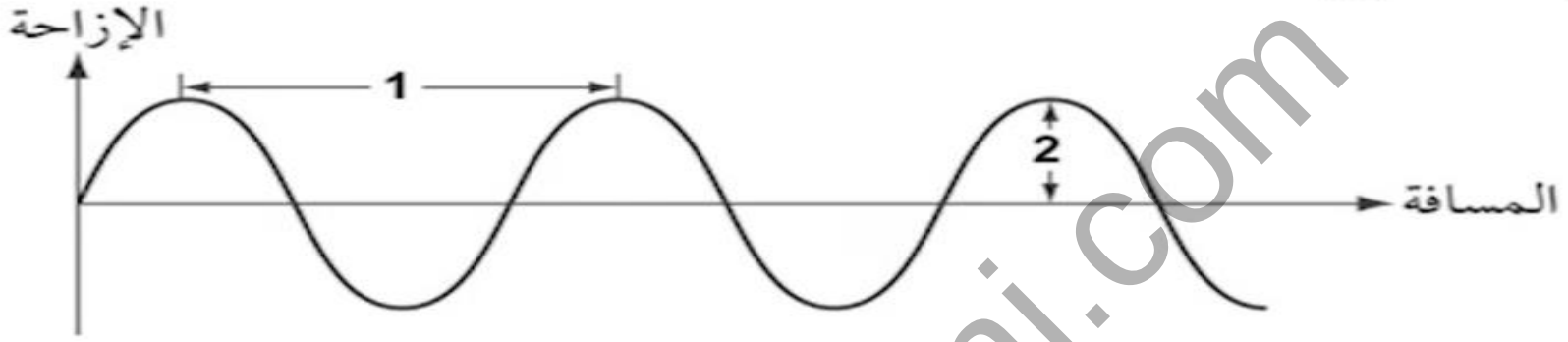
إجابات تمارين كتاب النشاط

أ يُمثِّل التمثيل البياني أدناه موجة.



يوضّح المحور الصادي مدى إزاحة الموجة عن مستواها غير المضطرب.

١. ما الكمّية الفيزيائية التي يشير إليها السهم الأفقي 1؟ **طول الموجة**

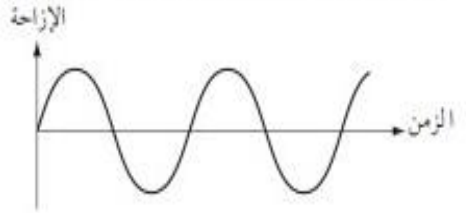
٢. ما الرمز المُستخدَم لهذه الكمّية الفيزيائية؟ λ

٣. ما وحدة قياسها؟ **المتر m**

. ما الكمّية الفيزيائية التي يُشير إليها السهم الرأسي 2؟ **السعة A**

afidni.com

ب يُمثّل التمثيل البياني موجة، يتضمّن هذا التمثيل البياني الزمن t على المحور السيني.



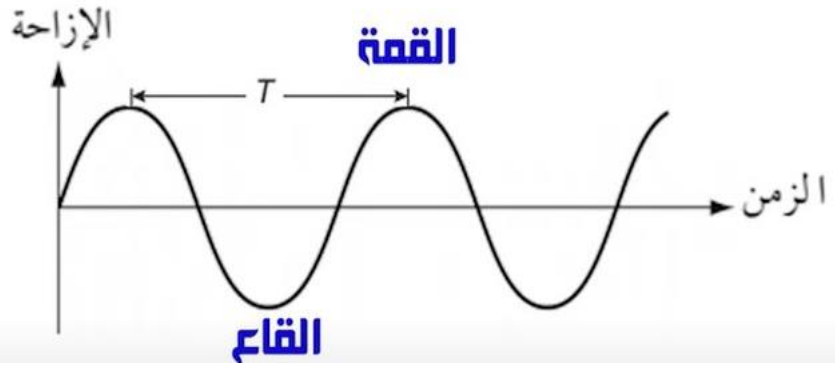
١. أضف إلى التمثيل البياني، (القمّة) و (القاع) في الأماكن الصحيحة.

٢. حدّد على التمثيل البياني الزمن الذي يُمثّل زمن اهتزازة واحدة كاملة للموجة (T).

٣. إذا كان زمن اهتزازة واحدة كاملة لهذه الموجة 0.002 s، فاحسب تردّدها بالوحدة الدولية للوحدات SI.

.....

ب ١ و ٢.



٣. $f = \frac{1}{T}$

$= \frac{1}{0.002}$

$f = 500\ \text{Hz}$

يمكن وصف الموجات بأنها مستعرضة أو طولية:

١. في أيّ نوع من الموجات تكون الاهتزازات عمودية على الاتّجاه الذي تنتقل فيه الموجة؟ **مستعرضة**

٢. ضمن أي نوع من الموجات تكون الموجة الصوتية؟ **طولية**

٣. ضمن أي نوع من الموجات تكون الموجة الضوئية؟ **مستعرضة**

٤. لديك زنبرك طويل مشدود أمامك على طاولة طويلة، ويُمسك زميلك بالطرف البعيد للزنبرك كي لا يتحرّك. كيف تُحرّك الطرف الآخر للزنبرك لتكوين موجة مستعرضة؟

تحريك اليدين من جانب الى آخر بزاوية قائمة على طول الزنبرك

٥. كيف تُحرّك الطرف الآخر للزنبرك لإنتاج موجة طولية؟

يجب تحريك اليدين الى الأمام والخلف على طول الزنبرك

aidni.com

أ أكمل الجدول ١٢–١ لتوضيح الكمّيات المُرتبطة بالمُعادَلة $v = f\lambda$ ووحدات قياسها.

الرمز	الكمّية	وحدة قياسها في النظام الدولي للوحدات (SI)
v	سرعة الموجة	m/s
f	التردد	Hz
λ	طول الموجة	m

ب موجة صوتية مُعيّنة لها تردُّد 100 Hz.

١. كم عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في 1 s؟

$f = 100$ Hz

$t = 1$ s

$n = ?$

$f = \frac{n}{t}$

$n = f \cdot t$

$= 100 \times 1$

$n = 100$ موجة

٢. إذا كان طول كل موجة 3.3 m، فما الطول الإجمالي للموجات التي تعبر النقطة في 1 s؟ وكم تبلغ سرعة هذه الموجة الصوتية؟

٢. 3.3×100

$= 330$ m

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

$= \frac{330}{1}$

$v = 330$ m/s

يمكن أيضًا الحصول على الإجابة باستخدام المعادلة $v = f\lambda$.

$v = f\lambda$

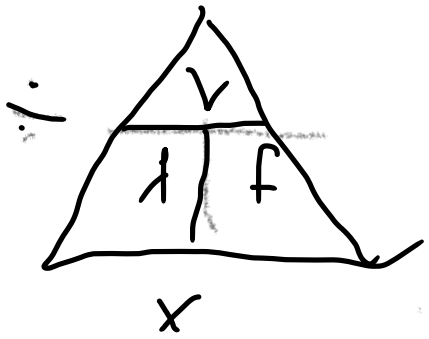
$= 100 \times 3.3$

$v = 330$ m/s

afidni.com

ج تحدث الموجات الزلزالية بسبب الهزّات الأرضية، وتنتقل من المنطقة التي ضربها الزلزال، ويمكن اكتشافها في جميع أنحاء العالم. تمتلك هذه الموجات تردُّدات مُنخفضة.

١. تنتقل موجة زلزالية مُعيّنة عبر الجرانيت بسرعة 5000 m/s وتردُّد 8 Hz، احسب طول هذه الموجة.



$v = 5000$ m/s

$f = 8$ Hz

$\lambda = ?$

$v = \lambda f$

$\lambda = \frac{v}{f}$

$= \frac{5000}{8}$

$\lambda = 625$ m

١. $v = f\lambda$

$\lambda = \frac{v}{f}$

$= \frac{5000}{8}$

$\lambda = 625$ m

٢. إذا اكتُشِفت الموجة بعد 12.5 دقيقة من حدوث الهزّة الأرضية، فكم تبلغ المسافة التقديرية من الكاشف إلى موقع الهزّة؟

$t = 12.5$ min

$= 12.5 \times 60$

$= 750$ s

$v = 5000$ m/s

$d = ?$

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

$d = v.t$

$= 5000 \times 750$

$= 3\,750\,000$ m

$= 3.75 \times 10^6$ m

٢. $12.5 \text{ min} = 12.5 \times 60 = 750 \text{ s}$

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

$d = vt$

$= 5000 \times 750$

$d = 3\,750\,000 \text{ m} = 3.75 \times 10^6 \text{ m} = 3750 \text{ km}$

afidni.com

٣. لماذا ستكون إجابتك مجرّد تقدير؟

لأن سرعة الموجة قد تختلف لأنها تستطيع الانتقال عبر مواد مختلفة خلال ذلك الوقت

د ١. ينتقل الضوء بسرعة 3×10^8 m/s، إذا كان طول موجة الضوء الأحمر 7×10^{-7} m، فاحسب تردُّد هذا الضوء.

$v = 3 \times 10^8$ m/s

$\lambda = 7 \times 10^{-7}$ m

$f = ?$

$v = \lambda f$

$f = \frac{v}{\lambda}$

$= \frac{3 \times 10^8}{7 \times 10^{-7}}$

$f = 4.3 \times 10^{14}$ Hz

د ١. $v = f\lambda$

$f = \frac{v}{\lambda}$

$= \frac{3 \times 10^8}{7 \times 10^{-7}}$

$f = 4.3 \times 10^{14}$ Hz

٢. أكبر.

afidni.com

تمرين ١٢-٣ :ظواهر تخضع لها الموجات

أ أكمل الجدول ١٢-٢ لتوضيح الظواهر التي تخضع لها الموجات.

الوصف	اسم الظاهرة
ترتدّ الموجة عن سطح ما	**الانعكاس**
تغيّر الموجة اتّجاه انتقالها بسبب تغيُّر سرعتها	**الانكسار**
تنحرف الموجة بعد مرورها بفجوة ما	**الحيود**

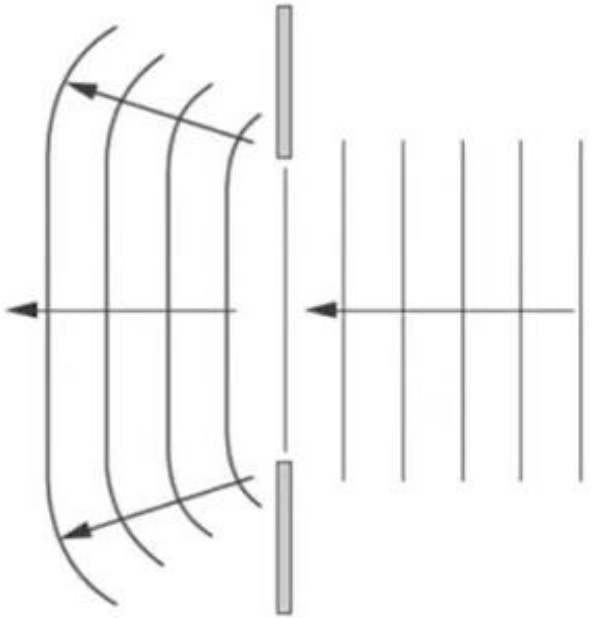
ب يوضّح المُخطّط أدناه موجات ضوئية تنتقل عبر مادّتَين مُختلفتَين: 1 و 2.

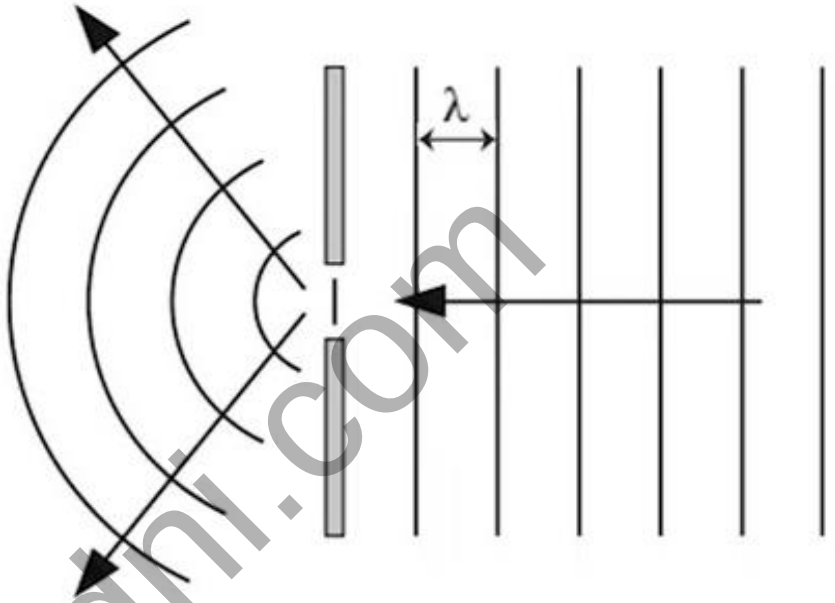
أكمل الجدول ١٢-٣ لتوضّح كيف تتغيّر سرعة الموجة وطولها، وتردُّدها عند انتقالها من المادّة 1 إلى المادّة 2.

الكمّية	تزدادُ، أم تقلّ، أم تبقى كما هي؟
سرعة الموجة	**تقل**
طول الموجة	**تقل**
التردُّد	**يبقى كما هو**

afidni.com

ج يوضّح الرسم التوضيحي أدناه جبهات موجة تمرّ عبر فجوة.





١. حدِّد على الرسم التوضيحي طول الموجة للموجات، ثم اكتب رمز طول الموجة على المنطقة التي حدّدتها.

٢. ارسم في الفراغ أدناه مُخطّطًا مُشابهًا، لتوضّح مرور الموجات التي لها نفس طول الموجة السابق عند مرورها عبر فجوة أوسع.

afidni.com

إجابات أوراق العمل

alidni.com

١ راقب أحد الطلاب الموجات المائية في حوض، فلاحظ أن 20 موجة تشغل مسافة 4.8 cm، ما طولها الموجي؟

عدد الموجات = 20 موجة

المسافة الكلية = 4.8 cm

طول الموجة λ = ؟

$\lambda = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{عدد الموجات}}$

$= \frac{4.8}{20}$

$\lambda = 0,24 \text{ cm}$

١

$$\lambda = \frac{4.8}{20}$$

$$\lambda = 0.24 \text{ cm} = 2.4 \text{ mm}$$

٢ احسب سرعة الصوت في الهواء إذا كان طول موجة الصوت 1.5 m وتردّدها 220 Hz.

$\lambda = 1.5$ m

$f = 220$ Hz

v = ?

$v = \lambda f$

$= 1.5 \times 220$

$v = 330$ m/s

٢

$$v = f\lambda$$

$$= 220 \times 1.5$$

$$v = 330 \text{ m/s}$$

afidni.com

٣ احسب طول الموجة لموجات صوتية ذات تردُّد 480 Hz في الماء، علمًا بأن سرعة الصوت في الماء 1500 m/s .

$f = 480 \ Hz$

$v = 1500 \ m/s$

$\lambda = ?$

$v = \lambda f$

$\lambda = \frac{v}{f}$

$= \frac{1500}{480}$

$\lambda = 3.125 \ m$

٣

$v = f\lambda$

$\lambda = \frac{v}{f}$

$= \frac{1500}{480}$

$\lambda = 3.125 \text{ m}$

٤ عندما تنتقل الموجات إلى المياه الضحلة يقلّ طول موجتها، أما تردُّدها فيبقى ثابتًا .

أ. هل تزداد سرعة الموجات، أم تقلّ، أم تبقى كما هي؟

تقل السرعة

ب. عندما تنتقل موجات الضوء من الهواء إلى الزجاج تنخفض سرعتها ويبقى تردُّدها ثابتًا . هل يزداد طول موجتها، أم يقلّ، أم يبقى كما هو؟

يقل طول الموجة

ج. ماذا يحدث لكل من سرعة موجات الضوء، وطول موجتها، وتردُّدها عندما تنتقل من الزجاج إلى الهواء؟

تزداد السرعة وطول الموجة، ولا يتغير التردد

afidni.com

٥ ينتقل ضوء أحمر، طول موجته 6.50×10^{-7} m عبر الهواء حيث تبلغ سرعته 3×10^{8} m/s

أ. ما تردُّده؟

ب. كم سيصبح طول موجته في الزجاج، حيث تبلغ سرعته 2.1×10^{8} m/s؟

$\lambda = 6.50 \times 10^{-7}$ m

$v = 3 \times 10^{8}$ m/s

$f = ?$

$v = \lambda f$

$f = \frac{v}{\lambda}$

$= \frac{3 \times 10^{8}}{6.50 \times 10^{-7}}$

$f = 4.6 \times 10^{14}$ Hz

يبقى التردد ثابت

$f = 4.6 \times 10^{14}$ Hz

$v = 2.1 \times 10^{8}$ m/s

$\lambda = ?$

$v = \lambda f$

$\lambda = \frac{v}{f}$

$= \frac{2.1 \times 10^{8}}{4.6 \times 10^{14}}$

$\lambda = 4.55 \times 10^{-7}$ m

afidni.com

٥ أ. $\lambda = \frac{v}{f}$

$f = \frac{v}{\lambda}$

$= \frac{3 \times 10^{8}}{6.50 \times 10^{-7}}$

$f = 4.6 \times 10^{14}$ Hz

ب. $\lambda = \frac{v}{f}$

$= \frac{2.1 \times 10^{8}}{4.6 \times 10^{14}}$

$\lambda = 4.55 \times 10^{-7}$ m

٦ تُستخدم أحيانًا الموجات فوق الصوتية لتنظيف القطع الصغيرة من المجوهرات عند غمرها في الماء. ما طول الموجة لهذه الموجات ذات التردُّد 40 kHz؟ أعطِ إجابتك بالـ cm. (سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء = 1500 m/s).

٦

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$= \frac{1500}{(40 \times 1000)}$$

$$= 0.0375 \text{ m}$$

$$\lambda = 3.75 \text{ cm}$$

$f = 40 \text{ kHz}$

$= 40 \times 1000$

$= 40\,000 \text{ Hz}$

$v = 1500 \text{ m/s}$

$\lambda = ?$

$v = \lambda f$

$\lambda = \frac{v}{f}$

$= \frac{1500}{40000}$

$\lambda = 0.0375 \text{ m}$

afidni.com