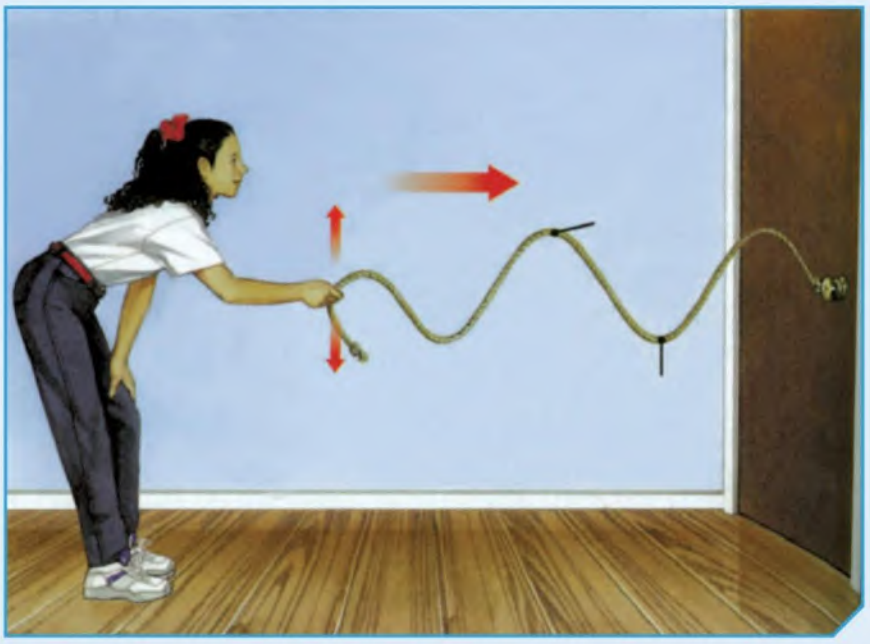
مدرستي
الكويتية
school-kw.com

الموجات
The waves

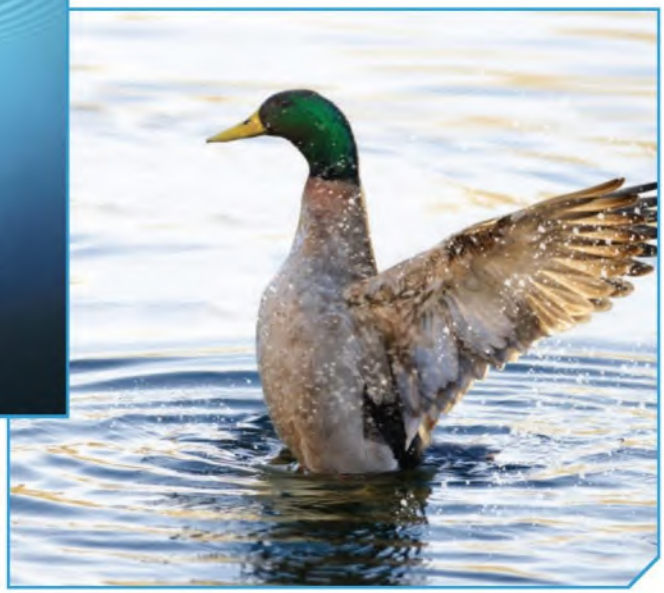
- الموجات — The waves
- خصائص الموجات — Characteristics of waves
- تطبيقات على الموجات — Applications of waves



مدرستي
الكويتية
school-kw.com

الموجات Waves

توفّر دراسة الموجات لنا لمحة عن العالم المادّي الذي نسعى إلى فهمه ووصفه. فقد استوقفتنا العديد من المشاهدات اليومية، مثل رمي حجر في الماء، أو اهتزاز أجنحة بطّة في الماء. فلربّما تساءلنا عن سرّ الحركة المتولّدة في الماء جرّاء ذلك. ما الذي يميّزها؟ وهل سيكون لها فائدة لنا، نحن البشر؟



مدرستي
الكويتية
school-kw.com

هنـاك الكثيـر من الأجسـام التي تتأرجح أو تتذبـذب. مثال على ذلك: اِهتزاز جسـم في نهاية زنبرك، طرق شـوكة رنانـة، حركة البندول، العزف على خيوط القيثار، اِهتزاز أجنحة الفريسـة ما يسبّب اكتشاف العناكب لها.

كذلك الضوء والصوت كلاهما عبارة عن اهتزازات، ولكن هل فكّرت يومًا كيف تصل إليك الصور والأصوات؟ وهل هناك رابط بين النغمات واستخدام الطبيب الأشعّة لتحديد الكسور في العظام؟ وما علاقة كلّ ما سبق بأحبالك الصوتية وبشفاه عازف البوق؟

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

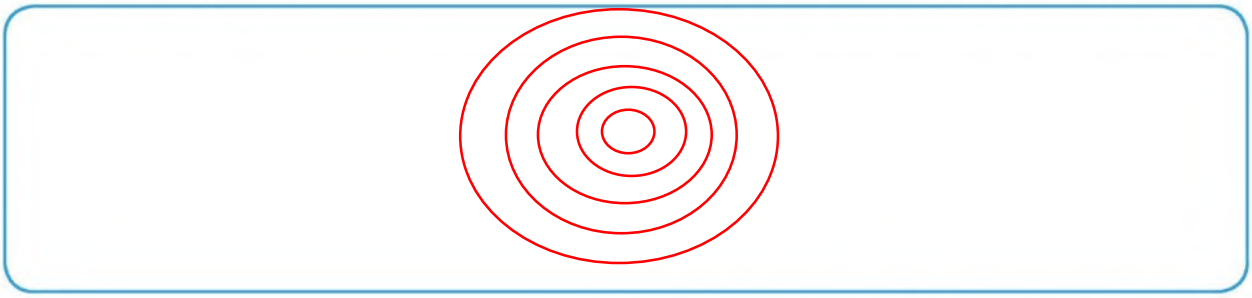
ما هي الموجة؟

أوّلًا:

باستخدام الأدوات التي أمامك، أجرِ النشاط التالي:

1. اِملأ الحوض بارتفاع cm (3) من الماء.
2. اِلمس سطح الماء بطرف القلم عدّة مرّات.
3. أُرسم الشكل الذي تراه على سطح الماء.

شكل (38)



4. ما سبب ظهور هذا الشكل على سطح الماء؟

..... اهتزاز جزيئات سطح الماء .....

5. ما اسم الشكل الذي ظهر على سطح الماء؟

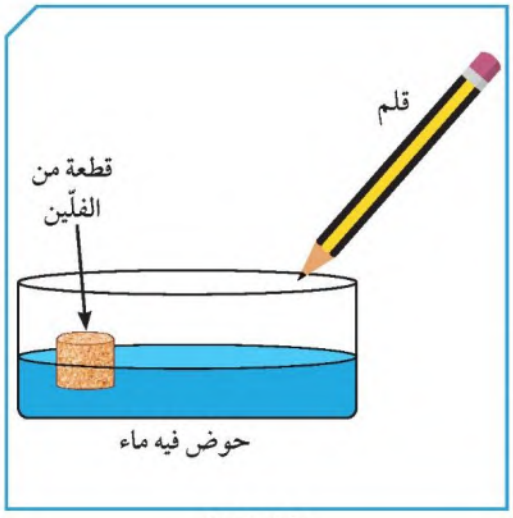
..... موجات .....

ثانيًا:

أضِف قطعة من الفلّين إلى الحوض.

1. اِلمس سطح الماء بواسطة القلم.
2. كرِّر العملية أكثر من مرّة.
3. ماذا تلاحظ على حركة الفلّين؟

تتحرك قطعة الفلين صعودا وهبوطاً عندما تمر الموجة من أسفلها دون أن تنتقل من مكانها



شكل (38)

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

تحقَّقْ من فهمك

شكل (40)

الموجة wave: هي اضطراب ينقل الطاقة عبر مادّة ما أو عبر الفراغ. تنتقل بعض أنواع الموجات خلال وسط ما، مثل الماء أو الهواء.

الوسط medium: هو مادّة تتكوّن من جزيئات تشغل حيّزًا من الفراغ، وقد يكون صلبًا أو سائلًا أو غازًا. الأنواع الأخرى من الموجات، مثل موجات الضوء، يمكن أن تنتقل عبر الفراغ، فموجات الضوء لا تحتاج إلى وسط. عندما تنتقل موجات الطاقة عبر وسط ما، يظلّ الوسط في الموضع نفسه، ويمكنك أن ترى هذا إذا ألقيت حصاة بالقرب من ورقة نبات طافية على الماء، فعندما تمرّ موجة الطاقة، تتحرّك الورقة صعودًا وهبوطًا، ولا تنتقل إلى الخارج مع الموجة، لأنّ جزيئات الماء أسفلها تظلّ في الموضع نفسه، فجزيئات الماء تنقل الطاقة فقط.

تنتقل الموجات عبر الماء دون أن تحمل معها الماء كما في الشكل (40). تتحرّك البطّة صعودًا وهبوطًا عندما تمرّ الموجة أسفلها، أي أنّ البطّة لا تتحرّك للأمام مع الموجة.

ما الذي يسبّب الموجات؟ يمكنك أن تحدث موجات بوضع إصبعك في الماء. تتولّد الموجات عندما يسبّب مصدر للطاقة اهتزاز الوسط.

الاهتزاز vibration: هو حركة متكرّرة قد تكون صعودًا وهبوطًا أو إلى الأمام وإلى الخلف، وانتقال هذه الحركة عبر جزيئات الوسط المادّيّ هو الموجة.

أنواع الموجات

تصنف الموجات بحسب نوع الوسط الذي تنتقل فيه إلى موجات ميكانيكية تحتاج إلى وسط مادي تنتشر فيه وموجات كهرومغناطيسية يمكنها الانتشار في الفراغ.

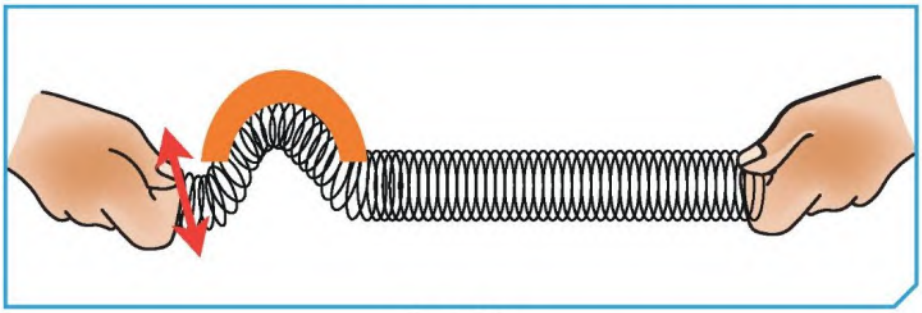
كما أن هناك تصنيف آخر للموجات وفقًا لكيفية حركة جزيئات الوسط حيث توجد ثلاثة أنواع من الموجات هي: الموجات المستعرضة، الموجات الطولية والموجات السطحية.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

الموجة المستعرَضة

الموجة المستعرَضة: هي الموجة التي تتحرك بها جزيئات الوسط عموديًا على اتجاه الانتشار الموجي.

1. أُربط شريطًا ملوَّنًا على نابض، وضَع النابض على سطح أفقي.
2. أمسِك أحد طرفي النابض، ودَع زميلك يمسك طرفه الآخر ويثبّته، ثمّ حرِّك الطرف الذي تمسكه إلى الأعلى والأسفل كما في الشكل الموضَّح.

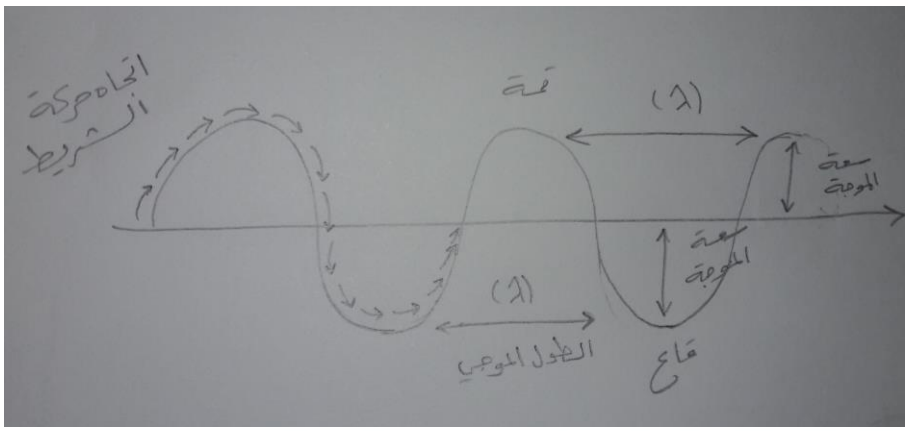


شكل (41)

3. راقِب حركة كلّ من حلقات النابض والشريط الملوَّن.

ملاحظاتي: تتحرك لأعلى وأسفل (صعوداً وهبوطاً) وانتشار الموجات على طول الشريط

4. أُرسم شكل الموجة الناتجة موضحًا عليها اتجاه حركة انتشار الموجة واتجاه حركة الشريط الملوَّن بالأسهم.



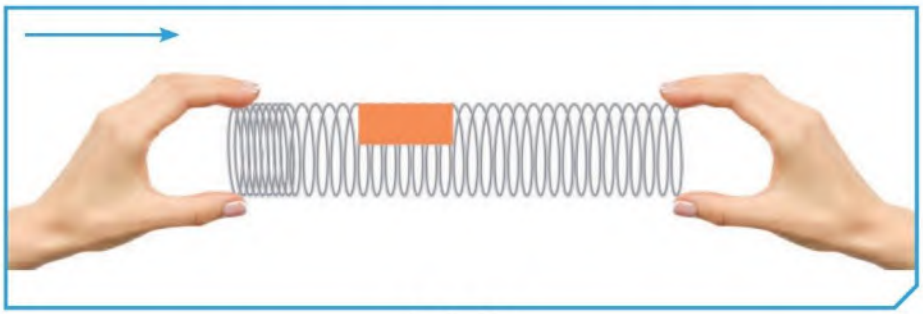
5. حدِّد على الرسم أعلى نقطة في الموجة المرسومة (القمة).

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

6. حدِّد على الرسم أدنى نقطة في الموجة المرسومة (القاع).
7. أُرسم خطًّا مستقيمًا بين أعلى نقطتين أو أدنى نقطتين متتاليتين في الموجة السابقة (الطول الموجي λ).
8. أُرسم خطًّا رأسيًّا لأكبر إزاحة للجسم عن موضع سكونه (سعة الموجة).

الموجة الطولية

الموجة الطولية: هي الموجة التي تتحرك بها جزيئات الوسط بنفس اتجاه الانتشار الموجي.

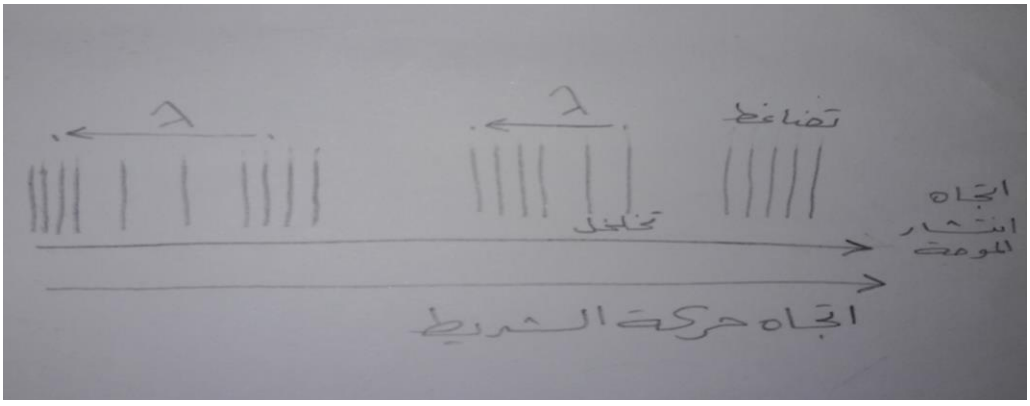


شكل (42)

1. حرِّك النابض من الطرف الحرّ إلى الأمام والخلف كما في الشكل الموضَّح.
2. راقِب حركة كلّ من حلقات النابض والشريط الملوَّن.

ملاحظاتي: تتحرك في شكل تضاغطات وتخلخلات وانتشار الموجه على طول الشريط

3. أُرسم شكل الموجة الناتجة موضحًا عليها اتجاه حركة انتشار الموجة واتجاه حركة الشريط الملوَّن بالأسهم.



مدرستي
الكويتية
school-kw.com

4. حدِّد على الرسم المناطق التي تتباعد فيها جزيئات الوسط (تخلخل) .

5. حدِّد على الرسم المناطق التي تتقارب فيها جزيئات الوسط (تضاغط) .

6. أُرسم خطًّا مستقيمًا بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين في الموجة السابقة (الطول الموجي).

الموجة السطحية

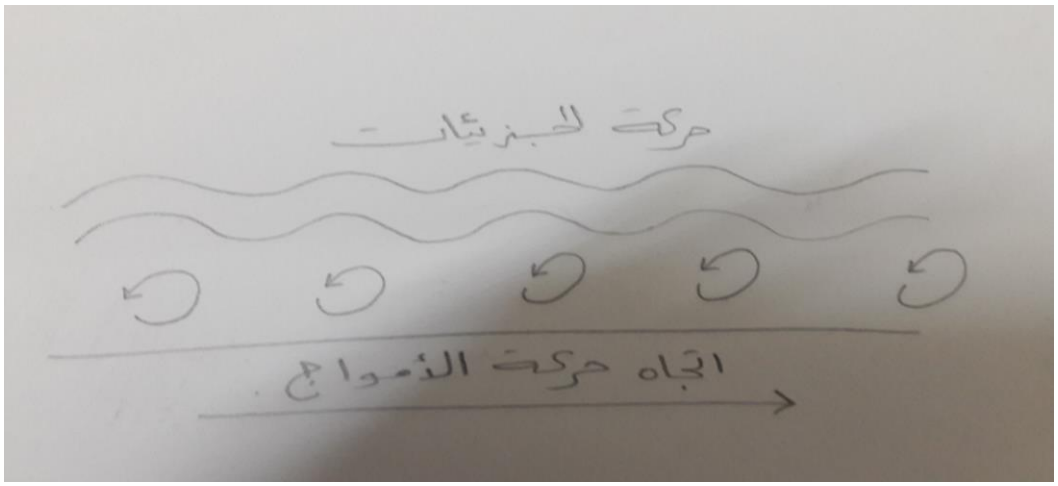
الموجة السطحية: هي موجات تنشأ من اتحاد الموجات المستعرضة والموجات الطولية عند السطح بين وسطين.

تعرَّفْ على النوع الثالث من الموجات.

ممّ تتكوّن هذه الموجة؟ أُرسمها.

.....

تتكون الموجه من اتحاد الموجات المستعرضة والموجات الطولية على السطح بين وسطين



مدرستي
الكويتية
school-kw.com

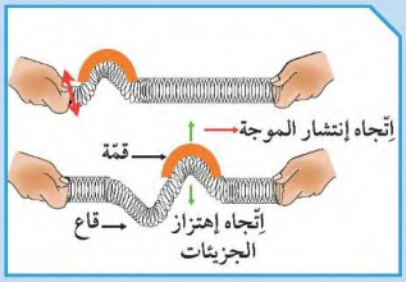
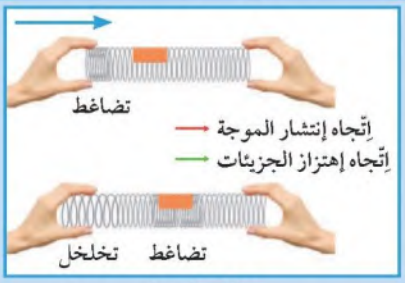
تحقَّقْ من فهمك

تُقسَّم الموجات بحسب نوع الوسط الذي تنتقل فيه إلى:

وجه المقارنة	موجات ميكانيكية (مادية)	موجات كهرومغناطيسية (غير مادية)
التعريف	تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها.	لا تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها.
أمثلة	❊ موجات الصوت. ❊ موجات الماء.	❊ الضوء. ❊ موجات الراديو والتلفاز. ❊ موجات الاتّصالات اللاسلكية.

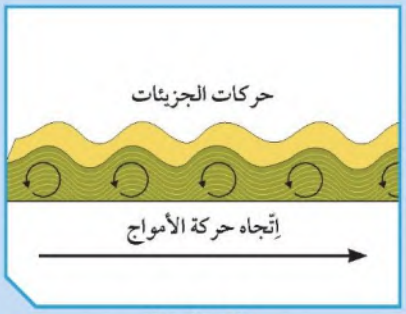
وهناك تقسيم آخر للموجات بحسب حركة جزيئات الوسط:

أنواع الموجات من حيث حركة الجزيئات:

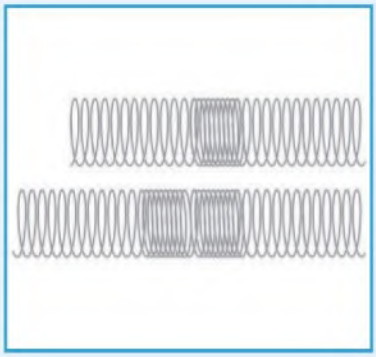
وجه المقارنة	اِسم الموجة	تعريفها	الطول الموجي	كيفية انتشارها
 شكل (43)	الموجة المستعرَضة.	تتحرّك جزيئات الوسط عموديًا على اتّجاه الانتشار الموجي.	المسافة بين قمّتين أو قاعين متتاليين.	على هيئة قمم وقيعان.
– **القمم**: هي الأجزاء الأكثر ارتفاعًا في الموجة. – **القيعان**: هي الأجزاء الأكثر انخفاضًا في الموجة.				
 شكل (44)	الموجة الطولية.	تتحرّك جزيئات الوسط بنفس اتّجاه الانتشار الموجي.	المسافة بين مركزي تضاغطين أو تخلخلين متتالين.	تنتشر على هيئة تضاغطات وتخلخلات.
– **التضاغطات**: هي الأجزاء التي تكون فيها اللفّات متقاربة من بعضها. – **التخلخلات**: هي الأجزاء التي تكون فيها اللفّات متباعدة عن بعضها.				

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

تحقَّقْ من فهمك

وجه المقارنة	اِسم الموجة	تعريفها	الطول الموجي	كيفية انتشارها
 شكل (45)	الموجة السطحية.	هي موجات تنشأ من اتّحاد الموجات المستعرَضة والموجات الطولية عند سطح بين وسطين.	–	اِتّحاد حركات الصعود والهبوط بحركات الخلف والأمام. يتحرّك كلّ جزء بحركة دائرية.

ما الرابط المشترَك بين هذه الصور؟



.....

تنتج موجات طولية

تهتز

.....

.....

.....

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

اِبحث في مصادر التعلّم عن الموجات السطحية والظواهر الطبيعية المرتبطة بها. ثم اكتب تقريرًا عنها.

من الظواهر الطبيعية المرتبطة بالموجات السطحية موجات تسونامي: هي موجات سطحية متوالية يمكنها أن تتحرك بسرعة قد تزيد عن ١٠٠٠كم/س وعندما تقترب هذه الموجات من الشاطئ تقل سرعتها ويزداد ارتفاعها وينتج عن ذلك تكوّن حائط مائي ضخم. وموجات تسونامي هي موجات مدمرة

.....

.....

.....

.....

أُرسم رسمين بيانيين لموجتين تختلفان في الطول الموجي والسعة.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

خصائص الموجات Characteristics of waves

نستخدم أجزاء الموجات المستعرَضة والطولية في وصف الخصائص المميزة لها. وهي سعة الموجة، الطول الموجي، التردد وسرعة الموجة.

تحقَّقْ من فهمك

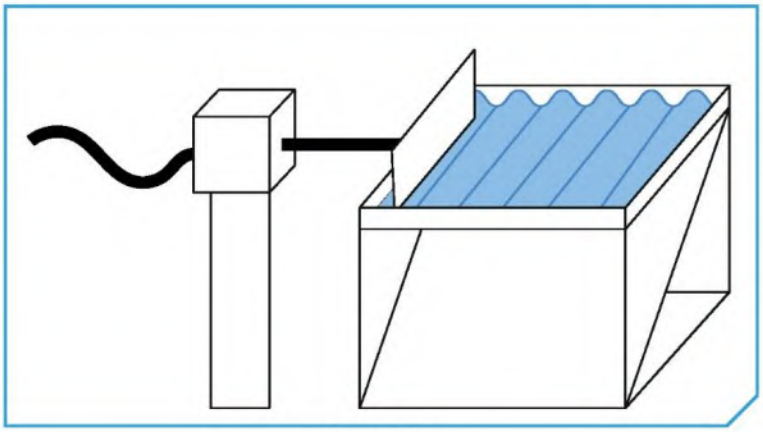
هناك مصطلحات أساسية لوصف الموجات بشكل صحيح، وهي:

الخاصّية	الرمز	التعريف	وحدة القياس	العلاقات الرياضية
سعة الموجة	A	هي أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتزّ بعيدًا عن موضع سكونه.	m (متر).	–
الطول الموجي	λ	هو المسافة بين نقطتين متتاليتين متماثلتين في الحركة والإزاحة والاتجاه.	m (متر).	–
التردّد	f	هو عدد الموجات الكاملة التي تحدث في خلال الثانية الواحدة.	Hz (هيرتز).	التردد (f) = عدد الموجات الحادثة (N) / الزمن المستغرَق (t) $f = \frac{N}{t}$
سرعة الموجة	v	هي حاصل ضرب التردّد (f) بطول الموجة (λ).	m /s (متر/ ثانية).	سرعة الموجة (v) = الطول الموجي (λ) × التردد (f) $v = \lambda f$

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

كيف نحسب تردّد الموجة؟

1. شغِّل جهاز حوض التموّجات.



شكل (46)

2. أُحسب عدد الموجات الحادثة في خلال 5 ثوانٍ:

عدد الموجات = ...

3. أُحسب تردّد الموجة.

القانون: .....

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد الموجات}}{\text{الزمن}} \text{ أو } \frac{F=N}{t}$$

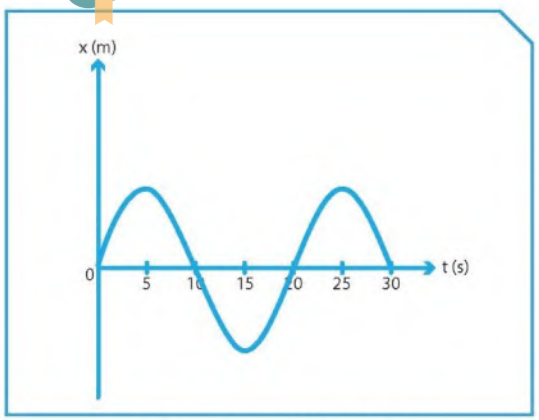
الحلّ: .....

$$\text{التردد} = \frac{٥}{٥} = ١ \text{ هرتز}$$

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

كيف نحسب سرعة الموجة؟

أوّلًا: يوضح المنحنى التالي الإزاحة الحادثة لنقطة مادية تتحرك حركة موجية مستعرَضة بمرور الزمن. من خلال هذا المنحنى، أُحسب:



شكل (47): موجة مستعرَضة

1. الطول الموجي للموجة الحادثة:

λ = ... 20 ... m

2. التردّد (f).

القانون: ..... $f = \frac{N}{t}$ .....

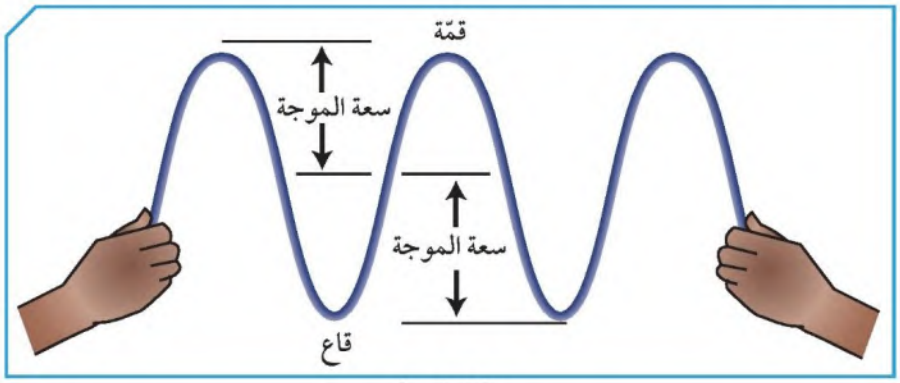
الحلّ: ..... $f = \frac{١.٥}{٣٠} = \frac{١}{٢٠} HZ$

3. سرعة الموجة السابقة من خلال العلاقة: ($v = \lambda f$)

القانون: ..... $V = \lambda . f$ .....

الحلّ: ..... $V = ٢٠ \times {}^{١}/_{٢٠}\ HZ$

ثانيًا: أمسِك طرف حبل القفز، في حين يهزّ صديقك الطرف الآخر إلى أعلى وإلى أسفل. تردّد الموجات هو Hz (3) وطول الموجة m (1.2). أُحسب سرعة الموجات في الحبل.



شكل (48)

الحلّ: .....

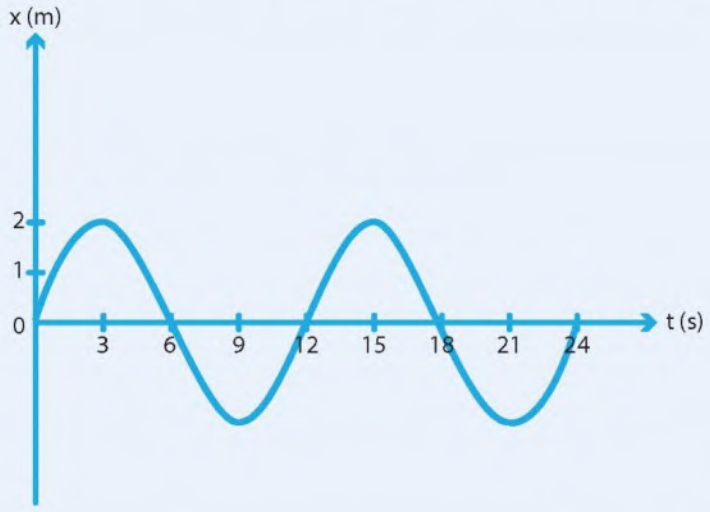
زُر الطبيب عند إحساسك بتغيّر في سرعة ونبضات قلبك وعددها.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

أكمِل المخطَّط التالي:

- الموجات
  - لها
    - طول موجي
    - سرعة
    - سعة
    - تردّد
  - طولية
    - لها
      - تضاغطات
      - تخلخلات
  - مستعرضة
    - لها
      - قمم
      - قيعان

يمثّل الشكل الذي أمامك موجة مستعرَضة. أُحسب:



سعة الموجة: ..... ٢م .....

الطول الموجي: ..... ١٢م .....

التردد: ..... $\frac{٢}{٢٤} = \frac{١}{١٢}$ هرتز .....

سرعة الموجة: ..... ١٢×١/١٢ = ١ م/ث .....

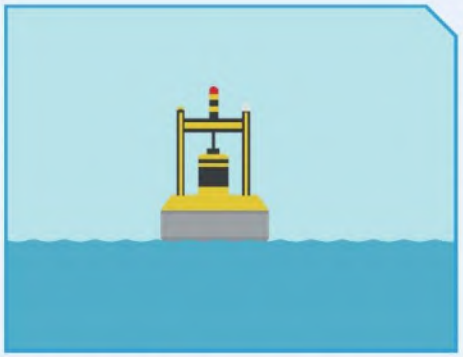
مدرستي
الكويتية
school-kw.com

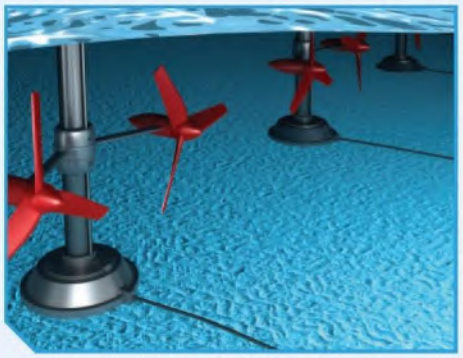
تطبيقات على الموجات Applications of waves

تُعَدّ دراسة الموجات ضرورية ومهمّة لفهم الظواهر المختلفة التي تحيط بك، وكذلك لفهم آلية عمل بعض الأجهزة والآلات التي تستخدمها، ولديها بالغ الأثر والأهمّية على حياتك. فكلّ ما تقوم بدراسته حول الموجات هو طريق لفهمك ماهية الأشياء وكيفية عملها.

تحقَّقْ من فهمك

أوّلًا: الطاقة الموجية: هي عملية تقوم على تحويل طاقة الأمواج في المحيطات والبحار إلى طاقة كهربائية تعمل على توليد الكهرباء وتحلية الماء أو ضخّه، وذلك بالاعتماد على حركة الماء التي تحصل بسبب ضغط سطح الماء والرياح المتحرّكة.

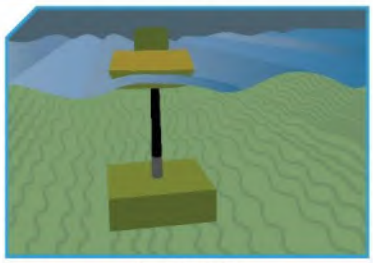




شكل (49)

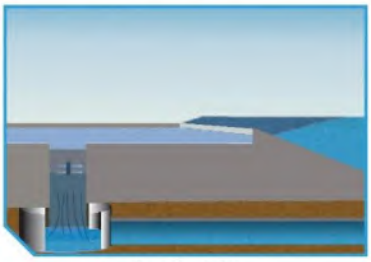
ويتمّ استخدام هذه الطاقة الكهربائية في ما بعد في المنازل والمصانع. وتختلف الطاقة الموجية عن طاقة المدّ والجزر، وهي تُعَدّ واحدة من أحدث التقنيات المستخدَمة لتوليد الكهرباء عبر مصادر الطاقة المتجدّدة. وتستطيع هذه الطاقة أن تغطّي (40٪) من احتياجات العالم إلى الطاقة، حيث إنّ أمواج البحر تولّد (2700) جيجاوات من الطاقة.

أجهزة تُستخدَم في التقاط طاقة أمواج البحر:

اِسم الجهاز	شكل الجهاز	طريقة عمله
جهاز الرأس النقطي الطافي	 شكل (50)	جهاز يطفو على سطح الماء، وقد تمّ ابتكاره من أجل الاستفادة من هبوط الموجات وصعودها حتّى تقوم بدفع المضخّات الهيدروليكية، ومن ثمّ تقوم بتوليد الكهرباء.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

تحقَّقْ من فهمك

اِسم الجهاز	شكل الجهاز	طريقة عمله
الأجهزة العائمة	 شكل (51)	يعمل هذا الجهاز من خلال سرعة الأمواج على ملء الخزّان بكمّية من الماء المحيط به في البحر. قد تكون هذه الأجهزة على الشاطئ أو قد تطفو بعيدة عنه.

طاقة الأمواج

من خلال مشاهدتك للفيديو، اذكر أجهزة إضافية لالتقاط طاقة الأمواج.

أجهزة توليد الطاقة الكهربائية باستخدام أمواج البحر

- المخمدات
- محول الموجات المندفعة المتغيرة
- أجهزة العمود ذو منسوب الماء المتغير
- الأجهزة العائمة

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

اِبحث في الشبكة العنكبوتية عن الدول التي تستخدم أجهزة التقاط طاقة الأمواج لتوليد الطاقة الكهربائية.

.....

غزة – البرازيل – البرتغال - الدنمارك

.....

.....

.....

.....

تحقَّقْ من فهمك

ثانيًا: الموجات في الطبيعة: من المعروف أنّ الاضطرابات الهائلة الناتجة عن الزلازل أو البراكين أسفل مياه البحار تنتجُ عنها موجات بحريّة هائلة وقاتلة تُسمّى تسونامي tsunamis، وهي كلمة يابانيّة تعني «موجة الميناء» harbour wave. تكون هذه الموجات البحريّة «تسونامي» عادة موجاتٍ سطحيّةً متواليّةً يمكنها أن تتحرّك بسرعة قد تزيد على 1 000 كم/ ساعة، وعندما تقترب هذه الموجات من الشاطئ تقلّ سرعتها ويزداد ارتفاعها ، وينشأ عن ذلك تكوّن حائط مائيّ ضخم.

في شهر يوليو من عام 1998 م، ضرب تسونامي مميت شاطئ بابوا الشماليّ في غينيا الجديدة. أُطلقَت الموجات التي كان ارتفاعها أكثر من 15 مترًا نتيجة زلزال تبلغ قوّته 7 درجات بحسب مقياس ريختر، وكان مركزه على بعد 30 كم فقط من الشاطئ. وقد أدّى ذلك إلى اختفاء قريتين كاملتين، بالإضافة إلى انجراف عدد كبير من السكّان القريبين من الشاطئ إلى البحر، أو قذفهم إلى الغابة القريبة تحت تأثير قوّة هذه الموجات، وقد توفي أكثر من 2 000 شخص. وقد تكرّر ذلك في نهاية عام 2004 حيث ضرب تسونامي مميت شواطئ إندونيسيا والهند.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

اِحذر من السباحة على شاطئ بحر ذي أمواج عالية.

1. ما اسم الظاهرة التي شاهدتها؟

تسونامي

2. ما الذي سبّب هذه الظاهرة؟

حدوث زلزال تحت المياه ينتج عنها أمواج البحر

3. ما نوع الموجة التي سبّبت هذه الظاهرة؟

موجات سطحية

4. ما أثرها على الإنسان؟

مميت وتؤدي إلى حدوث وفيات كثيرة وتدمير المنشآت القريبة والمحاصيل

5. ما الاحتياطات التي يجب اتّباعها عند سماعك باقتراب هذه الظاهرة؟

١. مغادرة المناطق السياحية

٢. البقاء بعيداً عن المناطق الخطرة حتى يتم إصدار أوامر واضحة من قبل السلطات الرسمية

٣. معرفة أماكن الملاجئ المجاورة لمنطقتك

٤. إعداد صندوق الطوارئ

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الموجة هي انتقال الحركة الاهتزازية بين جزيئات الوسط.
2. تنقل الموجات الطاقة من مكان إلى آخر من دون انتقال جزيئات الوسط المهتزّة.
3. تُقسَّم الموجات بحسب نوع الوسط الذي تنتقل فيه إلى موجات ميكانيكية وموجات كهرومغناطيسية.
4. الموجات الميكانيكية هي الموجات التي تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها، مثل موجات الصوت وموجات الماء.
5. الموجات الكهرومغناطيسية هي الموجات التي لا تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها، مثل موجات الضوء وموجات الراديو والتلفاز وموجات الاتّصالات اللاسلكية.
6. تُقسَّم الموجات بحسب حركة جزيئات الوسط إلى موجات طولية وموجات مستعرَضة وموجات سطحية.
7. الموجة المستعرَضة هي اهتزاز جزيئات الوسط باتّجاه عمودي على اتّجاه انتشار الموجة.
8. تُسمّى النقاط العليا من الموجات المستعرَضة قممًا، بينما تُسمّى النقاط الدنيا قيعانًا.
9. تُسمّى المسافة بين قمّتين متتاليتين أو أيّ قاعين متتاليين أو أيّ نقطتين متتاليتين، تتحرّكان بالمقدار والاتّجاه نفسهما، طول الموجة المستعرَضة (λ).
10. يُسمّى أكبر إزاحة للجسم عن موضع اتّزانه أو سكونه، سعة الموجة.
11. الموجة الطولية هي اهتزاز جزيئات الوسط في اتّجاه انتشار الموجة نفسها.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

استخلاص النتائج
Draw conclusions

12 الطول الموجي للموجة الطولية (λ) هو المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين.

13 سرعة الموجة هي حاصل ضرب التردّد (f) بطول الموجة (λ) وتُحسَب من العلاقة $v = \lambda f$ ووحدة قياسها m /s.

14 الطاقة الموجية هي عملية تقوم على تحويل الطاقة في المحيطات والبحار إلى طاقة كهربائية تعمل على توليد الكهرباء.

15 هناك عدّة أجهزة تُستخدَم في التقاط طاقة أمواج البحر، منها جهاز الرأس النقطي الطافي والأجهزة العائمة.

16 أمواج التسونامي هي عبارة عن موجات سطحية متوالية ذات سرعات عالية مدمرة.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

عند قذف حجر إلى حوض ماء ساكن، فإنّ:

- [x] الطاقة تنتقل من الحجر إلى جزيئات الماء.
- [ ] الجزيئات المحيطة بالحجر تنتقل إلى باقي جزيئات الماء.
- [ ] لا يحدث انتقال الطاقة من الحجر إلى جزيئات الماء.
- [ ] تنتقل طاقة جزيئات الماء الساكن إلى الحجر.

السؤال الثاني:

إذا كانت المسافة بين قمّة وقاع لموجة مستعرَضة m (0.2)، فالطول الموجي يساوي بوحدة المتر:

- [ ] 0.2
- [x] 0.4
- [ ] 0.1
- [ ] 0.8

السؤال الثالث:

كيف يكون تردّد اهتزاز جسم صغير يطفو على الماء مقارنة بعدد الموجات التي تمرّ به كلّ ثانية؟

- [ ] تردّد اهتزاز الجسم أقلّ من عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- [ ] تردّد اهتزاز الجسم أكبر من عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- [x] تردّد اهتزاز الجسم يساوي عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- [ ] لا توجَد علاقة بين تردّد اهتزاز الجسم وعدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

عند قذف حجر إلى حوض ماء ساكن، فإنّ:

- ☐ الطاقة تنتقل من الحجر إلى جزيئات الماء.
- ☐ الجزيئات المحيطة بالحجر تنتقل إلى باقي جزيئات الماء.
- ☐ لا يحدث انتقال الطاقة من الحجر إلى جزيئات الماء.
- ☐ تنتقل طاقة جزيئات الماء الساكن إلى الحجر.

السؤال الثاني:

إذا كانت المسافة بين قمّة وقاع لموجة مستعرَضة m (0.2)، فالطول الموجي يساوي بوحدة المتر:

- ☐ 0.2
- ☐ 0.4
- ☐ 0.1
- ☐ 0.8

السؤال الثالث:

كيف يكون تردّد اهتزاز جسم صغير يطفو على الماء مقارنة بعدد الموجات التي تمرّ به كلّ ثانية؟

- ☐ تردّد اهتزاز الجسم أقلّ من عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- ☐ تردّد اهتزاز الجسم أكبر من عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- ☐ تردّد اهتزاز الجسم يساوي عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- ☐ لا توجَد علاقة بين تردّد اهتزاز الجسم وعدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

السؤال الرابع:

ما هو تردّد عقرب الثواني في الساعة؟

- ☐ دورة واحدة كلّ ساعة
- ● دورة واحدة كلّ دقيقة
- ☐ دورة واحدة كلّ 12 ساعة
- ☐ دورة واحدة كلّ 24 ساعة

السؤال الخامس:

إذا تذبذبت موجة ماء إلى الأعلى وإلى الأسفل ثلاث مرّات كلّ ثانية والمسافة بين قمم الموجة (2) m، فما هي سرعة الموجة؟

- ☐ 3 m/s
- ☐ 2 m/s
- ● 6 m/s
- ☐ 9 m/s

السؤال السادس:

عند اقتراب موجات التسونامي من الشاطئ:

- ☐ تقل سرعتها ويقل ارتفاعها.
- ● تقل سرعتها ويزداد ارتفاعها.
- ☐ تزداد سرعتها ويقل ارتفاعها.
- ☐ تزداد سرعتها ويزداد ارتفاعها.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

السؤال السابع:

تنتشر أمواج مائية مستوية طولها الموجي $0.06\,m$ بسرعة $21\,m/s$ في حوض الأمواج المائية حين يتغير عمق الماء في الحوض، يصبح طولها الموجي $0.04\,m$. علمًا بأن تردد الأمواج يظل ثابتًا وإن تغير عمق الماء.

1. أحسب تردد الأمواج في كل من جزأي الحوض.

التردد ثابت في جزأي الحوض

$$\frac{V}{\lambda} = \frac{٢١}{٠.٠٦} = ٣٥٠\ HZ$$

2. أحسب سرعة الأمواج في الجزء الثاني من الحوض.

$$V = f.\lambda$$
$$V = ٣٥٠ \times ٠.٠٤ = ١٤\ m/s$$