⚠ احتياطات الأمن والسلامة

- لا توجد مخاطر معيّنة مرتبطة بهذا النشاط.
- لا تَزِد من شدّة الصوت لئلّا يصبح مريحًا.

ملاحظات

- يجمع هذا النشاط بين تجربتَين، هما: قياس مدى سمع الإنسان؛ وملاحظة رسم (أثر) الأصوات المختلفة التردُّدات والسعات على شاشة جهاز رسم الذبذبات.
- سوف يحتاج الطلاب إلى مساعدة عند تهيئتهم لأجهزة رسم الذبذبات بهدف التوصُّل إلى رسم (أثر) مستقرّ على الشاشة.
- يمكن تعليم الطلاب المتفوّقين طريقة تحديد تردُّد الصوت من تتبّع الرسم (الأثر) على شاشة جهاز رسم الذبذبات. لاحظ أن القاعدة الزمنية لجهاز رسم الذبذبات يجب أن تكون في وضع «معايرة».
- يمكن للطلاب، كإضافة اختيارية، ملاحظة الرسم (الأثر) الذي تصدره الآلات الموسيقية المختلفة. ما وجه التشابه بين الآلات التي تعزف النغمة نفسها؟ وما وجه الاختلاف بينها؟
- إذا لم تتوفّر لديك الأدوات اللازمة فيمكنك استخدام البرامج الحاسوبية أو عرض فيديو عن التجربة.

إجابات أسئلة كتاب الطالب

١٤-١ ينتقل الصوت خلال جميع المواد.

١٤-٢ تتسبّب اهتزازات الوتر في اهتزاز جُزيئات الهواء المحيط.

١٤-٣ أ. الزمن المُستغرَق:

$= 200 \times 0.003$

$= 0.6\ s$

ب. الزمن المُستغرَق:

$= 10\ km = 10\ 000\ m$

$= 10\ 000 \times 0.003 = 30\ s$

١٤-٤ يجب أن تقع جميعها على خطّ مستقيم، بحيث تكون المسافة المقطوعة في الفترة الزمنية المقيسة مساويةً للمسافة الفاصلة بين الميكروفونَين (ناقلَي الصوت).

١٤-٥ ينتقل الضوء أسرع من الصوت. على سبيل المثال، يُرى البرق قبل سماع الرعد.

١٤-٦ تزداد حدّته.

١٤-٧ تقلّ شدّته.

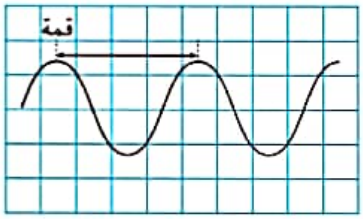
١٤-٨ أ. من 20 Hz إلى 20 kHz

ب. يقلّ الحدّ الأعلى على وجه الخصوص.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٤-٩



١٤-١٠ أ. A له تردُّد أكبر.

ب. A سوف يصدر صوتًا أكثر حدّة.

١٤-١١ الفراغ؛ لأن الموجات الصوتية تحتاج إلى جُسيمات كي تنتقل، ولا توجد جُسيمات في الفراغ.

١٤-١٢ (على سبيل المثال) أنادي من خارج نافذة مغلقة، ممّا يفسّر أن جزيئات الهواء لا تنتقل مع الصوت.

١٤-١٣ تكون الجُسيمات في حالة التضاغط متقاربة أكثر ممّا كانت عليه قبل تكوّن الموجة. وتكون الجُسيمات في حالة التخلخل متباعدة أكثر ممّا كانت عليه قبل تكوّن الموجة.

afidni.com

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ١٤-١: انتقال الصوت

أ

١. الاهتزاز.

٢. الأوتار.

٣. الهواء (عمود الهواء).

٤. الصدى.

ب

١. أقل تردُّد يمكننا سماعه هو 20 Hz، وأعلى تردُّد هو 20 kHz.

٢. استخدم مولِّد إشارة ومكبّر صوت (أو مصدرًا آخر للأصوات عالية التردُّد)، وغيّر التردُّد، واسأل كلًّا من المعلم والطالب: مَن يمكنه سماع كلّ صوت؟

ج

١. $1\ km = 1000\ m$

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

$$t = \frac{1000}{331} = 3.02\ s$$

مُقرّبًا إلى أقرب منزلة عشرية هذا يساوي 3.0 s.

٢. $d = v\,t$

$= 5 \times 331$

$d = 1655\ m = 1.65\ km$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د المسافة المقطوعة: $14 \times 2 = 28\ m$

$$v = \frac{d}{t}$$
$$= \frac{28}{0.0056}$$
$$= 5000\ m/s$$

هـ ١. في الهواء.

٢. أن يضرب قطعتَي الخشب إحداهما في الأخرى.

٣. الزمن المُستغرَق لانتقال الصوت من ناقل الصوت 1 إلى ناقل الصوت 2، أو بين ناقلَي الصوت.

٤. المسافة بين ناقلَي الصوت.

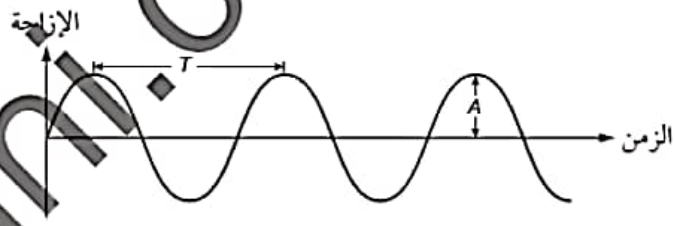
٥. السرعة = $\frac{\text{المسافة بين ناقلَي الصوت}}{\text{الزمن المُستغرَق لانتقال الصوت بين ناقلَي الصوت}}$

تمرين ١٤-٢: الصوت كموجة

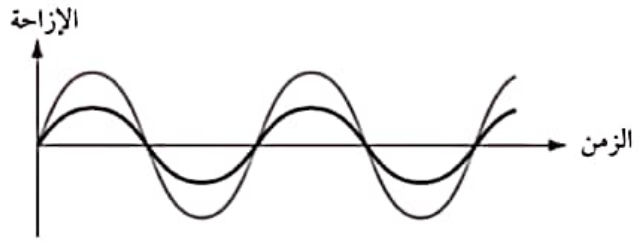
أ كلا.

ب ناقل الصوت.

ج



د



هـ ١. الصوت B.

٢. $f = \frac{1}{T}$

$$T = \frac{1}{f}$$
$$= \frac{1}{440}$$
$$T = 0.0023\ s = 2.3\ ms$$

و ١. $20 \times 1000 = 20\,000\ Hz$

٢. $\frac{35\,000}{1000} = 35\ kHz$

ز 16.5 kHz ، 14.9 kHz

ح سوف يتحرّك الجُزيء إلى الأعلى وإلى الأسفل، ويتأرجح حول موقعه المتوسّط.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ١٤-١: سرعة الصوت

١ $v = \frac{d}{t}$

$d = v\,t$

$= 2 \times 240$

$d = 480$ m

٢ $1.23 + 0.95 + 1.08 + 1.97 + 1.17 = 6.4$

متوسّط الزمن:

$= \frac{6.4}{5}$

$= 1.28$ s

٣ $t = \frac{d}{v}$

$= \frac{480}{330}$

$= 1.45$ s

٤ تقدير طفيف أقلّ من الواقع.

٥ من الصعب بدء تشغيل المؤقّت وإيقافه بشكل دقيق عندما تكون المدّة الزمنية قصيرة جدًا.

٦ زيادة المسافة: استخدام نظام توقيت إلكتروني (على سبيل المثال ميكروفون متّصل بمؤقّت إلكتروني أو جهاز رسم الذبذبات)؛ استخدم تقنية الصدى المتعدّد (التصفيق في كل مرّة يصل فيها الصدى إليك، وتوقيت لـ 10 رحلات ذهابًا وإيابًا بدلًا من رحلة واحدة فقط)...

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ تهتزّ جُسيمات الهواء المحيطة.

٢ أ. موجة طولية، ثم أيّ اثنتَين من هذه الإجابات:

تهتزّ الجُسيمات (جُزيئات الغاز في الهواء) إلى الخلف وإلى الأمام، أو في نفس اتّجاه انتقال الموجة، أو اتّجاه انتقال الطاقة، أو من مكبّر الصوت إلى الأذن؛ على شكل تضاغطات وتخلخلات متبادلة.

ب. تحتاج الموجة الصوتية إلى جُسيمات (وسط مادي) كي تهتزّ، أو تحتاج إلى جُسيمات لانتقال الموجة، ولا يحتوي الفراغ على جُسيمات.

ج. أيّ اثنتَين من هذه الإجابات:

– يقلّ عدد جُسيمات الهواء في الداخل؛ لذا تصبح متباعدة كثيرًا؛ وبالتالي لا تنتقل الاهتزازات بين الجُسيمات المتجاورة بفاعلية.

– وجود فراغ جزئي، أو أنّ الوسط غير كافٍ لانتقال الصوت.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

موقع أفدني التعليمي afidni.com

٣ أ. 20 Hz

ب. ١. 20 000 Hz أو 20 kHz

٢. يقلّ الحدّ الأعلى لسمع الإنسان مع تقدّم العمر، (اقبل الأفكار المتعلّقة بالأضرار التي لحقت بالسمع أو ضعف السمع).

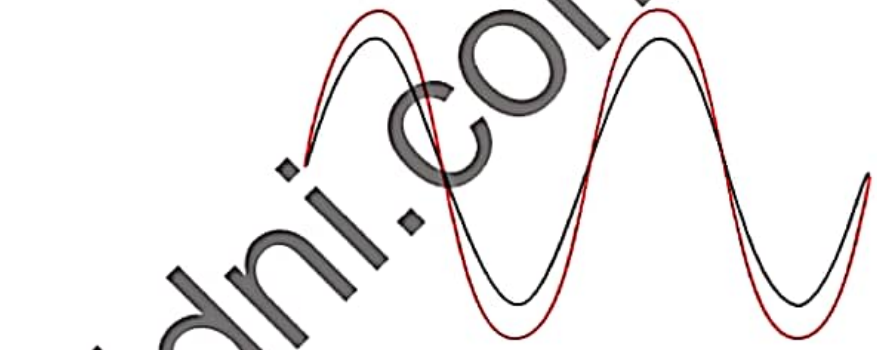
٤ أ. ضَع ناقلَي الصوت متباعدَين بما يتناسب مع الطالب، أو بما يتناسب مع مصدر الصوت. قِس المسافة بين ناقلَي الصوت، صِل كلًا منهما بالمؤقّت، استخدم القطعتَين الخشبيّتَين لإصدار صوت (بواسطة طَرق إحداهما بالأخرى).

$$\text{سرعة الصوت} = \frac{\text{المسافة بين ناقلَي الصوت}}{\text{الزمن}}$$

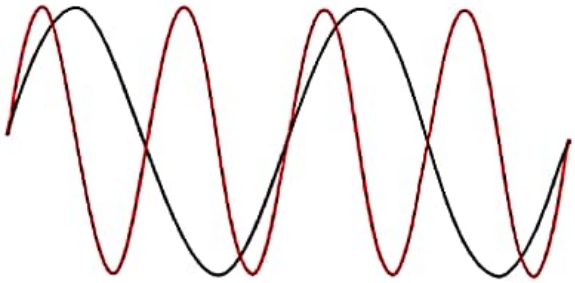
ب. يصدر صوت عند طرق القطعة على المقعد، ممّا يؤدّي إلى انتقال الصوت عبر المقعد وكذلك بواسطة الهواء.

ينتقل الصوت أسرع في المواد الصلبة من انتقاله في المواد الغازيّة. أو تصل الإشارة الواحدة في المادة الصلبة بشكل سريع؛ لأن الصوت ينتقل فيها أسرع.

٥ أ. نرسم موجة مع إبقاء التباعُد نفسه في الموجات (تقريبًا) للحفاظ على حدّة الصوت أي نفس التردّد، ولكن بسعة أكبر حتى توضّح أن الشدّة أكبر.



ب. نرسم موجة بالسعة نفسها مع وجود موجات أكثر (لزيادة التردّد) في المساحة نفسها.



٦ أ. الصدى.

ب. تقدير الزمن بين الأصوات الصادرة والمنعكسة. فكلّما زاد الزمن، زاد بُعد الجسم عن الخفّاش.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner