الفصل ٤

الطاقة وتحولاتها

الفكرة العامة

يصاحب التغيراتِ التى تطرأ على المادة أو الأجسام انتقالٌ في الطاقة.

الدرس الأول

ما الطاقة؟

الفكرة الرئيسة: للطاقة أشكال مختلفة.

الدرس الثاني

تحولات الطاقة

الفكرة الرئيسة: تتحول الطاقة من شكل إلى آخر دون أن تُستحدث أو تفنى.

البخار

هل فكرت في مصدر الطاقة الكهربائية التي تستعملها كل يوم؟ قد تكون هذه الطاقة ناتجة عن حرق الغاز الطبيعي أو الفحم الحجري في محطات توليد الطاقة الكهربائية، كما ترى في الصورة؛ إذ يتم تحويل الطاقة التي في الفحم إلى حرارة، ثم إلى طاقة كهربائية. وعندما يُبرّد الماء الذي سخن عن طريق حرق الفحم يتصاعد بخاره من أبراج التبريد المخروطية التي تظهر في الصورة.

دفتر العلوم اختر ثلاثة أجهزة تعمل بالكهرباء، ووضح وظيفة كل منها.

الثلاجة تبرد وتحفظ الأطعمة والمشروبات – المكواة تنتج الطاقة الحرارية اللازمة لكي الملابس – التلفاز ينقل لنا الإرسال التليفزيوني بالصوت والصورة.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

الكرة الزجاجية والطاقة

ما الفرق بين الكرة الزجاجية المتحركة والساكنة؟ يمكن للكرة المتحركة أن تضرب شيئًا فتحدث تغييرًا. كيف اكتسبت الكرة هذه الطاقة (المقدرة على إحداث التغيير)؟

١. اعمل مسارًا لحركة الكرة على الطاولة بوضع مسطرتين متجاورتين تفصل بينهما مسافة تكفي لتدحرج الكرة.

٢. ارفع أحد طرفي المسار على كتاب وقس الارتفاع.

٣. اترك الكرة تتدحرج فوق المسار إلى أسفل، وقس المسافة التي تقطعها من نقطة البداية حتى نقطة اصطدامها بالأرض. أعد هذه الخطوة واحسب متوسط القياسين.

٤. أعد الخطوتين ٢ و ٣ بثلاثة ارتفاعات مختلفة. وتوقع ما قد يحدث عند استخدام كرة أثقل، واختبر توقعك، وسجل ملاحظاتك.

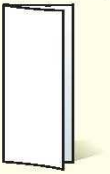
٥. **التفكير الناقد** صف في دفتر العلوم كيف تتأثر حركة الكرة والمسافة التي تقطعها بارتفاع المسار.

كلما ازداد ارتفاع المسار تزداد نقطة سقوط الكرة على الأرض بعيدا عن الطاولة.

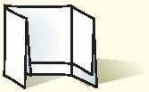
المطويات منظمات الأفكار

الطاقة اعمل المطوية التالية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تريد أن تعرفه، وما تعلمته عن الطاقة.

الخطوة ١ اطو ورقة عموديًّا من جانب إلى آخر، على أن تكون حافة الجزء الأمامي أقصر ١ سم تقريبًا من الجزء الخلفي.



الخطوة ٢ لف الورقة طوليًّا، واطوها لتحصل على ثلاث طيات.



الخطوة ٣ افتح كل جزء من الأجزاء الثلاثة الأمامية وقصه واكتب عليه ما يلي:

أسئلة التعرف قبل أن تقرأ هذا الفصل، اكتب ما تعرفه، وما تريد أن تعرفه عن أنواع الطاقة ومصادرها وتحولاتها، كلًّا تحت الجزء المخصص له. وبعد قراءتك الفصل صحح ما كتبته، وأضف إليه أسئلة أخرى تحت جزء "ما تعلمته".

أتهيأ للقراءة

تسجيل الملاحظات

١ **أتعلم** تتحقق أفضل طريقة لتذكر المعلومات من خلال كتابتها أو كتابة الملاحظات الجيدة حولها، ممّا يفيد في الدراسة والبحث. لذا يجدر مراعاة ما يلي عند كتابة هذه الملاحظات :

- التعبير عن المعلومة بلغة القارئ الخاصة.
- إعادة صياغة الأفكار بصورة موجزة وقابلة للتذكر.
- التركيز على الأفكار الرئيسة والتفاصيل الداعمة والأكثر أهمية.

٢ **أتدرب** استخدم جدولاً يساعدك على تنظيم المعلومات بطريقة واضحة.

اكتب الأفكار الرئيسة في العمود الأيمن، ثم اكتب ثلاثة تفاصيل داعمة على الأقل لكل منها في العمود الأيسر، ثم اقرأ محتوى الدرس تحت العنوان الرئيس (الطاقة تغير شكلها) من الدرس ٢ في هذا الفصل، ودوّن ملاحظاتك مستخدمًا جدولاً على النحو التالي :

الفكرة الرئيسة	التفاصيل الداعمة
	١
	٢
	٣
	٤
	٥
	١
	٢
	٣
	٤
	٥

٣ **أطبق** بعد قراءة هذا الفصل، كوِّن جدولاً يتضمن الأفكار الرئيسة، واكتب مقابل كل منها اثنتين على الأقل من التفاصيل الداعمة.

إرشاد

اقرأ أولاً فقرة أو فقرتين، ودوّن الملاحظات بعد قراءتك. إذا كنت تكتب ملاحظاتك في أثناء القراءة فمن المرجح أن تسجل الكثير منها.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. للأجسام طاقة في حالة حركتها فقط.	
	٢. تعتمد الطاقة الحركية فقط على كتلة الجسم وسرعته.	
	٣. تعتمد الطاقة الحرارية لجسم ما على درجة حرارته.	
	٤. تتغير طاقة الكرة من شكل إلى آخر في أثناء قذفها إلى أعلى.	
	٥. الطاقة الكيميائية طاقة مخزونة في الروابط الكيميائية بين الذرات.	
	٦. تغير المخلوقات الحية الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية.	
	٧. تزداد كمية الطاقة الكلية عند حرق الشمعة.	
	٨. تفنى الطاقة وتستحدث عند تحولها من شكل إلى آخر.	
	٩. تتحول الطاقة الكيميائية في العضلات إلى طاقة حركية.	

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

ما الطاقة؟

طبيعة الطاقة

ما الذي يخطر ببالك عندما تسمع كلمة الطاقة؟ هل هو الركض، أم الوثب، أم حركة السيارة، أم ماذا؟ وكيف تعرف الطاقة؟ تمكّن الطاقة الجسم من القيام بالأعمال وتغيير الأشياء. **فالطاقة** Energy هي القدرة على إحداث تغيير. فيمَ تشترك الأشياء في الصور الموجودة في الشكل ١؟

انظر إلى الأشياء حولك ولاحظ التغيرات التي تحدث، سوف تجد شخصًا يمشي، وأشعة الشمس تنفذ من الشباك وتسخن مقعدك، وأغصان أشجار تحركها الرياح. فما التغيرات التي تحدث؟

نقل الطاقة للأجسام من حولنا طاقة، مع أننا قد لا نلاحظ ذلك. وإنما نتنبه إلى وجود هذه الطاقة عندما يحدث تغيير في الأجسام. ويحدث التغيير عادة عندما تنتقل الطاقة من جسم إلى آخر. فأنت تسمع صوت الخطوات لأن الطاقة انتقلت من وقع الأقدام على الأرض إلى أذنك، وتتحرك أوراق الأشجار عندما تنتقل إليها الطاقة من الرياح، ويسخن المقعد أكثر عندما تنتقل إليه الطاقة من أشعة الشمس. وفي الحقيقة، فإن الأجسام جميعها لها طاقة.

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** معنى الطاقة.
- **تميز** بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع.
- **تعرف** الأشكال المختلفة للطاقة.

الأهمية

- الطاقة تصاحب التغير في المادة.

مراجعة المفردات

الكتلة: مقدار ما في الجسم من مادة.

المفردات الجديدة

- الطاقة
- الطاقة الحركية
- طاقة الوضع
- الطاقة الكيميائية
- طاقة الإشعاع
- الطاقة الكهربائية
- الطاقة النووية

الشكل ١ الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.
وضّح كيف يُحدث كل من هذه الأجسام تغييرًا؟

البيتزا تمد من يأكلها بالطاقة – الشمعة تعطي ضوء وحرارة – السيارة تتحرك بإستخدام الوقود وتنتقل من مكان لآخر.

طاقة الحركة

للأجسام المتحركة المقدرة على إحداث تغييرات في أجسام أخرى، كما تلاحظ في الشكل ٢أ؛ إذ تتدحرج كرة البولنج لتضرب بعض القوارير الخشبية، فهل يتطلب ذلك طاقة؟ لقد حدث تغير عند سقوط القوارير، وهذا ناتج عن كرة البولنج المتحركة التي لها طاقة تسببت في سقوط القوارير. فللكرة المتحركة طاقة تسمى الطاقة الحركية. **والطاقة الحركية** Kinetic Energy هي طاقة لدى الجسم بسبب حركته. لذا فالجسم الساكن ليس له طاقة حركية.

الطاقة الحركية والسرعة ماذا يحدث عند دحرجة الكرة أسرع؟ وما الذي يحدث للقوارير الخشبية؟ من الممكن أن تضرب الكرةُ عددًا أكبر من القوارير، أو تقذف بعضها إلى مسافة أبعد؛ فالكرة التي تتحرك أسرع تحدث تغييرًا أكبر من تلك التي تتحرك أبطأ. فلاعب البولنج المحترف يضرب الكرة بسرعة كبيرة، كما تلاحظ في الشكل ٢ب، فتسبِّب ضربته قذف القوارير أسرع وإلى مسافة أبعد، وهذا دليل على أن للكرة طاقة حركية أكبر؛ فالطاقة الحركية لأي جسم تزداد بازدياد سرعته.

ماذا قرأت؟ كيف تعتمد الطاقة الحركية على السرعة؟

تزداد الطاقة الحركية بزيادة السرعة.

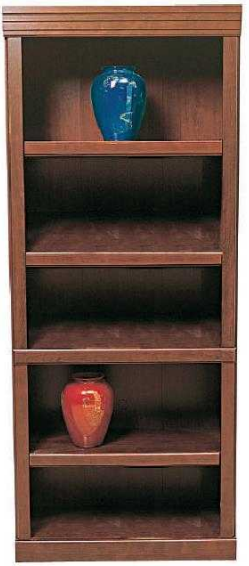
الطاقة الحركية والكتلة لو دفعت الكرة الطائرة بدلًا من كرة البولنج كما في الشكل ٢ج، وبالسرعة نفسها فماذا ستفعل الكرة بالقوارير؟ على الأغلب إنها لن تستطيع إسقاط أي قارورة، وقد يسقط بعضها. هل هذا يعني أن للكرة الطائرة طاقة حركية أقل من كرة البولنج التي تتحرك بالسرعة نفسها؟ إن كتلة الكرة الطائرة أقل كثيرًا من كتلة كرة البولنج، لذا فالطاقة الحركية لكرة البولنج أكبر من الطاقة الحركية للكرة الطائرة؛ فالطاقة الحركية للجسم المتحرك تعتمد أيضًا على كتلته، وتزداد بازديادها.

الشكل ٢ تعتمد الطاقة الحركية لجسم على كتلته وسرعته.

أ لهذه الكرة طاقة حركية؛ لأنها تتدحرج على المسار.

ب للكرة طاقة حركية أكبر؛ لأن سرعتها أكبر.

ج لهذه الكرة طاقة حركية أقل؛ لأن كتلتها أقل.



الشكل ٣ تعتمد طاقة وضع الجسم على كتلته وارتفاعه عن سطح الأرض.
حدد أي الإناءين له طاقة وضع أكبر: الأحمر أم الأزرق؟ لماذا؟

عند تساوي كتلة الإناءين فإن الإناء الأزرق له طاقة وضع أكبر؛ لأنه أكثر ارتفاعًا مما يكسبه سرعة أكبر عند السقوط.

طاقة الوضع

هل يمكن لجسم غير متحرك أن يكون له طاقة؟ إذا أمسكت بكرة على ارتفاع معين من سطح الأرض فلن يكون لها طاقة حركية لأنها ساكنة، فإذا تركتها دون دفعها فإنها تسقط في اتجاه الأرض مكتسبة طاقة حركية. من أين جاءت هذه الطاقة؟

للكرة المرفوعة نوع من الطاقة يُسمى طاقة الوضع. **وطاقة الوضع** Potential Energy طاقة مختزنة (كامنة) في الجسم بسبب موضعه. والموضع هنا هو ارتفاع الكرة عن سطح الأرض. وعندما تسقط الكرة تتحول طاقة وضعها إلى طاقة حركية. وتكون طاقة وضع أي جسم أكبر كلما كان ارتفاعه عن الأرض أكبر. وتعتمد طاقة الوضع أيضًا على كتلة الجسم؛ فكلما كانت كتلة الجسم أكبر كانت طاقة وضعه أكبر. أي الأجسام في الشكل ٣ له طاقة وضع أكبر؟

أشكال أُخرى للطاقة

للطاقة أشكال متعددة؛ فكلٌّ من الطعام وأشعة الشمس له شكل من أشكال الطاقة يختلف عن الطاقة الحركية التي للرياح. فالسخونة التي تشعر بها عند التعرض لأشعة الشمس نوع من الطاقة يختلف تمامًا عن الطاقة الحركية وطاقة الوضع.

الطاقة الحرارية يشعر الإنسان بالسخونة عند التعرض لأشعة الشمس، نتيجة حصوله على طاقة حرارية. وجميع الأجسام لها طاقة حرارية تزداد بازدياد درجة الحرارة. فلكوب الكاكاو الساخن في الشكل ٤ طاقة حرارية أكبر من كوب الماء البارد، الذي له بدوره طاقة حرارية أكبر من قطعة الثلج التي لها الكتلة نفسها. وينتج جسمك طاقة حرارية بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدث فيه باستمرار. من أين تأتي هذه الطاقة؟ إنها تأتي من التفاعلات الكيميائية الناتجة عن نوع آخر من الطاقة يسمى الطاقة الكيميائية.

الشكل ٤ كلما ازدادت سخونة الجسم ازدادت طاقته الحرارية؛ فكوب الكاكاو الساخن له طاقة حرارية أكبر من كوب الماء البارد، وهذا بدوره له طاقة أكبر من قطعة الجليد التي لها الكتلة نفسها.

الشكل ٥ المركبات الكيميائية المعقدة الموجودة في الطعام تخزن الطاقة الكيميائية، وخلال الأنشطة المختلفة تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية وحرارية.

الطاقة الكيميائية إذا تناولت وجبة فكأنك تزود جسمك بمصدر من مصادر الطاقة. إن الطعام يحوي طاقة كيميائية يستخدمها الجسم ليزود نفسه بالطاقة، وتمكنك من القيام بالنشاطات المختلفة. وكما في الشكل ٥، يحتوي الطعام على المركبات الكيميائية، ومنها السكر الذي يتم تحطيمه في الجسم. **والطاقة الكيميائية** Chemical Energy طاقة مخزونة في الروابط الكيميائية بين الذرات، وعندما يتم تحطيم المركبات الكيميائية وتشكيل مركبات جديدة تنطلق بعض الطاقة. إن طاقة لهب الشمعة ناتجة عن الطاقة الكيميائية المخزونة في الشمع؛ فعندما يحترق الشمع تتحول الطاقة الكيميائية فيه إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية.

ماذا قرأت؟ متى يتم إطلاق الطاقة الكيميائية؟

عندما تتفكك المواد الكيميائية وتتكون مواد كيميائية جديدة.

الطاقة الضوئية يتنقل ضوء الشمعة في الهواء بسرعة كبيرة جدًّا تصل إلى ٣٠٠٠٠٠ كم/ ث تقريبًا. وعندما يسقط الضوء على سطح ما، فقد يُمتص أو يَنفذ أو ينعكس. وعندما يَمتص الجسم الضوءَ يصبح أسخن؛ لأنه امتص الطاقة من الضوء، وتحولت إلى طاقة حرارية. وتسمى هذه الطاقة التي يحملها الضوء **طاقة الإشعاع** Radiant Energy.

يظهر الشكل ٦ ملفًّا من السلك ينتج الطاقة الإشعاعية عند تسخينه. ويتطلب تسخين الفلز نوعًا آخر من الطاقة، هو الطاقة الكهربائية.

الطاقة الكهربائية الإضاءة من الاستعمالات الشائعة للطاقة الكهربائية. انظر حولك ترَ الأجهزة المختلفة التي تعمل بالكهرباء؛ حيث يسري فيها التيار الكهربائي عند وصلها بالمَقْبس الكهربائي أو بالخلايا الكهربائية (البطاريات). **والطاقة الكهربائية** Electrical Energy طاقة يحملها التيار الكهربائي.

الشكل ٦ تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية بمرور التيار في السلك الفلزي. وبازدياد سخونة السلك يبدأ في إطلاق الطاقة الإشعاعية.

الشكل ٧ تُستخدم محطات الطاقة للحصول على الطاقة المفيدة من أنوية الذرات.

وتولد محطات الطاقة الكهربائية الضخمة -التي تعمل بالوقود غالبًا- كميات هائلةً من الطاقة كل يوم. ويتم في بعض البلدان إنتاج الطاقة الكهربائية من خلال محطات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة النووية.

الطاقة النووية تستخدم المحطات النووية الطاقة المخزنة في أنوية الذرات لتوليد الطاقة الكهربائية؛ فلكل نواةِ ذرةٍ **طاقة نووية** Nuclear Energy يمكن تحويل بعضها إلى أنواع أخرى من الطاقة، ومنها الطاقة الكهربائية. ويحتاج إطلاق الطاقة النووية إلى عمليات صعبة تتطلب بناء معدات معقدة، انظر الشكل ٧.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

طبيعة الطاقة

- الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.
- الطاقة الحركية طاقة لدى الجسم بسبب حركته، وتعتمد على سرعته وكتلته.
- طاقة الوضع طاقة للجسم بسبب موضعه، وتعتمد على كتلة الجسم وارتفاعه.

أشكال الطاقة

- تزداد الطاقة الحرارية بزيادة درجة الحرارة.
- الطاقة الكيميائية طاقة مختزنة في روابط المركبات الكيميائية.
- الطاقة الضوئية (وتسمى أيضًا الطاقة الإشعاعية) طاقة يحويها الضوء.
- الطاقة الكهربائية طاقة يحملها التيار الكهربائي.
- الطاقة النووية طاقة تحويها أنوية الذرات.

اختبر نفسك

١. **فسر** لماذا يسبب تصادم سيارتين مسرعتين أضرارًا أكثر من تصادم سيارتين بطيئتين؟

لأن كلا السيارتين عند السرعة العالية يكون لها طاقة حركة كبيرة فعند التصادم يتسبب تحطم أكبر.

٢. **صف** تحولات الطاقة التي تحدث عند حرق قطعة من الخشب.

تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية.

٣. **حدد** شكل الطاقة الذي يتحول إلى طاقة حرارية في جسمك.

طاقة كيميائية.

٤. **وضح** كيف يمكن لزهريتين موضوعتين إحداهما إلى جانب الأخرى على رف أن يكون لإحداهما طاقة وضع أكبر من الأخرى؟

الزهرية ذات طاقة الوضع الأكبر لها كتلة أكبر من الأخرى.

٥. **التفكير الناقد** كرة قدم وكرة تنس تتحركان بحيث يكون لهما الطاقة الحركية نفسها. أيهما تتحرك بسرعة أكبر؟ وإذا تحركت الكرتان بالسرعة نفسها فأيهما له طاقة حركية أكبر؟

كرة التنس كتلتها أقل لذا يجب أن تتحرك بسرعة أكبر، أما إذا تحركت الكرتان بنفس السرعة فيكون لكرة القدم طاقة حركية أكبر.

تطبيق المهارات

٦. **تواصل** اكتب في دفتر العلوم طرائق مختلفة لاستعمال كلمة طاقة. وأيها أقرب إلى التعريف الوارد في هذا الدرس؟

تستخدم كلمة طاقة عند الركض أو الوثب وتطلق على الطعام وعند عمل الأشخاص بجد نقول أن لديهم طاقة عندما يبدع شخص في مجال ما يقال عنده طاقة إبداعية، أقربها للتعريف الوارد في الدرس هو الركض والوثب والغذاء.

رابط الدرس الرقمي
www.len.edu.sa

تحولات الطاقة

تغير أشكال الطاقة

للطاقة أشكال مختلفة، منها الطاقة الكهربائية والحرارية والكيميائية. وتتحول الطاقة باستمرار من شكل إلى آخر. ويمكنك تعرُّف هذه التحولات عندما تلاحظ التغيرات المختلفة التي تحدث للأجسام في البيئة من حولك. ومن ذلك حرائق الغابات التي تحدث نتيجة اشتعال النار فيها بسبب الصواعق مثلًا. ما تحولات الطاقة التي تسبب هذه التغيرات؟

تتبع تحولات الطاقة عندما يصعد شخص بدراجته الهوائية تلًا، كما في الشكل ٨، تحوّل عضلات رجليه الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية، وتتحول الطاقة الحركية الناتجة في عضلات رجليه إلى طاقة حركية في الدراجة الهوائية عندما يدير البدّالين. وتتحول بعض هذه الطاقة أيضًا إلى طاقة وضع بصعوده إلى أعلى، ويتحول بعضها إلى طاقة حرارية، فيصبح جسمه ساخنًا بسبب انطلاق الطاقة الكيميائية، وتسخن الأجزاء المتحركة في الدراجة أيضًا بسبب الاحتكاك. ويصاحب تحولات الطاقة في الغالب تولد طاقة حرارية، مثلما يحدث عند ممارسة التمارين الرياضية، أو عند تشغيل السيارة وتحريكها، أو عندما تنمو المخلوقات، وحتى عند انفجار النجوم.

الشكل ٨ مكّنت تحولات الطاقة هذا الولد من صعود التل بدراجته.
اذكر جميع أشكال الطاقة التي تظهر في الصورة.

الطاقة الحركية لكل من الدراجة والشخص – طاقة الوضع بالنسبة إلى ارتفاع التل – الطاقة الكيميائية في عضلات الشخص – الطاقة الحرارية الناتجة أثناء تحرك الشخص.

في هذا الدرس

الأهداف

- **تطبق** قانون حفظ الطاقة على تحولات الطاقة.
- **توضح** كيف تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.
- **تصف** كيف تُولَّد الطاقة في منشآت الطاقة الكهربائية.

الأهمية

يتطلب تشغيل السيارات وتسخين الأفران وعمل الهواتف تحول الطاقة من شكل إلى آخر.

مراجعة المفردات

التحول: تغير البنية أو التركيب.

المفردات الجديدة

- قانون حفظ الطاقة
- المولد الكهربائي
- التوربين

قانون حفظ الطاقة

ينص **قانون حفظ الطاقة** Law of Conservation of Energy على أنّ الطاقة لا تُستحدث ولا تفنى إلا بقدرة الله تعالى، ولكن تتحول من شكل إلى آخر. فعندما يتوقف قائد الدراجة على قمة تل ليستريح، تكون الطاقة كلها –التي كانت لديه أصلا– محفوظة ولكنها قد تحولت إلى أشكال متعددة من الطاقة؛ فبعض الطاقة موجود في صورة طاقة وضع سيستفيد منها في أثناء النزول. وبعض الطاقة تحوّل إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك في الدراجة. وبعضها تحول إلى طاقة حرارية في جسم قائد الدراجة وجعلته يشعر بالسخونة. تنتقل الطاقة الحرارية من جسم راكب الدراجة ومن دراجته خلال حركته واستراحته إلى الهواء الجوي المحيط به، ولا يضيع شيء منها.

يعد قانون حفظ الطاقة من أهم القوانين الطبيعية التي قدرها الخالق سبحانه وتعالى في الكون، فأحكم به حركة مكوناته والظواهر التي تحدث فيه، وكفل بها لمخلوقاته العيش. وكلما اكتشف الإنسان من أسرار هذا الكون اتضح له ما فيه من تنظيم دقيق معجز شاهد على عظمة الحق تبارك وتعالى وبديع صنعه.

ماذا قرأت؟ هل يمكن أن تفنى الطاقة؟ ولماذا؟

لايمكن أن تفنى الطاقة لكنها تتحول إلى أشكال أخرى متعددة.

يستفاد من قانون حفظ الطاقة في تحديد تحوّلات الطاقة في نظام معين. فمثلاً قذف كرة في الهواء إلى أعلى ثم التقاطها يُعد نظامًا بسيطًا. وكما ترى في **الشكل ٩**، فعندما تنطلق الكرة من يدك تكون معظم طاقتها حركية، ومع ارتفاعها تقل سرعتها فتتناقص طاقتها الحركية، لكن طاقتها الكلية لا تتغير (مع افتراض إهمال مقاومة الهواء). إن النقص في الطاقة الحركية للكرة في أي لحظة يساوي الزيادة في طاقة وضعها في أثناء صعودها، وبذلك يبقى مجموع طاقة الكرة ثابتًا. إن الطاقة تنتقل من مكان إلى آخر، وتتغير من شكل إلى آخر، لكنها تبقى محفوظة دائمًا.

الشكل ٩ تتحول الطاقة بين طاقة حركية وطاقة وضع خلال ارتفاع الكرة وسقوطها.

عيّن في أي وضع يكون للكرة أكبر طاقة حركية؟ وفي أي وضع يكون لها أكبر طاقة كامنة؟

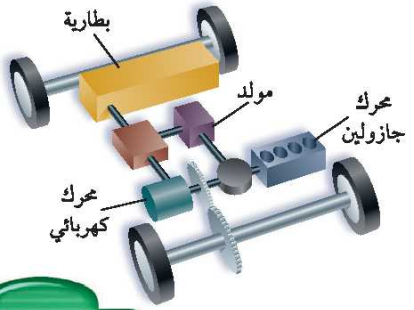
للكرة أكبر طاقة حركية عن انطلاقها من البدء ولحظة العودة إليها، أما مجموع الطاقة الكلية ثابت.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تحولات الطاقة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول تحولات الطاقة التي تحدث خلال العديد من الأنشطة والعمليات.

نشاط اختر نشاطًا ما وصمم مخططا يبين كيف تتغير أشكال الطاقة خلاله؟



الشكل ١٠ تستعمل السيارات المهجنة (Hybrid) المحرك الكهربائي ومحرك الجازولين، مما زاد من فاعلية تحولات الطاقة.

الطاقة تغيّر شكلها

تحدث تحولات الطاقة دائمًا في كل ما حولك؛ فالكثير من الآلات أدوات لتحويل الطاقة من شكل إلى آخر. فمحرك السيارة يحول طاقة الوقود الكيميائية إلى طاقة حركية، فضلًا عن أن جزءًا من الطاقة الكيميائية يتحول إلى طاقة حرارية تؤدي إلى سخونة المحرك. وكلما كانت الطاقة الحركية الناتجة عن الطاقة الكيميائية للمحرك أكبر كانت كفاءة المحرك أكبر. وهناك أنواع جديدة من السيارات، كالتي تشاهدها في الشكل ١٠، تَستخدم محركًا كهربائيًا مع محرك الجازولين. وهذه السيارات ذات كفاءة أعلى؛ لأن المسافة التي تقطعها وهي تستهلك كمية من الوقود أكبر من تلك التي تقطعها السيارة ذات المحرك العادي بالكمية نفسها .

الربط مع علم الأحياء

تحولات الطاقة الكيميائية تحول العضلات الطاقة الكيميائية في الجسم إلى طاقة حركية كما في الشكل ١١. ويحدث ذلك في خلايا العضلات عن طريق التفاعلات الكيميائية التي تُحدث تغيرًا في شكل بعض الجزيئات. وبحدوث الكثير من هذه التغيرات تنقبض العضلة، فيتحرك جزء من الجسم.

تحتوي المواد الموجودة في المخلوقات الحية- والتي يطلق عليها الكتلة الحيوية- على طاقة كيميائية. وعندما تموت هذه المخلوقات تتحطم المركبات الكيميائية في الكتل الحيوية. وتساعد البكتيريا والفطريات والمخلوقات الأخرى على تحويل هذه المركبات إلى مركبات كيميائية أبسط، يمكن للمخلوقات الحية الأخرى الاستفادة منها. وينجم عن هذه التغيرات إطلاق طاقة حرارية. فعلى سبيل المثال، تحتوي كومة من السماد على أجزاء نباتية، منها قطع العشب وأوراق الشجر، وعندما تتحلل كومة السماد هذه تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية، فترتفع درجة حرارة الكومة لتصل إلى ٦٠ °س.

تجربة

تحليل تحولات الطاقة

الخطوات

١. ضع قطعة من الطين على الأرض سمكها ٥ سم، مراعيًا أن تجعل سطحها العلوي أملس مستويًا.

٢. ارفع كرة زجاجية مسافة ١,٥ م فوق الطين، واتركها تسقط، ثم قس المسافة التي غاصتها الكرة في الطين.

٣. كرر الخطوة السابقة مستخدمًا كرة فولاذية، وكرة بلاستيكية.

التحليل

١. قارن بين المسافات التي غاصتها الكرات، لتحديد أيها كانت طاقتها الحركية أكبر عندما سقطت على الطين.

للكرة ذات الكتلة الأكبر طاقة حركية أكبر ويحتمل أن تكون كرة الجولف.

٢. وضح كيف تحولت طاقة الوضع إلى طاقة حركية خلال النشاط؟

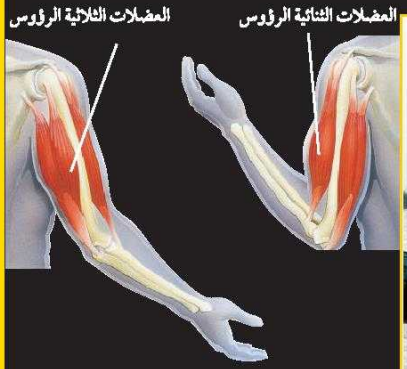
بسبب وضع الكرات في موضع يعلو الطين فإن هذه الكرات لها طاقة وضع تتحول إلى طاقة حركية أثناء السقوط على الطين

تحولات الطاقة

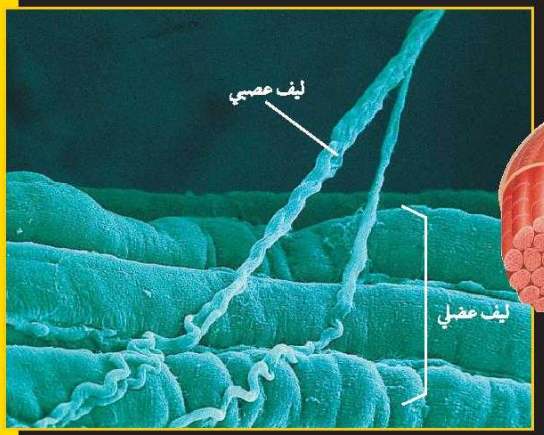
الشكل ١١

العضلات الهيكلية تجعل التجديف وقذف الكرة وكذلك أبسط الأعمال الجسدية ممكنة؛ فالعضلات تنقبض وتنبسط من خلال تفاعلات تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقةٍ حركيةٍ على المستوى الخلوي.

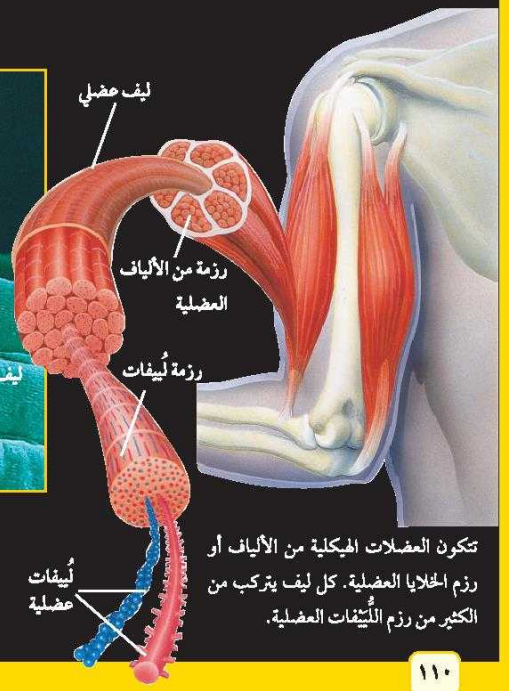
◀ تزودك تحولات الطاقة التي تحدث في عضلاتك بالطاقة لتتحرك.



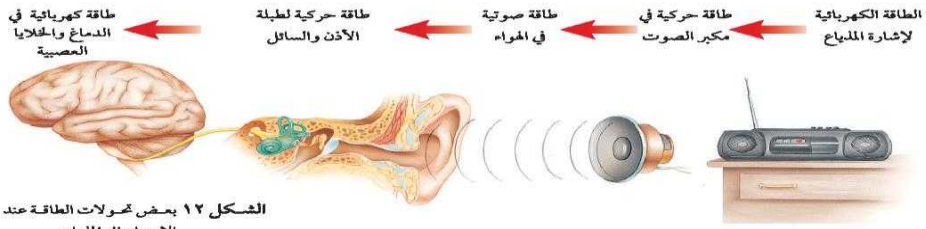
▲ ينتظم الكثير من العضلات الهيكلية في أزواج يعمل بعضها معاكسًا لبعض؛ فعندما تثني ذراعك تنقبض العضلات الثنائية الرؤوس، بينما تنبسط العضلات الثلاثية الرؤوس. وعندما تمد ذراعك تنقبض العضلات الثلاثية الرؤوس وتنبسط العضلات الثنائية الرؤوس.



▲ الإشارات القادمة عبر الليف العصبي تعمل على بدء تفاعلات كيميائية في الليف العضلي، وهذه التفاعلات تجعل الجزيئات في الليف العضلي تحصل على الطاقة لتتحرك. وتسبب حركة الكثير من الليفات العضلية بعضها مع بعض انقباض العضلة.



تتكون العضلات الهيكلية من الألياف أو رزم الخلايا العضلية. كل ليف يتركب من الكثير من رزم اللُّيَيْفات العضلية.



الشكل ١٢ بعض تحولات الطاقة عند الاستماع إلى المذياع.

تحولات الطاقة الكهربائية الطاقة الكهربائية ضرورية لنا؛ فنحن نستعملها كل يوم؛ فعندما تضيء غرفتك أو تشغل المذياع أو التلفاز فأنت تحوِّل الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى من الطاقة. ويُظهر الشكل ١٢ تحولات الطاقة الكهربائية التي تحدث عند تشغيل المذياع؛ فمكبّر الصوت في المذياع يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى موجات صوتية تحدثُ بدورها طاقة حركية تنتقل إلى أذنيك. وتسبِّب طاقة الموجات الصوتية، تحريك بعض الأجزاء في أذنيك، ثم تتحول إلى طاقة كيميائية وطاقة كهربائية في الخلايا العصبية التي ترسل الطاقة إلى الدماغ. فأين تذهب الطاقة بعد أن يقوم الدماغ بترجمتها وتفسيرها باعتبارها أصواتًا؟ إنها تتحول إلى طاقة حرارية.

تحولات الطاقة الحرارية تتحول أشكال مختلفة من الطاقة إلى طاقة حرارية. فالاحتراق يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية. ومع سريان التيار الكهربائي في الأسلاك تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية أيضًا. وتستخدم الطاقة الحرارية في تدفئة المنازل، والمحافظة على درجة حرارة الجسم. وكذلك تستعمل الطاقة الحرارية في تسخين الماء. وعندما يسخَّن الماء إلى درجة الغليان يتحول إلى بخار يمكن أن يستعمل في إنتاج الطاقة الحركية في المحركات البخارية التي تسيِّر القطارات. وتتحول الطاقة الحرارية أيضًا إلى طاقة إشعاعية؛ فعند تسخين سلك فلزي مثلًا إلى درجات حرارة عالية يتوهّج ويصدر طاقة إشعاعية.

الربط مع علم الأحياء

ضبط درجة حرارة الجسم

تتكيَّف معظم المخلوقات الحية لضبط كمية الطاقة الحرارية في أجسامها. بعض المخلوقات الحية التي تعيش في المناطق الباردة تكسو أجسامَها طبقةٌ سميكة من الفرو تمنع فقدان الطاقة الحرارية. كما أنّ بعض المخلوقات الحية التي تعيش في البيئات الصحراوية لها جلد يحافظ على طاقتها الحرارية. ابحث في بعض تكيفات المخلوقات الحية التي تضبط من خلالها الطاقة الحرارية لأجسامها.

في الإنسان يفرز الجسم العرق عند ارتفاع درجة الحرارة ليحتفظ بدرجة حرارة الجسم ثابتة.

تلجأ بعض الحيوانات إلى البيات الشتوى عند الانخفاض الشديد في درجات الحرارة في فصل الشتاء.

تدفن بعض الحيوانات نفسها في الطين وتتوقف عن التغذية فيقل نشاطها مثل: الضفادع.

الإرتفاع الشديد في درجات الحرارة في فصل الصيف.

نقص كمية المياه والأمطار، تلجأ الحيوانات إلى السكون والاختباء في جحور رطبة مثل: اليربوع (حيوان قارض)، القوقع الصحراوى، بعض

الشكل ١٣ تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى ما هو أبرد مما يحيط به.

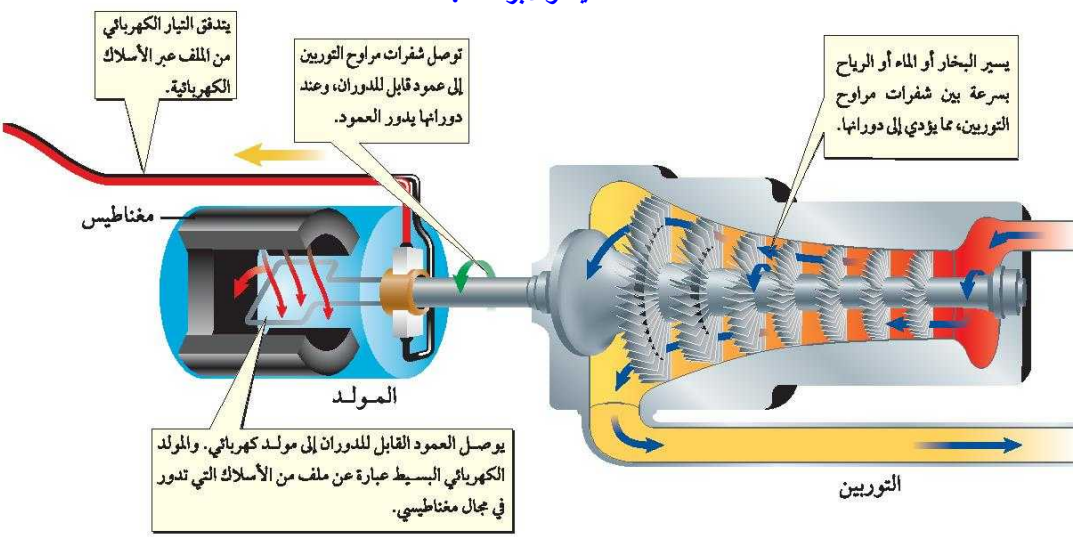
وضّح ماذا يحدث للكاكاو الساخن عندما يفقد الطاقة الحرارية؟

كيفية انتقال الطاقة الحرارية تنتقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر. ففي الشكل ١٣ تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى الملعقة وإلى الهواء المحيط به؛ لأنهما أبرد (أي أقل في درجة الحرارة). فالطاقة الحرارية تنتقل فقط من شيء درجة حرارته أعلى إلى شيء درجة حرارته أقل.

توليد الطاقة الكهربائية

تُستعمل كمية هائلة من الطاقة الكهربائية يوميًّا، وهذه الكمية أكبر كثيرًا من أن يتم تخزينها في البطاريات. فالطاقة الكهربائية المتاحة للاستعمال من أي مقبس يتم توليدها باستمرار في محطات الطاقة؛ حيث تعمل جميع المحطات بالمبدأ نفسه من خلال المولدات، و**المولد الكهربائي** Generator جهاز يحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية في وجود مجال مغناطيسي. انظر الشكل ١٤.

تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى الملعقة وإلى الهواء المحيط والأبرد منه.



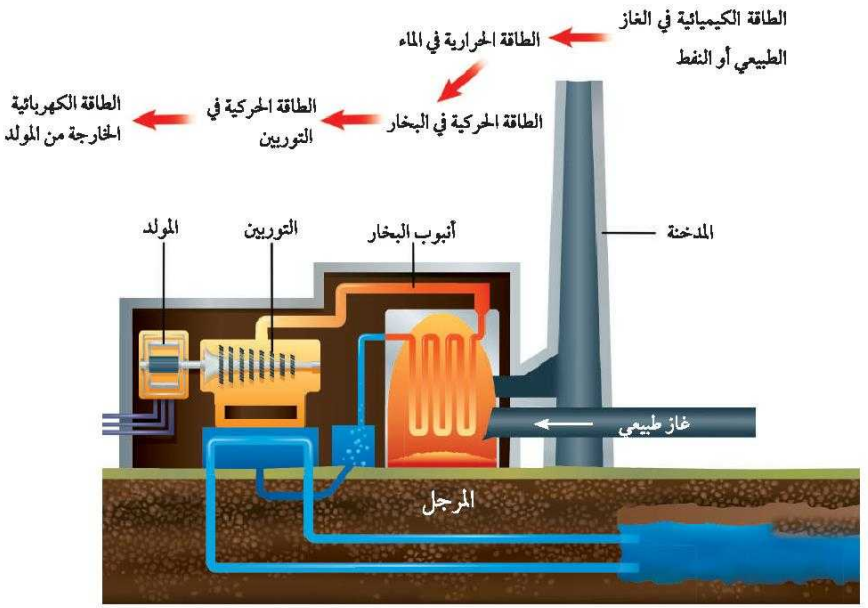
الشكل ١٤ تستخدم محطات توليد الطاقة المولدات لإنتاج الطاقة الكهربائية، وفي محطات الوقود الأحفوري يحرق الوقود الأحفوري ليعمل على غلي الماء لإنتاج البخار الذي يحرك تروس التوربينات.

ويتكون المولد الكهربائي البسيط من ملف من الأسلاك يدور داخل مجال مغناطيسي قوي، وينتج عن دورانه تيار كهربائي. أما **التوربين** Turbine الذي يتكون من مجموعة من شفرات المراوح فيستخدم في تحريك الملف وإنتاج طاقة كهربائية.

تجربة عملية المولد الكهرومائي
ابحث إلى كيفية التجاوب العملية

وتُستخدم عدة طرق لتحريك التوربينات في منشآت توليد الطاقة الكهربائية. ففي المنشآت التي تستعمل الوقود الأحفوري- سواء الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي- يتم حرق الوقود لجعل الماء يغلي في المراجل ويتحول إلى بخار يعمل على تحريك شفرات التوربين، التي تدير بدورها المحرك التوربيني. ويتم نقل الدوران إلى المولد الذي يُنتج الطاقة الكهربائية، ثم يُبرَّد البخار، فيتحول إلى ماء، ثم يعود إلى الأنابيب في المرجل، انظر الشكل ١٥. ويمكن استخدام مصادر طاقة أخرى لتحريك التوربينات؛ منها: الماء الجاري، والرياح، والطاقة النووية.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة المولد الكهربائي؟ تحويل الطاقة الحركية للتوربينات إلى طاقة كهربية.



الشكل ١٥ محطة توليد الطاقة تحول الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة كهربائية.

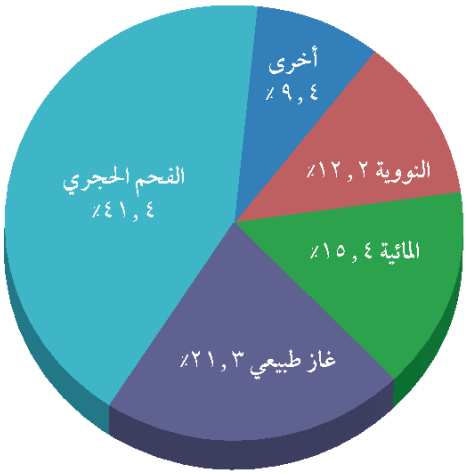
اكتب قائمة ببعض مصادر الطاقة الأخرى التي تستعمل في محطات الطاقة.

الزيت- الغاز الطبيعي – اليورانيوم – طاقة مياه الشلالات.

منشآت الطاقة في أغلب الدول يتم توليد معظم الطاقة الكهربائية بالمولدات التي تعمل بالوقود الأحفوري (وأهمها الفحم والغاز الطبيعي)، كما تستعمل طاقة الرياح والطاقة المائية (المياه الجارية والساقطة) في توليد الطاقة الكهربائية بنسبة أقل. وفي محطات التوليد التي تستخدم طاقة المياه وطاقة الرياح يتم تحويل الطاقة الحركية مباشرة إلى طاقة كهربائية دون الحاجة إلى توليد بخار الماء لإدارة التوربينات. ويوضح **الشكل ١٦** النسب المئوية لأنواع الطاقة المختلفة المستعملة في توليد الكهرباء في دول العالم.

تولَّد الطاقة الكهربائية في المحطات التي تعمل بحرق النفط أو في محطات الطاقة النووية من خلال سلسلة تحولات للطاقة.

الطاقة		الطاقة		الطاقة		الطاقة
الكيميائية	←	الحرارية	←	الحركية	←	الحركية ← الكهربائية
للنفط		للماء		للبخار		للتوربين الخارجة من المولد



الشكل ١٦ مصادر الطاقة الكهربائية في بلدان العالم في عام ٢٠١١م.
اذكر اسم مصادر الطاقة التي تنتج الكهرباء في بلادنا.

الوقود الأحفوري ومياه السدود.

الخلاصة

تغير أشكال الطاقة

- الحرارة شكل من أشكال الطاقة ينتج خلال تحولات الطاقة.
- ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تستحدث ولا تفنى، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.
- تبقى الطاقة الكلية ثابتة في أثناء أي تحول للطاقة.
- عند قذف جسم إلى أعلى ثم سقوطه تتحول الطاقة بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع دون أن تتغير الطاقة الكلية.

توليد الطاقة الكهربائية

- يحوّل المولّد الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.
- يُنتج احتراق الوقود الأحفوري طاقة حرارية تستخدم في غلي الماء وإنتاج البخار.
- يستخدم البخار في محطات الطاقة التي تعمل على إدارة التوربينات والتي تحرك المولدات الكهربائية.

اختبر نفسك

١. **صف** تغير طاقتي الحركة والوضع لكرة سلة عند رميها نحو السلة.

للكرة لحظة انطلاقها من اليد طاقة حركة وتتحول إلى طاقة وضع أثناء ارتفاعها ثم تتحول إلى طاقة حركية مرة أخرى أثناء نزولها.

٢. **وضح** ما إذا كان جسمك يكتسب أو يفقد طاقة حرارية إذا كانت درجة حرارته ٣٧° س ودرجة الحرارة حولك ٢٥° س.

تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى الوسط المحيط الأقل في درجة الحرارة.

٣. **صف** عملية يتم فيها تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية. عملية حرق الخشب.

٤. **التفكير الناقد** مصباح ضوئي يحول ١٠٪ من الطاقة الكهربائية التي يستعملها إلى طاقة إشعاعية. كوّن فرضية حول الشكل الآخر للطاقة الناتجة.

يحول المصباح ٩٠% من الطاقة الكهربية إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية.

تطبيق الرياضيات

٥. **استخدام النسبة** في الشكل ١٦. كم مرة تساوي كمية الطاقة الكهربائية الناتجة عن منشآت حرق الفحم ما ينتج عن محطات الطاقة النووية؟

٤١,٤% ÷ ١٢,٢% ≈ ٣ مرة.

الطاقة تنير حياتك

سؤال من واقع الحياة

على مدار السنين المئة الماضية ازداد مقدار الطاقة المستخدمة في كل مكان بشكل مذهل. واليوم تجد الكثير من مصادر الطاقة المتاحة، ومنها الفحم والنفط والغاز الطبيعي والطاقة النووية والطاقة الكهرومائية والرياح والطاقة الشمسية.

محطة توليد الكهرباء في الجبيل

بعض هذه المصادر تُستهلك ولا تتجدد، وبعضها لا ينضب، أو يتجدد بالمعدل الذي يتم به استهلاكه، لذلك فهي مصادر متجددة. فكر في أنواع الطاقة التي تستعملها كل يوم في بيتك وفي مدرستك. في هذا الاستقصاء، ستبحث كيف تنتج الطاقة؟ وأين يتم ذلك؟ وكيف يتم توصيلها إليك؟ وستستقصي أيضًا الطرائق البديلة لإنتاج الطاقة، وما إذا كانت هذه المصادر متجددة أو غير متجددة. ما مصادر الطاقة التي تستخدمها كل يوم؟

الأهداف

- **تلاحظ** كيف يتم إنتاج الطاقة التي تستخدمها؟ وكيف تصلك؟
- **تستقصي** المصادر البديلة للطاقة التي تستخدمها.
- **تضع** خطة لكيفية استخدام هذه المصادر البديلة للطاقة.

مصدر البيانات

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

للمزيد من المعلومات حول مصادر الطاقة.

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

معلومات عن الطاقة المحلية	
نوع الطاقة	الطاقة الشمسية
أين يتم إنتاج الطاقة؟	فوق الأسطح فى الخلايا الشمسية
كيف يتم إنتاج الطاقة؟	عن طريق تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية.
كيف يتم توصيل الطاقة إليك؟	عن طريق الخلايا الشمسية.
هل مصدر الطاقة متجدد أم غير متجدد ام لا ينضب؟	متجدد.
ما نوع مصدر الطاقة الذى يمكنك أستخدامه ليكون مصدرا بديلا للطاقة؟	احتراق الوقود الاحفوري.

الرابط مع رؤية ٢٠٣٠
رؤية VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA
اقتصاد مزدهر
من أهداف الرؤية:
٢٢.٤ قيادة مستقبل مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة.

استخدام الطرائق العلمية

تصميم الخطة

١. فكر في الأنشطة اليومية التي تقوم بها والأشياء التي تستخدمها، ومنها مشاهدة التلفاز، أو الاستماع إلى المذياع، أو ركوب السيارة، أو تشغيل مكيف الهواء. اختر نشاطًا أو تطبيقًا يتم فيه استخدام الطاقة؟

٢. **حدّد** نوع الطاقة المستخدمة.

٣. **استقص** كيفية إنتاج هذه الطاقة وكيفية إيصالها إليك.

٤. **حدد** ما إذا كان مصدر الطاقة هذا متجددًا أم غير متجدد.

٥. إذا كان مصدر الطاقة غير متجدد فصف كيف يمكن إيجاد بدائل بمصادر متجددة؟

تنفيذ الخطة

١. اعرض الخطة على معلمك للموافقة عليها قبل البدء في تنفيذها.

٢. نظم ما تجده في جدول بيانات مشابه للجدول السابق.

تحليل البيانات

١. **صف** عملية إنتاج الطاقة ونقلها، في مصدر الطاقة الذي تبحث عنه. كيف نتجت الطاقة؟ وكيف تم نقلها إليك؟

يتم تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية.

٢. ما مقدار الطاقة الذي يتم إنتاجه من المصدر الذي استقصيته؟

٣. هل مصدر الطاقة الذي استقصيته متجدد أم غير متجدد؟ لماذا؟ متجدد

الاستنتاج والتطبيق

١. **صف** كيف يمكن تقليل استهلاك الطاقة من مصدر الطاقة الذي استقصيته إن كان غير متجدد؟

٢. **نظم** ما مصادر الطاقة البديلة لتوفير احتياجاتك اليومية من الطاقة؟ جهز خطة لاستخدام مصادر الطاقة البديلة.

احتراق الوقود الأحفوري.

تواصل

بياناتك

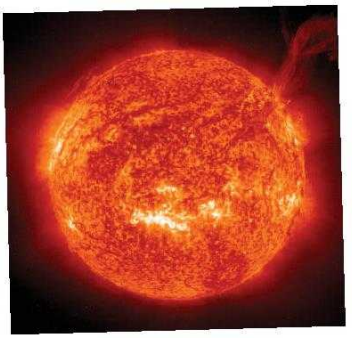
قارن بياناتك مع بيانات الآخرين، وجمّع البيانات كلها، وحاول الوصول إلى استنتاجات.

محطة سدير لتحويل الكهرباء

طاقة الاحتراق

هل تعلم ...

...أن الطاقة الناتجة عن إعصار بحري متوسط تزيد على مجموع الطاقة الناتجة عن محطات توليد الطاقة في العالم ٢٠٠ مرة تقريبًا. وتنطلق هذه الطاقة غالبًا على شكل حرارة عندما تتكون قطرات المطر.



... وأن الطاقة التي تحصل عليها الأرض من الشمس كل $\frac{1}{2}$ ساعة تكفي لسد احتياجات العالم من الطاقة مدة عام كامل. وأن الموارد المتجددة والمستدامة -ومنها الشمس- تشكل ١٨٪ فقط من الطاقة المستخدمة في العالم.

...وأن السعرات الحرارية في تفاحة متوسطة الحجم تعطيك طاقة تكفي للمشي مدة ١٥ دقيقة، أو السباحة مدة ١٠ دقائق، أو الهرولة مدة ٩ دقائق.

تطبيق الرياضيات إذا كان المشي مدة ١٥ دقيقة يحتاج إلى ٨٠ سعرًا من الطاقة المخزنة في الطعام، فكم سعرًا من الطاقة يستهلك شخص ما حتى يسير مدة ساعة واحدة؟ لحساب كمية الطاقة المستهلكة:

عدد الفترات الزمنية = ٦٠ ÷ ١٥ = ٤ فترات.

الطاقة المستهلكة = ٨٠ سعرًا × ٤ = ٣٢٠ سعرًا.

اكتب عن ما الموقع المناسب لوضع مُجمعات شمسية في المملكة العربية السعودية؟ ولماذا؟ لمزيد من المعلومات حول استخدام الطاقة الشمسية استعن بالمواقع الإلكترونية.

دليل مراجعة الفصل ٤

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول ما الطاقة؟

١. الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.

٢. للجسم المتحرك طاقة حركية تعتمد على كتلته وسرعته.

٣. طاقة الوضع طاقة يكتسبها الجسم بسبب موقعه، وتعتمد على كتلته وارتفاعه.

٤. يحمل الضوء الطاقة الإشعاعية، ويحمل التيار الكهربائي الطاقةَ الكهربائية، وتحتوي نواة الذرة على طاقة نووية.

الدرس الثاني تحولات الطاقة

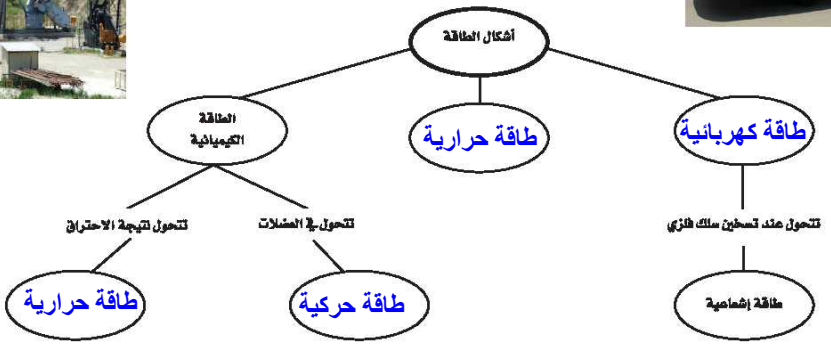
١. تتحول الطاقة من شكل إلى آخر، كما يمكن نقلها من مكان إلى آخر، ويصاحب ذلك عادة تولد طاقة حرارية.

٢. ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، وهو من القوانين الطبيعية التي أودعها الله في الكون.

٣. تُحول منشآت الطاقة الكهربائية الطاقة من مصدرها إلى طاقة كهربائية؛ حيث يدير البخار توربينًا ليدير التوربين مولدًا كهربائيًا.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية، ثم أكملها مستعملاً المصطلحات التالية: طاقة حرارية، طاقة الوضع، طاقة إشعاعية، طاقة حركية



استخدام المفردات

وضح العلاقة بين المصطلحات في كل مما يلي:

١. الطاقة الكهربائية – الطاقة النووية

تستخدم الطاقة النووية في توليد الطاقة الكهربية.

٢. التوربين – المولد الكهربائي

يستخدم التوربين في المولد الكهربائي لتتحول طاقة التوربين الحركية إلى طاقة كهربائية.

٣. الخلية الكهروضوئية – طاقة الإشعاع – الطاقة الكهربائية

تستخدم الخلية الكهروضوئية في تحويل طاقة الإشعاع إلى طاقة كهربائية.

٤. طاقة الوضع – الطاقة الحركية

تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة عند سقوط جسم من مكان مرتفع.

٥. الطاقة الحركية – الطاقة الكهربائية – المولد الكهربائي

يحول المولد الكهربائي الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.

٦. الطاقة الحرارية – الطاقة الإشعاعية

تتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة إشعاعية .

٧. قانون حفظ الطاقة – تحولات الطاقة

يستفاد من قانون حفظ الطاقة في تحديد تحولات الطاقة في نظام معين.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٨. ما نوع طاقة كتاب مستقر على سطح طاولة؟

أ. حركية　　جـ. وضع

ب. إشعاعية　　د. كهربائية

٩. يمكن وصف الطاقة الضوئية بأنها طاقة:

أ. كهربائية　　جـ. حركية

ب. نووية　　د. إشعاعية

١٠. ما تحولات الطاقة التي تحدث في العضلات؟

أ. حركية ← وضع

ب. حركية ← كهربائية

جـ. حرارية ← إشعاعية

د. كيميائية ← حركية

١١. ما تحولات الطاقة التي تحدث في المولدات الكهربائية؟

أ. من حرارية إلى إشعاعية

ب. من إشعاعية إلى كهربائية

جـ. من حركية إلى كهربائية

د. من كهربائية إلى حرارية

١٢. ما شكل الطاقة التي في الطعام؟

أ. كيميائية　　جـ. إشعاعية

ب. وضع　　د. كهربائية

١٣. أكثر مصادر الطاقة استخدامًا في توليد الطاقة الكهربائية في العالم:

أ. الفحم الحجري

ب. الغاز الطبيعي

جـ. الطاقة النووية

د. النفط

١٤. طاقة الكرة المتحركة هي

أ. طاقة وضع
جـ. طاقة حركة
ب. طاقة كيميائية
د. طاقة كهربائية

١٥. تعتمد الطاقة الحركية على:

أ. سرعة الجسم وكتلته
ب. سرعة الجسم وموضعه
جـ. كتلة الجسم وارتفاعه
د. ارتفاع الجسم وموضعه

١٦. طاقة الوضع المختزنة في كرة تكون بسبب:

أ. حركتها
جـ. التفاعلات الكيميائية فيها
ب. موضعها
د. حجمها

التفكير الناقد

١٧. وضح كيف تبين حركة الأرجوحة التحولات بين طاقة الوضع والطاقة الحركية؟

عندما ترتفع الأرجوحة لأعلى وتسقط فإن طاقة وضع الأرجوحة وهي مرتفعة أثناء النزول تتحول إلى طاقة حركية.

١٨. وضح ما يحدث للطاقة الحركية للوح تزلج يتحرك على سطح مستو، تتباطأ سرعته حتى يتوقف.

يبدأ اللوح من نقطة البداية ويكون لديه طاقة حركية وبسبب مقاومة السطح للوح تقل الطاقة الحركية حتى يقف اللوح وتتحول إلى طاقة وضع.

١٩. اذكر تحولات الطاقة خلال تحميص الخبز في المحمصة الكهربائية.

تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية ثم طاقة إشعاعية.

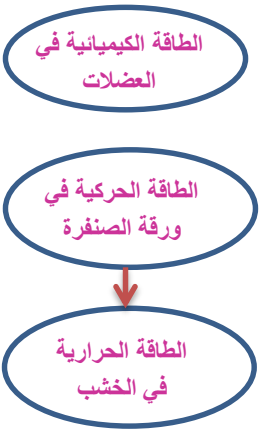
٢٠. وضح الاختلاف بين قانون حفظ الطاقة وبين المحافظة على الطاقة وترشيدها.

قانون حفظ الطاقة ينص على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث والحفاظ على الطاقة يعني التقليل من استخدامها مما يطيل فترة بقائها وذلك بخفض الطلب على مصادر الطاقة غير المتجددة.

٢١. ضع فرضية حول كيفية حصول المركبة الفضائية التي تسافر عبر النظام الشمسي على الطاقة اللازمة لتشغيلها. اعمل بحثًا للتحقق من صحة فرضيتك.

تستخدم المركبة الفضائية الخلايا الشمسية أثناء رحلتها فتحصل على الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل السفينة بما فيها من أدوات.

٢٢. ارسم تحولات الطاقة التي تحدث عندما تملّس قطعة خشب بورق الصنفرة حتى تصبح ساخنة.



أنشطة تقويم الأداء

٢٣. عرض تقديمي هناك الكثير من أشكال الطاقة الأخرى التي لم تدرسها في هذا الفصل، ومنها الطاقة الحيوية، وطاقة الأمواج، وخلايا وقود الهيدروجين. ابحث في أحد الأشكال، وقم بإعداد عرض من عدَّة شرائح بالمعلومات التي تجدها. واستعن بالمبادئ التي تعلمتها في هذا الفصل لتشرح لزملائك كيف يمكن تحويل هذه الطاقة إلى طاقة كهربائية يمكن الاستفادة منها.

طاقة الأمواج هي الطاقة التي تنتج من تلاطم أمواج البحار والمحيطات ويستفاد من هذه الطاقة في توليد الكهرباء. وقد طورت وسيلة لاستخدام الطاقة التي تستخرج من حركة الأمواج لتوليد مياه بحر عالية الضغط. ويتم ضخها إلى الشاطيء لتشغيل توربين وتحلية المياه المالحة.

تطبيق الرياضيات

٢٤. حساب عدد منشآت الطاقة تم تصميم نوع من محطات الطاقة يزود ١٠٠٠٠ منزل بالطاقة. ما عدد المنشآت من هذا النوع التي تلزم لتزويد ٣٠٠٠٠٠ منزل بالطاقة؟

عدد المنشآت = ٣٠٠٠٠٠ \ ١٠٠٠٠

= ٣٠ منشأة.

تطبيق الرياضيات

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٥ و ٢٦.

مصادر الطاقة المستخدمة في إحدى البلدان	
مصدر الطاقة	النسبة المئوية للطاقة المستخدمة
الفحم الحجري	٢٣٪
النفط	٣٩٪
الغاز الطبيعي	٢٣٪
الطاقة النووية	٨٪
الطاقة الكهرومائية	٤٪
أخرى	٣٪

٢٥. استخدام النسب المئوية اعتمادًا على المعلومات الموجودة في الجدول، ما النسبة المئوية للطاقة المستخدمة من الوقود الأحفوري؟

النسبة المئوية للطاقة المستخدمة من الوقود الأحفوري = النسبة المئوية للفحم الحجري + النسبة المئوية للنفط + النسبة المئوية للغاز الطبيعي = ٢٣٪ + ٣٩٪ + ٢٣٪ = ٨٥٪

٢٦. حساب التناسب كم ضعفًا تبلغ طاقة الوقود الأحفوري المستخدم بالنسبة إلى الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى؟

نسبة الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى = نسبة استخدام الطاقة المائية + نسبة استخدام الطاقة الكهرومائية + نسبة استخدام المصادر الأخرى = ٨٪ + ٤٪ + ٣٪ = ١٥٪

التناسب = ٨٥٪ : ١٥٪ = ٥,٧ : ١

أي أن طاقة الوقود الأحفوري المستخدم تبلغ تقريبا ٦ أضعاف الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى.

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. ما حالة المادة التي تكون الجسيمات فيها متلاصقة، وتهتز في أماكنها دون أن يبتعد بعضها عن بعض؟

أ. الصلبة

ب. السائلة

جـ. الغازية

د. البلازما

استخدم الصورة أدناه في الإجابة عن السؤالين ٢ و٣.

٢. حجم الماء المزاح:

أ. يساوي حجم الكرة

ب. أكبر من حجم الكرة

جـ. أقل من حجم الكرة

د. يساوي ضعف حجم الكرة

٣. قوة الدفع المؤثرة في الكرة تساوي:

أ. كثافة الماء المزاح

ب. حجم الماء المزاح

جـ. وزن الكرة

د. وزن الماء المزاح

٤. العملية التي يبرد فيها الغاز ليتحول إلى سائل تسمى:

أ. التكثف

ب. التسامي

جـ. الغليان

د. التجمد

٥. أي مما يلي مادة صلبة غير بلورية؟

أ. الماس

ب. السكر

جـ. الزجاج

د. الرمل

٦. أي العمليات التالية تمتص خلالها جسيمات المادة الطاقة؟

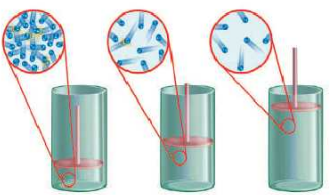
أ. التجمد والغليان

ب. التكثف والانصهار

جـ. الانصهار والتبخر

د. التسامي والتجمد

٧. في الشكل أدناه، إذا تحرك المكبس إلى أسفل فإنه:



أ. يقل حجم الغاز ويزداد ضغطه

ب. يقل كل من حجم الغاز وضغطه

جـ. تقل التصادمات بين جسيمات الغاز

د. تنخفض درجة حرارة الغاز

٨. تزداد طاقة حركة الجسم المتحرك إذا:

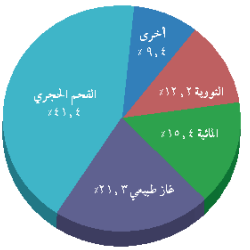
أ. قلت كتلته

ب. زادت سرعته

جـ. زاد ارتفاعه عن سطح الأرض

د. زادت درجة حرارته

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال ٩.



٩. يوضح الرسم البياني أعلاه مصادر الطاقة الكهربائية في العالم في عام ٢٠١١م. فإذا كان مجموع كميات الطاقة الكهربائية المنتجة في العالم يساوي ٢٠٢٧×١٠^{١٠} كيلو واط. ساعة؛ فما كمية الطاقة الناتجة عن الطاقة النووية؟

أ. $٤١٤,٣٢ \times ١٠^{١٠}$ كيلو واط.ساعة

ب. $٢٤٧,٢٩ \times ١٠^{١٠}$ كيلو واط.ساعة

جـ. $٦٢٧,٣١ \times ١٠^{١٠}$ كيلو واط.ساعة

د. $١٢٠,٥٣ \times ١٠^{١٠}$ كيلو واط.ساعة

١٠. اعتمادًا على قانون حفظ الطاقة، أي من العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية؟

أ. يتغير مجموع كميتي الطاقة الحرارية والكيميائية

ب. تتغير كمية الطاقة الكيميائية فقط

جـ. تتغير كمية الطاقة الحرارية فقط

د. لا يتغير مجموع كميتي الطاقة الحرارية والكيميائية

١١. يضرب لاعبٌ كرةً فتطير عاليًا. عند سقوط الكرة من أقصى ارتفاع لها تتحول:

أ. طاقة حركتها إلى طاقة وضع

ب. طاقة وضعها إلى طاقة حركة

جـ. طاقتها الحرارية إلى طاقة وضع

د. طاقتها الحرارية إلى طاقة حركة

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٢. نفخ بالون بالهواء وربط بإحكام. ما الذي يحدث للبالون إذا غمر في ماء ساخن أو وضع بالقرب من مدفأة؟ فسر إجابتك.

سيتمدد الغاز في البالونة وتزداد درجة حرارته فتزداد طاقة حركته وتزداد التصادمات بين جسيمات الغاز فيزداد ضغط الغاز داخل البالونة ويمكن أن ينفجر البالون.

١٣. ما الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

الحرارة: هو انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الأعلى طاقة إلى الأقل طاقة.

درجة الحرارة: هي متوسط طاقة حركة الجسيمات المكونة للجسم.

١٤. تستطيع بعض الحشرات أن تمشي على سطح ماء البركة أو البحيرة. فسر ذلك.

بسبب ظاهرة التوتر السطحي للماء؛ لأن قوى التماسك بين جسيمات السائل تجعل جسيمات السطح يشد بعضها بعض وتقاوم التباعد فيصبح سطح السائل مشدود كالغشاء فتسير عليه بعض الحشرات.

١٥. قارن بين وزن جسم طافٍ في سائل وقوة دفع السائل عليه، من حيث المقدار والاتجاه؟

في حالة الجسم الطافي فإن: قوة الدفع إلى أعلى تساوي قوة وزن الجسم الطافي والمؤثرة إلى أسفل.

١٦. ما كتلة جسم كثافته ٢٣ ,٠ جم/ سم^{٣}، وحجمه ٥٢ سم^{٣}؟

الكثافة = ٠,٢٣ جم/ سم٣

الحجم= ٥٢ سم٣

المطلوب: الكتلة = ؟

طريقة الحل:

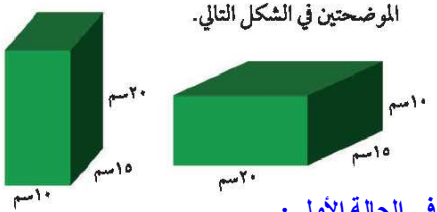
باستخدام قانون الكثافة:

الكثافة = الكتلة / الحجم

الكتلة = الكثافة × الحجم

كتلة الجسم = ٠,٢٣ جم/ سم^{٣} × ٥٢سم^{٣} = ١١,٩٦ جم.

١٧. متوازي مستطيلات من الخشب أبعاده (٢٠سم، ١٥سم، ١٠سم) يزن ٢٠ نيوتن. احسب مقدار الضغط الذي يؤثر به في سطح الأرض في كلتا الحالتين الموضحتين في الشكل التالي.



في الحالة الأولى:

الضغط = القوة\ المساحة

= ٢٠/(٠,٢٠ × ٠,١٥)

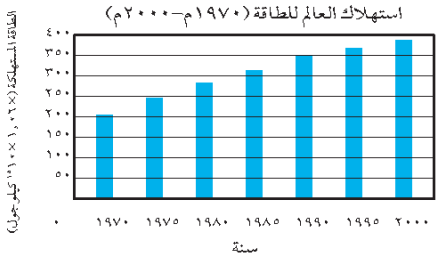
= ٦٦٦,٦ نيوتن\ م٢

في الحالة الثانية:

الضغط = ٢٠ /(٠,١٥ × ٠,١٠)

= ١٣٣٣,٣ نيوتن\ م٢

استخدم الشكل البياني أدناه في الإجابة عن السؤالين ١٨ و١٩.



١٨. كم مرةً زاد الاستهلاك العالمي للطاقة خلال الفترة من ١٩٧٠م إلى ٢٠٠٠م؟

ضعفاً واحداً تقريباً.

١٩. في أي خمس سنوات كانت الزيادة في استهلاك الطاقة العالمي أكبر ما يمكن؟

من ١٩٧٠م إلى ١٩٧٥م .

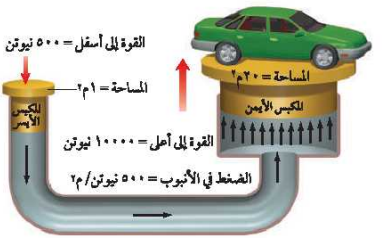
٢٠. من غير الممكن صنع آلة تنتج طاقة أكثر مما تستهلكها. لماذا؟

طبقًا لقانون حفظ الطاقة فإن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم فلا تستطيع آلة أن تنتج طاقة أكثر مما تستهلكها.

٢١. قذفت كرة رأسيًا إلى أعلى فوصلت إلى أقصى ارتفاع لها، ثم عادت إلى نقطة انطلاقها. قارن بين طاقة حركة الكرة لحظة قذفها وطاقة حركتها لحظة عودتها إلى نقطة انطلاقها. طاقة الحركة متساوية في اللحظتين.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٢٢ و٢٣ .



٢٢. ما المبدأ العلمي الذي يقوم عليه عمل هذا الجهاز؟ وضح ذلك.

يستخدم مبدأ باسكال في رفع السيارة حيث ينص على أنه إذا أثرت قوة خارجية على مائع محصور فإن الضغط الناشئ عن هذه القوة ينتقل إلى جميع أجزاء السائل بالتساوي.

٢٣. وضح ما يحدث إذا زيدت مساحة المكبس الأيمن إلى ٤٠م٢ للنظام الهيدروليكي.

ستتضاعف القوة المؤثرة وذلك لأن الضغط ثابت ٥٠٠نيوتن\م٢

القوة = الضغط × المساحة

= ٥٠٠ × ٤٠

= ٢٠٠٠٠ نيوتن.

٢٤. من الملاحظ ان إطارات السيارات تنفلطح في الجو البارد. فسر ذلك.

عندما تقل درجة حرارة الغاز تقل حركة جسيماته فتصبح أبطأ وتقل التصادمات بينها فيقل الضغط على الجدران الداخلية للإطار فيبدو مفلطحا.

٢٥. قارن بين حركة ومدى تقارب جسيمات المادة في حالاتها الثلاث الصلبة والسائلة والغازية.

المادة الصلبة: تتحرك جسيماتها في مكانها حركة اهتزازية وجسيماتها متقاربة جدًا من بعضها.

المادة السائلة: جسيماتها تتحرك بحرية أكثر من المادة الصلبة والمسافات بين جسيماتها أكبر من الحالة الصلبة.

المادة الغازية: جسيماتها تتحرك حركة عشوائية وسريعة في جميع الاتجاهات والترابط بين الجسيمات وبعضها ضعيف جدًا.

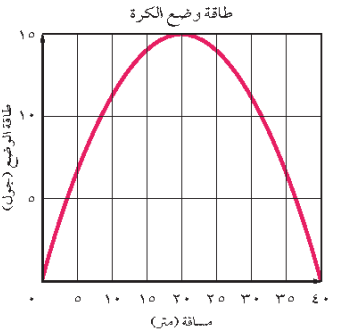
٢٦. لماذا يكون ماء البحيرة أبرد من الرمل على الشاطئ في يوم مشمس؟

لأن الحرارة النوعية للماء أكبر من الحرارة النوعية للرمل فيسخن الماء ببطيء أكثر من الرمل.

٢٧. عندما تسقط كرة تنس فإنها تضرب الأرضية وترتد إلى أعلى، لكنها لا تصل إلى الارتفاع نفسه الذي سقطت منه. وكل ارتداد لاحق للكرة يكون أقل ارتفاعًا من سابقه. كما تلاحظ أن الكرة ستكون أسخن قليلاً. وضح كيف ينطبق قانون حفظ الطاقة على هذه الحالة؟

في كل مرة تصطدم الكرة بالأرض تتحول بعض من الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية فبذلك تتحول الطاقة من شكل إلى آخر فالطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم.

استخدم الرسم البياني أدناه في الإجابة عن الأسئلة ٢٨–٣٠. يمثل الرسم البياني التغير في طاقة وضع كرة وفقًا للمسافة التي تبتعدها عن المضرب في إحدى الألعاب الرياضية.



٢٨. عند أي مسافة تكون طاقة حركة الكرة أكبر ما يمكن؟

طاقة الحركة أكبر ما يمكن عندما تكون طاقة الوضع للكرة أقل ما يمكن وذلك عند المسافتين صفر و ٤٠م.

٢٩. عند أي مسافة تكون الكرة في أقصى ارتفاع وصلت إليه؟

أقصى ارتفاع عندما تكون طاقة الوضع أكبر ما يمكن، أقصى ارتفاع = ٢٠م.

٣٠. ما الفرق بين طاقة حركة الكرة وهي على بعد ٢٠م عن المضرب عن طاقتها الحركية لحظة إرسالها؟

مقدار الزيادة في طاقة الوضع يساوي مقدار النقصان في طاقة الحركة فتقل طاقة الحركة بمقدار ١٥ جول.