال الأول:

تتوافق العبارات التالية مع قوانين الحركة لنيوتن. حدّد مدى تناسب كلّ عبارة مع كلّ قانون بتصنيفها في الجدول التالي.

تناسب كتلة الجسم عكسيًا مع عجلته.

تحتاج الأجسام إلى قوّة لتحريكها.

يُسمّى قانون القصور الذاتي.

قوّة ردّ الفعل تساوي قوّة الفعل وتعاكسها.

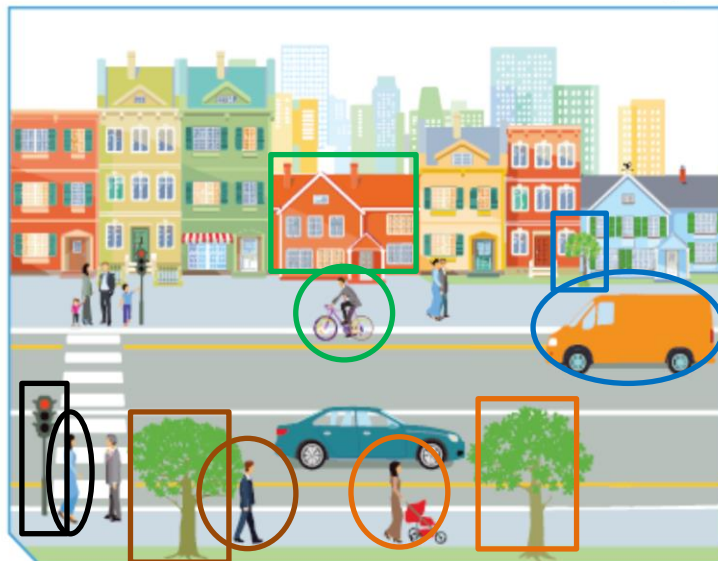
كلّما زادت القوّة المؤثّرة على الجسم زادت عجلته.

لكلّ قوّة فعل قوّة ردّ فعل.

القانون الأول لنيوتن	القانون الثاني لنيوتن	القانون الثالث لنيوتن
تحتاج الأجسام إلى قوّة لتحريكها.	تناسب كتلة الجسم عكسيًا مع عجلته.	قوّة ردّ الفعل تساوي قوّة الفعل وتعاكسها.
يُسمّى قانون القصور الذاتي.	كلّما زادت القوّة المؤثّرة على الجسم زادت عجلته.	لكلّ قوّة فعل قوّة ردّ فعل.

## السؤال الثاني:

حوّط (4) من الأجسام المتحرّكة بعلامة (○) والنقاط المرجعية لها بعلامة (□) في الصورة التالية، وميّز كلّ حالة بلون محدّد.





### السؤال الثالث:

وضّح أسباب القيام بالإجراءات التالية.

1. جزّ العشب في أرضيات ملاعب كرة القدم.

**لتقليل قوة الاحتكاك بين أقدام اللاعبين وأرضية الملعب ، و بين الكرة وأرضية الملعب .**

2. صناعة قاعدة الأحذية من مادة المطاط الخشنة.

**لزيادة الاحتكاك بين أقدامنا والأرض لكي لا نزلق**

3. رشّ الملح أو الرمل على الشوارع المغطاة بالثلوج.

**لزيادة خشونة الشوارع مما يزيد من احتكاك عجلات السيارات مع الأرض فيمنع انزلاقها .**

### السؤال الرابع:

أدرس الشكل التالي، ثمّ أجب عن المطلوب.



عند التأثير على (أ) و(ب) بالقوة نفسها، أيهما يكتسب عجلة أكبر؟ فسّر. **ب**

**لأن الجسم ب كتلته أقل .**

**و العجلة تتناسب عكسيا مع الكتلة عند ثبات القوة .**

السؤال الخامس:

عبر عن الصورة التالية، ثم فسّر ما حدث.



1. التعبير:

عند دفع البطاقة فإنها تتحرك ، بينما العملة المعدنية تبقى ساكنة مما يتسبب في سقوطها بالكأس .

2. التفسير:

لأن الجسم الساكن يبقى ساكناً ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تُغيّر حالته وهذا ما حدث للعملة المعدنية بينما تحركت البطاقة لأننا أثّرنا عليها بقوة

السؤال السادس:

كيف يمكن مساعدة الشخص في الصورة أدناه؟ فسّر.



يمكن استخدام عربة - الاستعانة بشخص آخر لزيادة القوة - وضع زيت على الأرض تحت الصخرة لتقليل الاحتكاك .

## السؤال السابع:

أكمل خريطة المفاهيم التالية.

### قوانين الحركة

القانون الثاني لنيوتن

نص القانون

العجلة التي يتحرك  
بها جسم ما تناسب  
طرديا مع القوة  
المؤثرة على الجسم و  
عكسيا مع كتلته

القانون الأول لنيوتن

نص القانون

يبقى الجسم الساكن  
ساكنا ، ويبقى الجسم  
المتحرك في خط  
مستقيم متحركا  
بسرعة منتظمة ما لم  
تؤثر على أي منهما  
قوة تُغير من حالتهما

مثال

القانون الثالث لنيوتن

نص القانون

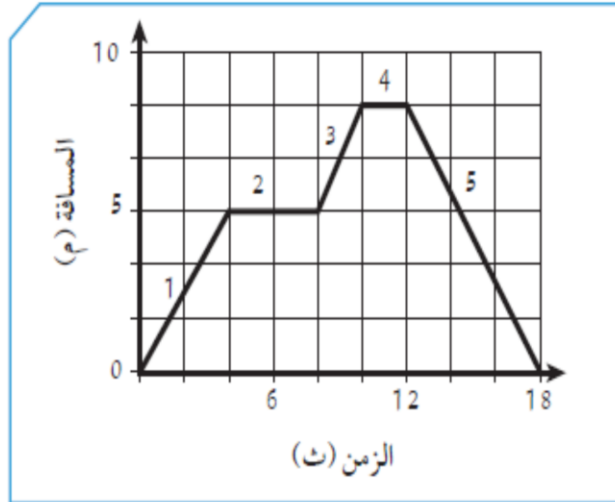
لكل فعل رد فعل  
مساو له في المقدار و  
مضاد له في الاتجاه .  
أو  
عندما يؤثر جسم ما بقوة  
في جسم آخر ، فإن  
الجسم الآخر يؤثر في  
الجسم الأول بقوة تساوي  
و تعاكس القوة المؤثرة  
في الجسم الأول .





## السؤال الثامن:

تتحرك سيارة لعبة في خط مستقيم. يظهر في الأسفل رسم بيّن المسافة التي قطعها السيارة خلال 18 ثانية، بدءاً من نقطة الانطلاق.

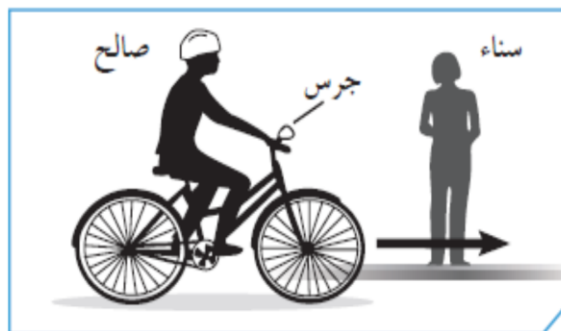


أي من التالي يصف بأفضل شكل حركة السيارة اللعبة، خلال كلّ مرحلة من المراحل الخمس؟

المرحلة					
(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
تحرك للخلف	توقف	تحرك للأمام	توقف	تحرك للأمام	(أ)
تحرك للأمام	تحرك للخلف	توقف	تحرك للخلف	توقف	(ب)
تحرك للخلف	توقف	تحرك للخلف	توقف	تحرك للأمام	(ج)
تحرك للأمام	توقف	تحرك للخلف	توقف	تحرك للخلف	(د)

## السؤال التاسع:

تري سناء التي تقف ثابتة في مكانها صالح، وهو يقود دراجته الهوائية ويمرّ بجانبها.



أيّ من التالي صحيح بشأن الجرس على درّاجة صالح الهوائية؟

(أ) يتحرّك الجرس بالنسبة لكلّ من سناء وصالح.

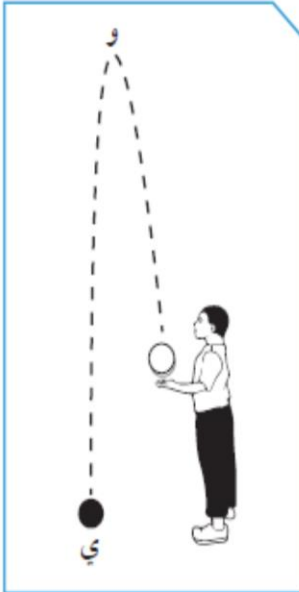
(ب) لا يتحرّك الجرس بالنسبة لسناء وصالح.

(ج) يتحرّك الجرس بالنسبة لصالح، ولكنه لا يتحرّك بالنسبة لسناء.

(د) لا يتحرّك الجرس بالنسبة لصالح، لكنه يتحرّك بالنسبة لسناء.

### السؤال العاشر:

يرمي جاسم الكرة في الهواء، كما يظهر في الرسم، تصل الكرة إلى أعلى مستوى لها عند النقطة (و)، ثم تسقط عمودياً على الأرض حتى النقطة (ي)، ثم ترتد الكرة عمودياً من جديد.



أ. ما هي القوة التي سببت سقوط الكرة من النقطة (و) إلى النقطة (ي)؟

### قوة الجاذبية الأرضية

ب. عند ارتداد الكرة من جديد، فهل سترتدّ في مستوى أعلى من النقطة (و)، أو أدنى منها أو في نفس المستوى؟

### سترتد الكرة في مستوى أدنى من النقطة (و)

ضَع علامة (✓) في مربع واحد:

أعلى من النقطة (و)

أدنى من النقطة (و)

إلى مستوى النقطة (و)

اشرح إجابتك.

عندما تصطدم الكرة بالأرض تتحول فيها بعض الطاقة الحركية الى

حرارية وهكذا يقل ارتفاعها في كل مرة

## السؤال الحادي عشر:



نوال ومروان جالسان فوق جدار.

هل تؤثر عليهما أية قوة؟

ضع علامة (✓) في مربع واحد:

نعم

لا

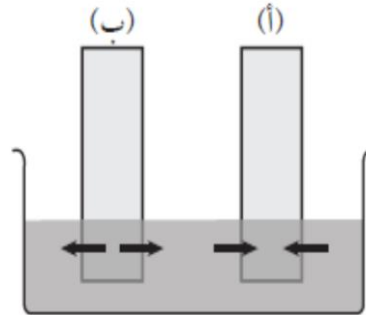
اشرح إجابتك.

**يؤثر عليهما قوة رد الفعل من الجدار لأعلى . لأن لكل فعل رد فعل**

**مضاد له في الاتجاه و مساوي له في المقدار .**

## السؤال الثاني عشر:

تم وضع ساقين معدنيين (أ) و (ب) داخل حوض فيه ماء. يظهر السهمان الاتجاه الذي تنتقل فيه الحرارة.



أي من الخيارات التالية يبين الترتيب التنازلي الصحيح لحرارة الأجسام والماء، بدءاً من الأعلى حتى الأدنى؟

درجة الحرارة الأعلى	درجة الحرارة الأدنى		
(أ) ماء	الساق (ب)	الساق (أ)	(أ)
(ب) الساق (ب)	الساق (أ)	ماء	(ب)
(ج) الساق (أ)	ماء	الساق (ب)	(ج)
(د) الساق (ب)	ماء	الساق (أ)	(د)



**السؤال الثالث عشر:**

أي من التالي يُعتبر خاصية لأكثر المواد غير المعدنية؟

(أ) موصل رديء للكهرباء.

(ب) مادة صلبة عند درجة حرارة الغرفة.

(ج) نقطة الغليان عالية.

(د) قابلة للتشكيل على هيئة سلك.

**السؤال الرابع عشر:**

أرادت أماني المحافظة على مكعبات من الثلج من الانصهار أطول وقت ممكن. وكان لديها وعاءان: الأول مصنوع من الخشب، والآخر من المعدن. قالت دلال لأماني إنه من الأفضل وضع مكعبات الثلج في الوعاء الخشبي. لماذا قالت دلال ذلك باعتقادك؟

**لأن الخشب عازل للحرارة فيحفظ الثلج صلباً فترة أطول**

**السؤال الخامس عشر:**

أي مما يلي هو أفضل موصل للحرارة والكهرباء؟

(أ) الخشب.

(ب) البلاستيك.

(ج) لنحاس.

(د) الزجاج.

### السؤال السادس عشر:

لدى محمود مجموعة ثلاثة أوعية لها نفس درجة الحرارة، واحد منها مصنوع من المعدن، وواحد من الورق المقوى (الكرتوني) وواحد من الخشب. وضع زجاجة باردة من الماء في كل وعاء، كما هو مبين في الرسوم أدناه.



بعد عدد من الدقائق، يقيس محمود درجة الحرارة على السطح الخارجي لكل وعاء. أي عبارة هي صحيحة؟

- (أ) للأوعية الثلاثة نفس درجة الحرارة على سطحها الخارجي.  
(ب) الوعاء المعدني له أقل درجة حرارة على سطحه الخارجي.  
(ج) الوعاء الكرتوني له أقل درجة حرارة على سطحه الخارج.  
(د) الوعاء الكرتوني والوعاء الخشبي لهما نفس درجة الحرارة على السطح الخارجي.

### السؤال السابع عشر:

نسي زياد ترك زجاجة مملوءة بالماء في حجرة التجميد (الفریزر). وعندما عاد لأخذ زجاجة الماء، وجد أن الزجاجة قد تهشمت. اشرح سبب تهشم الزجاجة.

**لأنه عندما يتجمد الماء يزداد حجمه ، وبالتالي فإن الثلج الناشئ أكبر**

**حجما من الماء السائل فيضغط على الزجاج فيكسرها .**

**السؤال الثامن عشر:**

ماذا يحدث لكتلة وحجم ماء موجود في إناء، عندما يتجمد الماء؟

- (أ) تنخفض الكتلة وينخفض الحجم.  
 (ب) تزداد الكتلة ويبقى الحجم من دون تغيير.  
 (ج) تبقى الكتلة من دون تغيير ويزداد الحجم.  
 (د) تبقى الكتلة من دون تغيير وينخفض الحجم.

**السؤال التاسع عشر:**

تملأ كل من العيّنتين (س) و (ص) زجاجتين متطابقتين حتى الغطاء، كما هو مبين أدناه.



تم نقل محتوى كل زجاجة إلى زجاجتين أكبر حجمًا ومتطابقتين، تأخذ العيّنة (س) شكل الحاوية ولكنها لا تملؤها. تأخذ العيّنة (ص) شكل الحاوية وتملؤها.



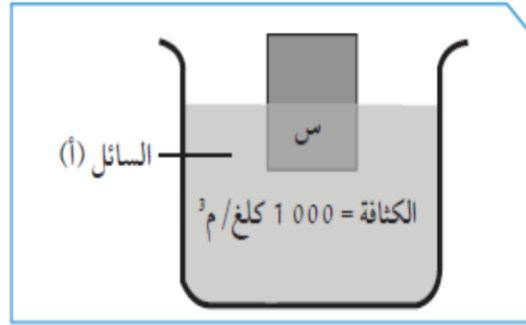
أي عبارة يجب أن تكون صحيحة بشأن العيّنتين (س) و (ص)؟

- (أ) الجسيمات في العيّنة (س) أكبر من الجسيمات في العيّنة (ص).  
 (ب) الجسيمات في العيّنة (ص) أكبر من الجسيمات في العيّنة (س).  
 (ج) الجسيمات في العيّنة (س) أقرب من بعضها البعض من الجسيمات في العيّنة (ص).  
 (د) الجسيمات في العيّنة (ص) أقرب من بعضها البعض من الجسيمات في العيّنة (س).

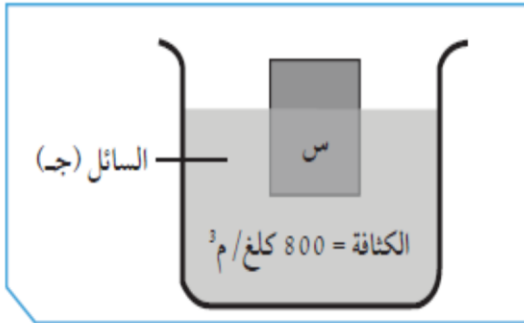


## السؤال العشرون:

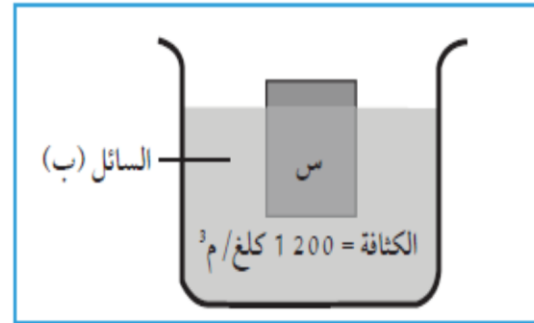
يطفو الجسم (س) الذي يكون نصفه مغمورًا في السائل (أ)، كما هو مبين في الشكل أدناه.



الشكل (أ)



الشكل (ب)



الشكل (ج)

الشكلان (ب) و (ج) يبينان الجسم (س) طافيًا في السائل (ب) والسائل (ج).

أي من الشكلين صحيح؟

ضع علامة (✓) في مربع واحد:

الشكل (ب)

الشكل (ج)

فسّر إجابتك.

**لأنه عندما تقل كثافة السائل ، تقل قوة دفع السائل لأعلى فيزداد ما**

**ينغمر من الجسم الطافي ، وهذا ما حدث في الشكل (ب)**

**أما الشكل ب فيجب أن يرتفع الجسم أكبر لزيادة قوة الدفع .**

## السؤال الواحد والعشرون:

تقارن بدرية وحنان سلسلتيهما الذهبيتين. تزعم كلٌّ منهما أن سلسلتها تحوي على كمّية ذهب أكثر من سلسلة الأخرى. في ما يلي، تناقش كلٌّ من بدرية وحنان أساليب ممكنة لمعرفة أيّ السلسلتين تحوي ذهباً أكثر.



سلسلة بدرية



سلسلة حنان

خطّة بدرية: إيجاد كتلة السلسلتين. فالسلسلة التي تحوي على الكتلة الأكبر، تحوي ذهباً أكثر.  
خطّة حنان: قياس حجم السلسلتين. فالسلسلة التي حجمها أكبر، تحوي ذهباً أكثر.  
حصلت بدرية على كتلة السلسلتين بعد أن قامت بوزنهما.

أ. استخدمت حنان وعاءاً أسطوانياً مدرّجاً، وبعضاً من الماء لقياس حجم كلّ سلسلة.  
ما هي القياسات التي أخذتها للحصول على حجم كلّ سلسلة؟  
ب. تظهر نتائج بدرية وحنان في الجدول رقم (1).

سلسلة حنان	سلسلة بدرية	
55 جم	60 جم	كتلة السلسلة
4.2 سم <sup>3</sup>	3.9 سم <sup>3</sup>	حجم السلسلة

الجدول رقم (1)

من النتائج السابقة، لم تستطع بدرية وحنان استنتاج أيّ من السلسلتين تحوي ذهباً أكثر، فقررتا البحث على الانترنت عن معلومات بشأن المجوهرات الذهبية، ووجدتا المعلومات أدناه.

النسبة التقديرية للذهب	الكثافة (جم / سم <sup>3</sup> )	سبيكة الذهب (قيراط)
40	12.7 – 10.9	(9) قيراط ذهب
60	14.6 – 12.9	(14) قيراط ذهب
75	15.9 – 15.2	(18) قيراط ذهب
90	17.8 – 17.7	(22) قيراط ذهب
100	19.3	(24) قيراط ذهب (ذهب صافٍ)

الجدول رقم (2)

أدركت بدرية وحنان أنّ عليهما إيجاد كثافة السلسلتين. فقامتا بقياس كثافة كلّ سلسلة بواسطة معطيات الكتلة والحجم الواردة في الجدول رقم (1). يظهر الجدول رقم (3) أدناه نتائجهما المتعلقة بالكثافة.

اعتماداً على المعلومات الواردة في الجدول رقم (2)، أكمل الجدول رقم (3) للحصول على عيار قيراط الذهب في كلّ من السلسلتين، والنسبة المئوية للذهب الذي تحويه كلّ منهما.

النسبة التقديرية للذهب	القيراط	الكثافة (جم / سم <sup>3</sup> )	
٧٥	١٨	15.4	سلسلة بدرية
٦٠	١٤	13.1	سلسلة حنان

الجدول رقم (3)

جـ. ثم استخدمت بدرية وحنان نسبة الذهب التقديرية، لمعرفة أيّ من سلسلتيهما تحوي ذهباً أكثر. أحسب كتلة الذهب في كل سلسلة. لقد قمنا من أجلك بقياس كتلة الذهب لسلسلة من عيار (9) قيراط. أيّ من السلسلتين تحوي أكبر كتلة من الذهب؟

### سلسلة بدرية تحوي على أكبر كتلة من الذهب

النسبة التقديرية للذهب	ضرب	كتلة سلسلة الذهب (جم)	تساوي	كتلة الذهب في سلسلة الذهب (جم)	
0.4 (40%)	×	20	=	8	(9) قيراط
0.75 (75%)	×	60	=	45	سلسلة بدرية
0.6 (60%)	×	55	=	33	سلسلة حنان

### السؤال الثاني والعشرون:

يتضمّن الجدول أدناه بعض خصائص الماء والزئبق والحديد.

حالة المادة في درجة حرارة الغرفة (20°م)	درجة الذوبان (°م)	درجة الغليان (°م)	
سائل	0	100	الماء
سائل	39-	357	الزئبق
صلب	1530	2450	الحديد

ماهي حالة الماء والزئبق والحديد عند 350°م (صلب، سائل، غاز)؟

الماء ..... **غاز**

الزئبق ..... **سائل**

الحديد ..... **صلب**



السؤال الثالث والعشرون:

يدّعي طالب أنّ وزنه سيكون أقلّ على القمر ممّا هو على الأرض.

هل ما يدّعيه صحيح؟

ضَعْ علامة (✓) في مربع واحد:

نعم

لا

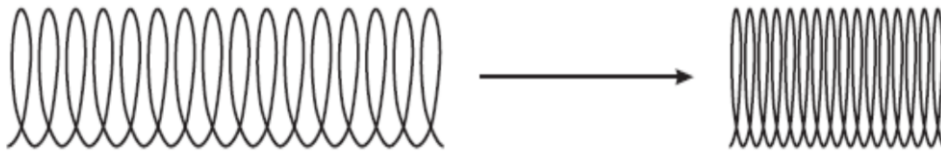
فسّر إجابتك.

**نعم وزنه سوف يقل ، لأن جاذبية القمر سدىس جاذبية الأرض .**

**و لذلك يكون وزن الطالب على القمر يساوي سدىس وزنه على الأرض .**

السؤال الرابع والعشرون:

يتمّ ضغط زنبرك أفقي.



ما هو نوع الطاقة التي يحتويها الزنبرك المضغوط؟

(أ) حرارية.

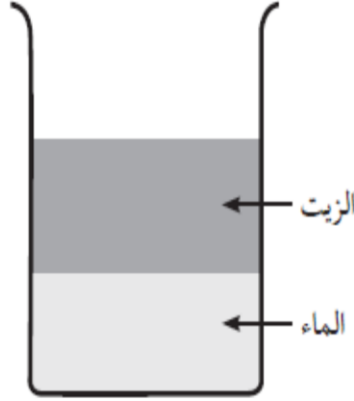
(ب) كهربائية.

(ج)  كامنة.

(د) كيميائية.

السؤال الخامس والعشرون:

سكبت مريم الماء والزيت في وعاء، وحركتهما بواسطة ملعقة صغيرة. تركت المزيج يهدأ، فلاحظت أن الزيت يطفو على سطح الماء، كما يظهر في الرسم أدناه.



اشرح، لماذا يطفو الزيت على سطح الماء؟

**يطفو الزيت على الماء لأن الزيت أقل كثافة من الماء.**

**وبمعنى آخر أن كثافة الماء أكبر من كثافة الزيت.**

السؤال السادس والعشرون:

أي مما يلي يكثر استعماله كرافعة؟



(ب) فتاحة الزجاجات



(أ) مفرد العجينة



(د) السحاب



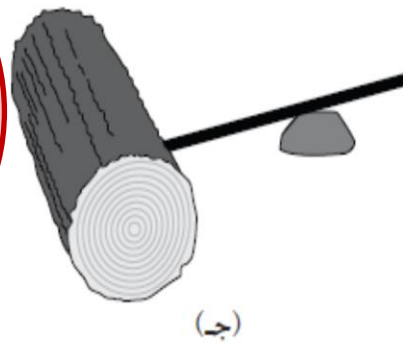
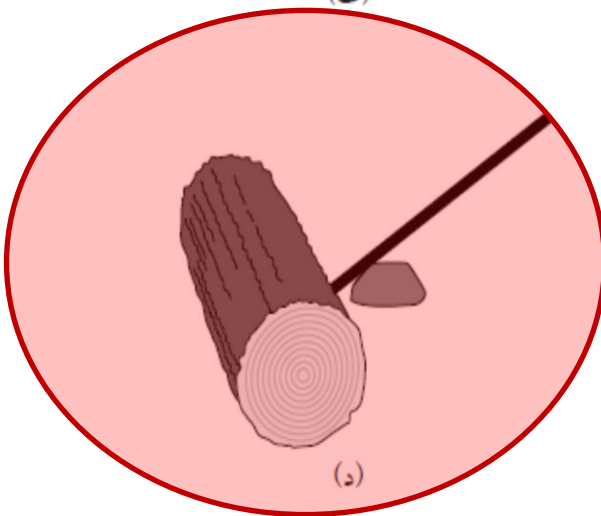
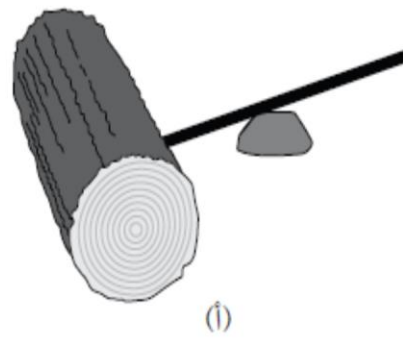
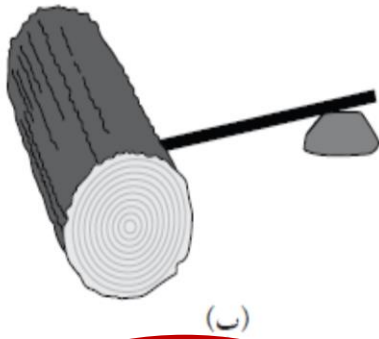
(ج) السلم

السؤال السابع والعشرون:

يعيق جذع خشبي الطريق، يستعمل حمد حجراً وساقاً حديدياً ليدحرج الجذع بعيداً.



أي ترتيب للساق والحجر والجذع يسمح لحمد بأن يحرك الجذع، باستعمال أقل مقدار ممكن من القوة؟



**السؤال الثامن والعشرون:**

عندما يدفع الناس أنابيب الضخ في طبقة الصخر، يرتفع منسوب الماء في أنبوب الضخ، فيسيل الماء على الأرض.



ما الذي يحرك الماء إلى أعلى أنبوب الضخ؟  
(أ) الكهرباء.

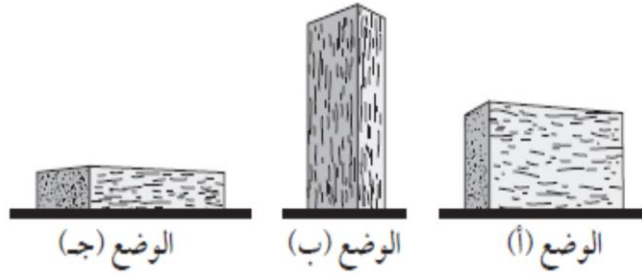
(ب) المغناطيسية.

(ج) الضغط. ✓

(د) الجاذبية.

**السؤال التاسع والعشرون:**

يمكن وضع نفس اللوح الخشبي المستطيل على الأرض في ثلاثة أوضاع مختلفة، كما هو مبين أدناه. أي وضع يكون فيه الضغط على الأرض أكبر؟



ضع علامة (✓) في مربع واحد:

الوضع (أ).

الوضع (ب).

الوضع (ج).

فسّر إجابتك.

**لأنه كلما كانت مساحة السطح أصغر كان الضغط أكبر**