دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الفيزياء

للسنة الثانية بمرحلة التعليم الثانوي

القسم العلمي

الاسبوع الخامس عشر

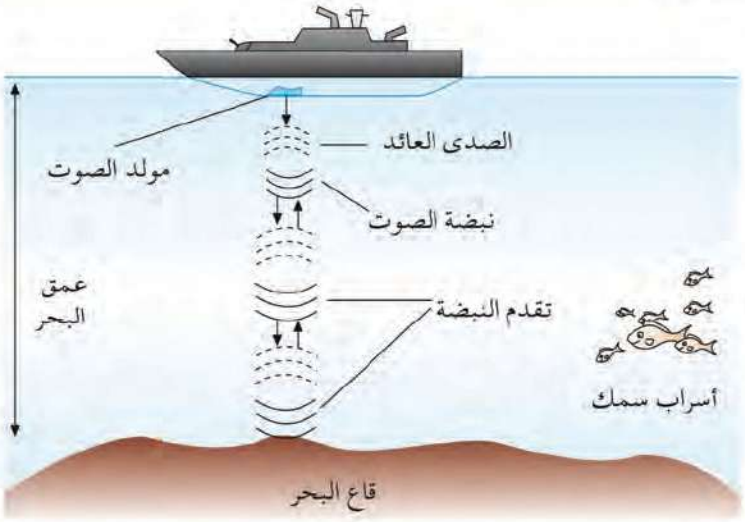
المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

استخدامات صدى الصوت

بإرسال إشارة (نبضة صوت)، وملاحظة الفترة الزمنية قبل وصول الإشارة المنعكسة (صدى الصوت)، يمكن معرفة عمق البحر وموقع أسراب السمك (انظر شكل 9 – 13). وتستخدم الجيوش رجع صدى الصوت الناشيءعن أمواج صوتية عالية التردد للكشف عن مواقع الألغام.



شكل 9 – 13 أحد الاستخدامات الممكنة لصدى الصوت

وتستخدم الخفافيش صدى الصوت للكشف عن وجود العوائق أثناء طيرانها. فيصدر الخفاش صوتًا عالي التردد، ينعكس من أي جسم في مساره. ويسمع الخفاش الصدى، فيتمكن من تحديد موضع العوائق وتجنبها.

مثال محلول 9 – 7

يقف رجل على مسافة ما من جرف صخري (شكل 9 – 14)، ويطلق صيحة فيسمع صداها بعد 4 s. كم يبعد هذا الرجل عن الجرف الصخري؟

(تذكر أن سرعة الصوت في الهواء هي $330\ m\ s^{-1}$)

الحل:

المعطيات:

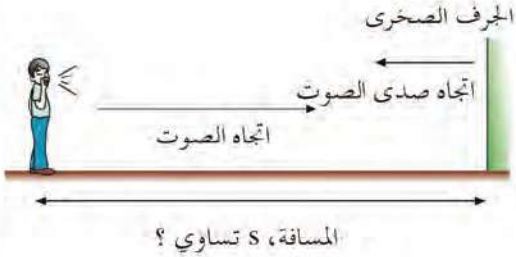
الزمن المستغرق لانتقال الصوت من الرجل إلى الجرف وارتداده إليه. $t = 4\ s$، وسرعة الصوت، $v = 330\ m\ s^{-1}$

وباستخدام $v = \frac{2s}{t}$ حيث s هي المسافة بين الرجل والجرف الصخري.

وعليه، $s = \frac{vt}{2}$

$$= \frac{(330 \times 4)}{2}$$

$$= 660\ m$$



شكل 9 – 14

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تحدٍ

حط أحد الناجين من حطام سفينة على جزيرة تبعد 3000 m عن جرف صخري رأسي (شكل 9 – 15)، ورأي سفينة راسية بين الجزيرة والجرف الصخري . ثم سمع نفيرين من بوق السفينة تفصل بينهما4 s . احسب المسافة s التي تبعدها السفينة عن الجزيرة (بافتراض أن سرعة الصوت تساوي $330\ m\ s^{-1}$).

شكل 9 – 15

أسئلة التقويم الذاتي

(أ) ضع الكلمة المفقودة :

« ..... ينتج عن انعكاس الصوت » .

(ب) اذكر معنى : الارتجاع (ترجيع الصدى) .

(جـ) اكتب استخدامين لصدى الصوت .

تحدٍ

يصدر مصدر متذبذب صوتًا فوق سمعي بتردد 40 kHz . احسب الطول الموجي لهذا الصوت فوق السمعي في الماء إذا كانت سرعة الصوت في الماء $1500\ m\ s^{-1}$.

9 – 5 الصوت فوق السمعي

Ultrasound

يعرف الصوت ذو الترددات التي تفوق الحد الأعلى لمدى التردد البشري بالصوت فوق السمعي . وتُصَنَّف عمومًا الترددات الأعلى من 20 kHz كترددات فوق سمعية .

تطبيقات الصوت فوق السمعي

1– الصوت فوق السمعي في التشخيص الطبي

يمكن استخدام الصوت فوق السمعي للحصول على صور الأجزاء الداخلية لجسم الإنسان . ويشيع في الواقع استخدامه في فحوص قبل الولادة لفحص نمو الجنين (شكل 9 – 16) .

وترسل نبضات الصوت فوق السمعي إلى داخل الجسم بواسطة جهاز إرسال، ثم تُستقبل أصداء الصوت المنعكسة من أي سطح داخل الجسم . وبمراقبة الفترة الزمنية، يمكن معرفة عمق السطح العاكس داخل الجسم .

شكل 9 – 16 صورة بالصوت فوق السمعي للرحم والجنين

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أسئلة التقويم الذاتي

ما مميزات استخدام الصوت فوق السمعي في فحوص قبل الولادة مقارنة بأشعة إكس؟

2- الصوت فوق السمعي في التنظيف

قد ينتج عن إرسال الصوت فوق السمعي ذي الطاقة العالية فقاعات مجوفة. وتنشأ تلك الفقاعات المجوفة في مواقع التخلخل، وقد تحل محل الملوثات في الأسطح، كما يسمح ذلك التأثير للمواد الكيميائية النقية بالاتصال بالملوثات المتبقية على السطح لإزالتها.

إن التنظيف فوق السمعي فعال خاصة في تنظيف الأسطح غير المنتظمة، أو التجويفات الداخلية والممرات.

9-6 قياس سرعة الصوت

Measuring the Speed of Sound

يمكن قياس سرعة الصوت في الهواء إما بطريقة مباشرة أو بطريقة غير مباشرة (طريقة صدى الصوت).

تجربة 9 - 1

لقياس سرعة الصوت في الهواء بطريقة مباشرة.

الأدوات: مسدس انطلاق، ساعة إيقاف، شريط قياس.

الرسم التوضيحي:

الإجراء:

1- باستخدام شريط قياس، يقف المراقبان A، B بعيدًا عن بعض على مسافة محددة s في مكان مفتوح.

2- يُطلق المراقب A مسدس انطلاق.

3- يبدأ المراقب B، عند رؤيته لوميض المسدس، في تشغيل ساعة الإيقاف، ثم يوقفها عند سماعه الصوت. تُسجل بعد ذلك الفترة الزمنية t.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

إن مجموعة نموذجية لبيانات المسافة والزمن هي المسافة : $s = 800\ \text{m}$، الزمن : $t = 2.4\ \text{s}$،

وتعطى سرعة الصوت في الهواء بالعلاقة، $\frac{\text{المسافة التي ينتقل فيها الصوت}}{\text{الزمن المستغرق}}$

$$\mathbf{V} = \frac{s}{t}$$

$$\mathbf{V} = \frac{800}{2.4}$$

$$\mathbf{V} = 333\ \text{m s}^{-1}$$

ويمكن تحسين نتيجة سرعة الصوت في الهواء v بطريقتين :

1- كرر التجربة عدة مرات، ثم احسب قيم سرعة الصوت لكل تجربة، وأوجد متوسط القيمة. تقلل تلك الطريقة الأخطاء التي تحدث عشوائيًّا عند إيجاد الفترة الزمنية بين رؤية وميض المسدس وسماع صوته.

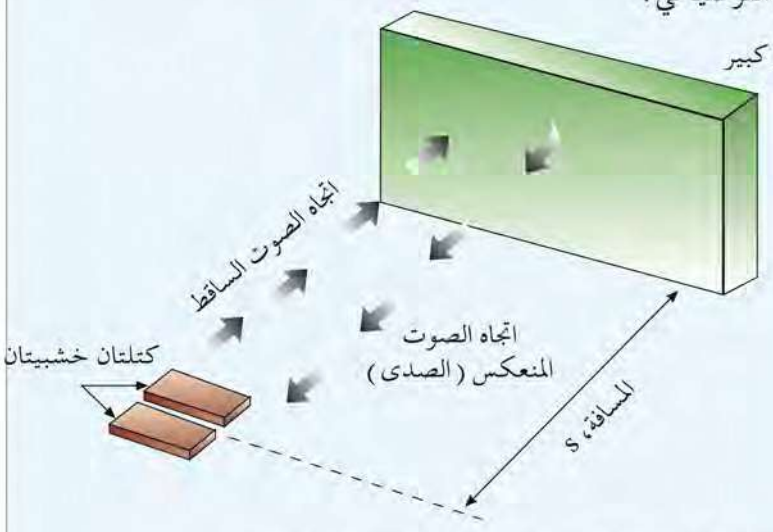
2- يستبدل المراقبان A، B موقعهما ويكرران التجربة. يلغي ذلك الإجراء تأثير الرياح على سرعة الصوت في الهواء.

تجربة 9 - 2

لقياس سرعة الصوت في الهواء بطريقة غير مباشرة (طريقة صدى الصوت).

الأدوات : كتلتان من الخشب للتصفيق بهما، ساعة إيقاف، شريط قياس.

الرسم التوضيحي :



شكل 9 - 17 طريقة صدى الصوت لقياس سرعة الصوت

الإجراء : **1**- قس المسافة s بزاوية قائمة مع جدار كبير.
(يجب ألا توجد أسطح عاكسة كبيرة قريبة).

2- أحدث صوت تصفيق حاد بقرع كتلتي الخشب معًا.
كرر الصوت على فترات منتظمة لتتوافق مع صدى الصوت.
وبمعنى آخر يتوافق صوت التصفيقة الثانية مع صدى الصوت الصادر من الجدار من التصفيقة الأولى.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا