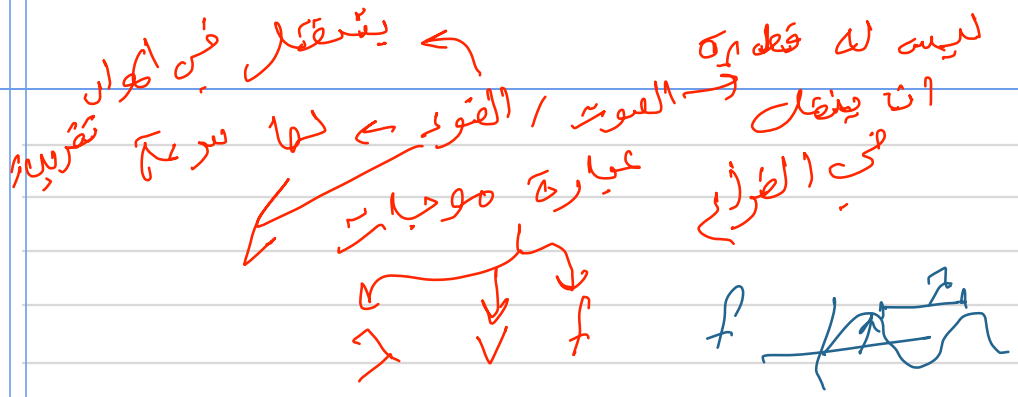
الوحدة الرابعة عشر :

الـصـــوت

الأستاذ / هشام السعيدي



1-14 : إصدار الأصوات

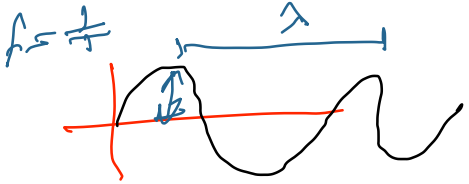
معايير الإنجاز

01 يصف اصدار الصوت من خلال اهتزاز مصادره

تمهيد : من خلال الأداة التي أمامك كيف يصدر صوت منها ؟

الرنانة

ملخص وحدة الصوت



إصدار الأصوات

- ينشأ الصوت عن طريق الاهتزاز
- ينتقل عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية

الآلات الموسيقية

الإيقاعية (الطبل، الاكسيليفون)

تنشأ الاهتزازات بالطرق

النفخ (البوق، التوبا، الريكوردان)

يهتز عمود الهواء داخلها بالنفخ وتنتقل الاهتزازات إلى الهواء خارجها

الوترية (العود، الجيتار)

تهتز الأوتار بالنقر أو الطرق وتنتقل الاهتزازات إلى جسم الآلة وجزيئات الهواء بداخلها

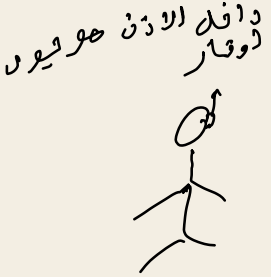
كيف يصدر الصوت

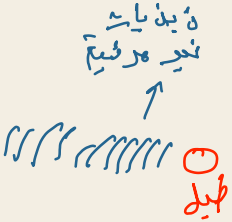
ينشأ من كل حالة
االهتزاز جزء من الآلة
أو في الآلة كلها ثم
تنتقل الإهتزازات إلى
الهواء

هـ من الهواء ← مسامعنا

كيف نسمع الأصوات ؟

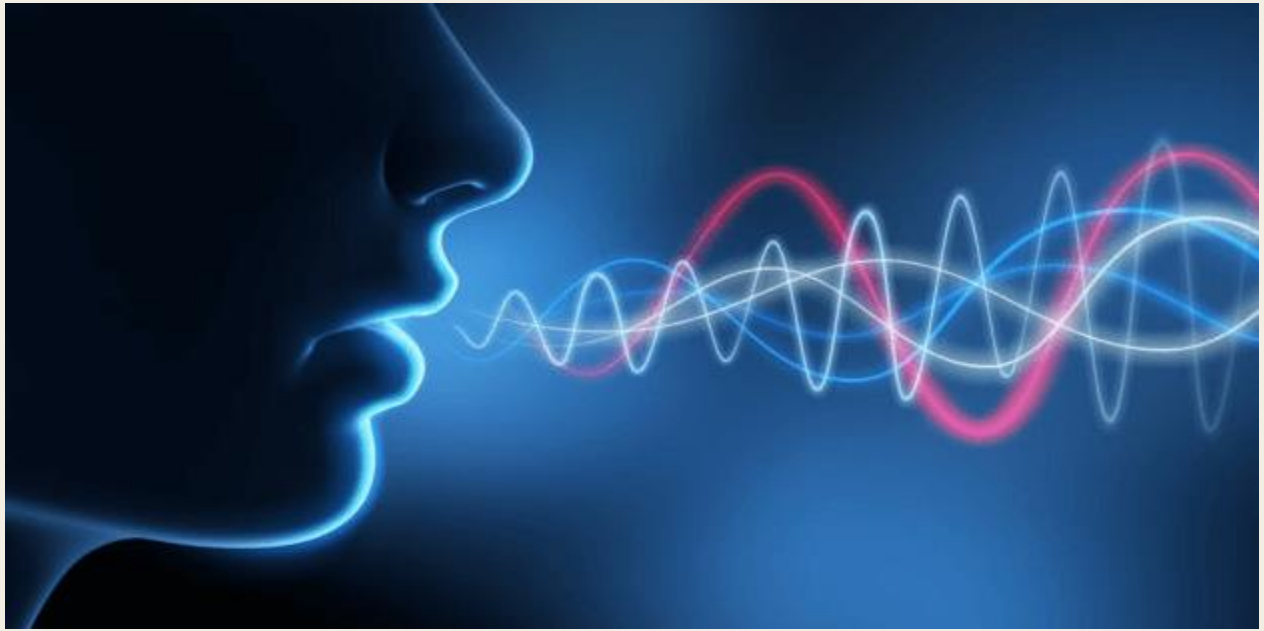
عندما تصل الاهتزازات إلى أذنك تسبب في أهتزاز طبلة الأذن ، فتنتقل الأهتزازات إلى الأذن الداخلية و تحولها إلى إشارات كهربائية تنتقل إلى الدماغ .





فكر /

من أين يصدر صوت الإنسان ؟



التقويم الختامي

أسئلة

١-١٤ أيٌّ المواد الآتية ينتقل الصوت خلالها: الخشب أم الهواء أم الماء؟

٢-١٤ صف كيف يصدر الصوت عند نقر وتر آلة عود.

١-١٤ ينتقل الصوت خلال جميع المواد.

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

أجياد نموذجية

2-14 : سرعة الصوت

معايير الإنجاز

* يشرح ما المطلوب لإنتاج صدى ، و يصف المسار الذي يسلكه الصوت.

* يحسب الزمن المستغرق لإرتداد صدى الصوت عن حائط ما

* يشرح سبب رؤية وميض البرق قبل سماع صوت الرعد.

* يصق (مستخدما الرسوم التخطيطية) طريقة لتحديد سرعة الصوت في الهواء ، بما في ذلك أي حسابات مطلوبة .

* يقارن بين سرعة الصوت في كل من : المواد الصلبة و السائلة و الغازية

سرعة الصوت

الإزاحة التي يقطعها الصوت في الثانية الواحدة عند انتقاله في وسط معين

تبلغ سرعة الصوت في الهواء

340m/s

سرعة الصوت

العوامل التي تؤثر على سرعة الصوت في الهواء

- درجة الحرارة
- الرطوبة
- الضغط

$v=(330 - 350)m/s$ في الهواء

إذا كنا نتحدث إلى شخص على بعد 1m فكم يستغرق الصوت ليصل إلى آذاننا ؟

كيف نجاوب على هذا السؤال

$$V = \frac{d}{t} \rightarrow t = \frac{d}{V} = \frac{1m}{340\ \frac{m}{s}} = 2.9 \times 10^{-3}\ s$$

$$= 2.9ms$$

سرعة الصوت

↓

$350 \frac{m}{s}$

↓

ابطأ

سرعة الضوء

↓

$3 \times 10^8 \frac{m}{s}$

↓

$300000000 \frac{m}{s}$

↓

اسرع من الصوت

سرعة الصوت

تتراوح سرعة الصوت330 -350m/s لأنها تتأثر بدرجة الحرارة والضغط والرطوبة

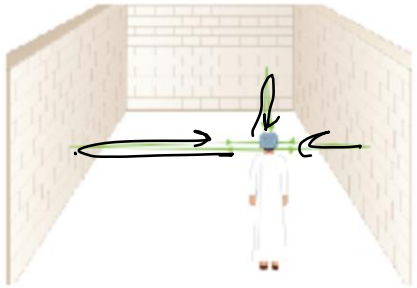
ينتقل الصوت ببطء مقارنة بالضوء؛ لذا نرى البرق قبل سماع الرعد.

الصدى

يحدث عندما ينعكس الصوت عن سطح صلب

كيفية حساب الزمن الذي يستغرقه الصوت للانتقال إلى السطح العاكس وعودته

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس} \times 2}{\text{سرعة الصوت}}$$

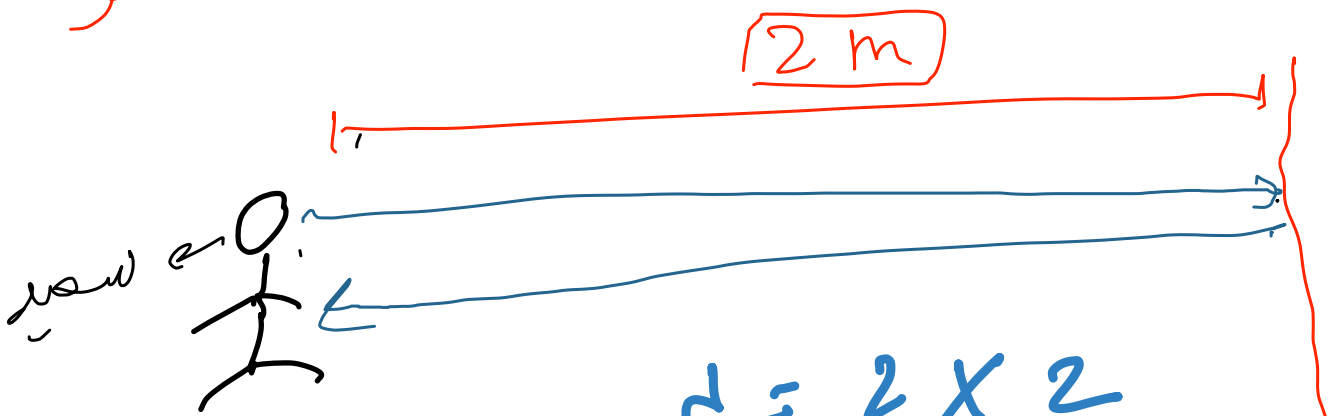


لماذا لا يتردد الصورة في الغرفة ؟

بسبب الأشعة و الاختبار
المتواجدة في الغرفة والتي تمتص
الترددات تبع الصورة

أوجد الزمن من انطلاق الصوت حتى سماع الشرد ن

العادي مة



$d = 2 \times 2$

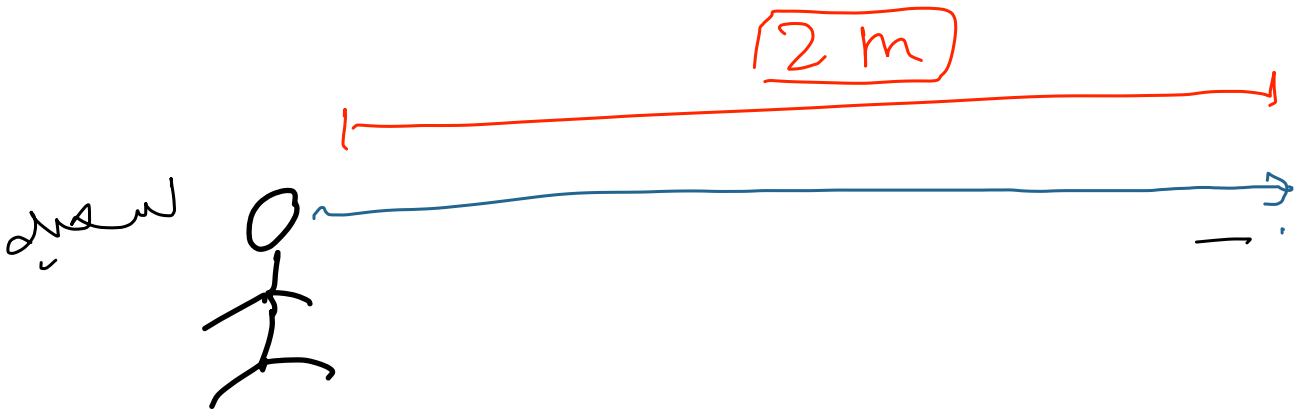
$= 4\ m$

$V = 340\ \frac{m}{s}$

$V = \frac{d}{t} \rightarrow t = \frac{d}{V}$

$t = \frac{4\ m}{340\ \frac{m}{s}}$

أوجد الزمن من انطلاق الصوت الى سالم

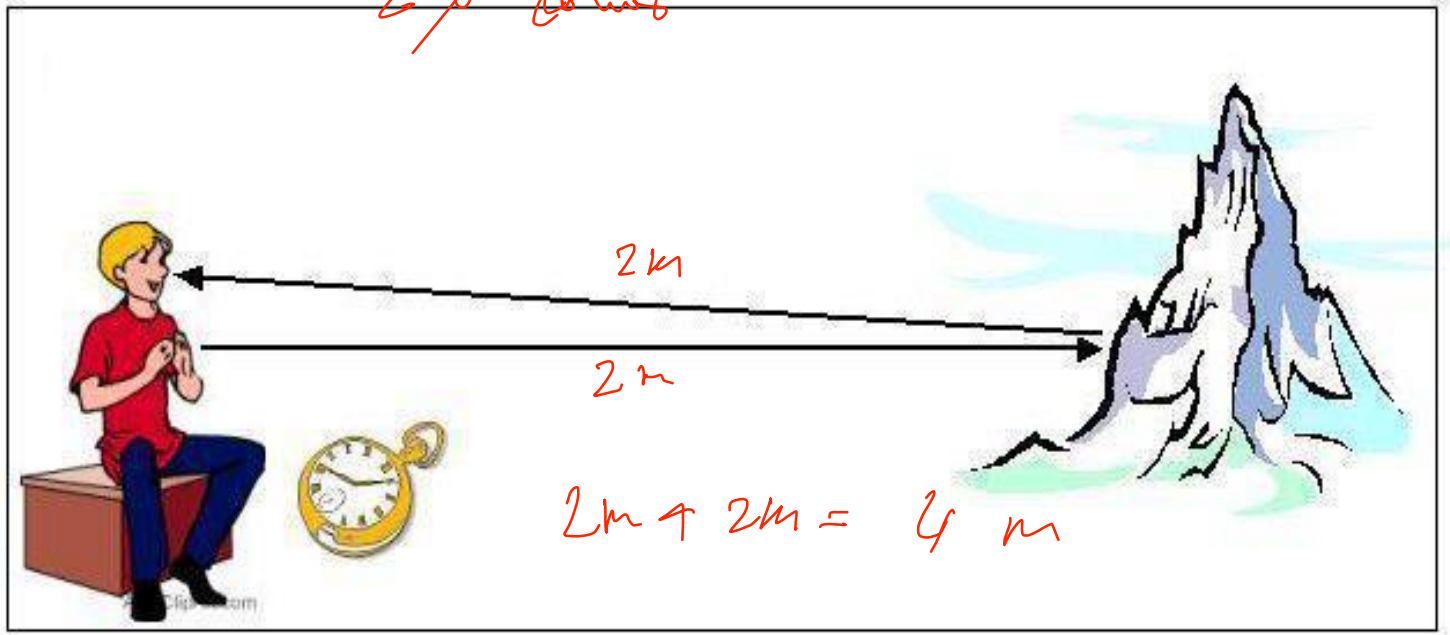


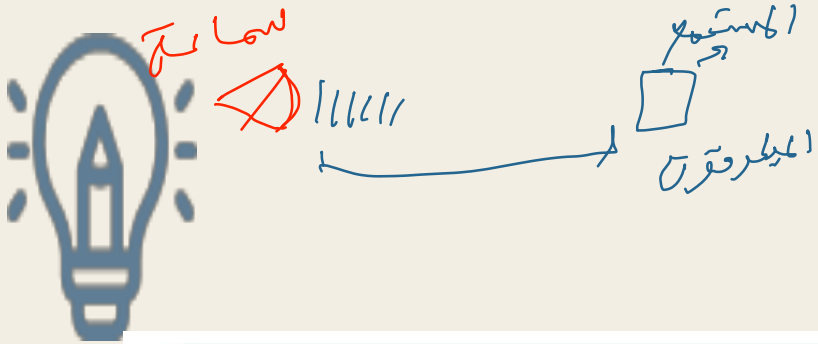
$$t = \frac{2}{340 \frac{m}{s}}$$

الصدى

إنعكاس الصوت (يتحرك ذهابا وإيابا)

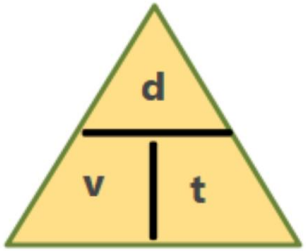
زمن الذهاب +زمن الإياب = الزمن الكلي





كيف نقيس سرعة الصوت ؟؟؟

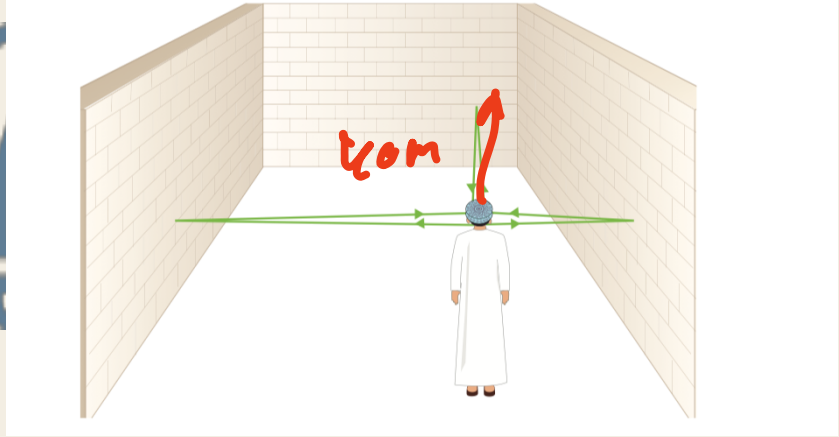
(السرعة= المسافة بين ناقلي الصوت (الميكرفونين
(الزمن الذي يستغرقه انتقال الصوت بينهما (من المؤقت

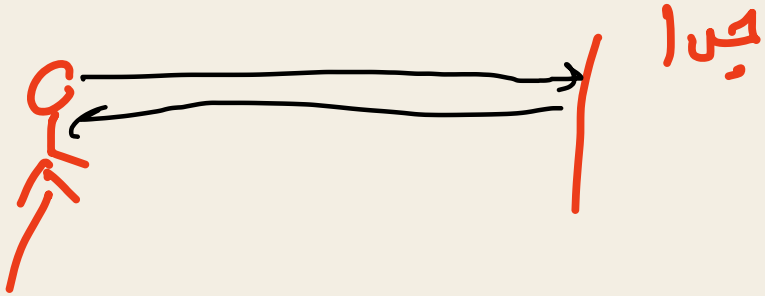


تختلف سرعة الصوت باختلاف المواد

مثال ١٤-١

يصرخ شخص بصوت عالٍ قرب جدار مرتفع (انظر الشكل ١٤-١)، فيُسمع صدى صوته. فإذا كان الشخص على بُعد (40 m) من الجدار، فكم من الزمن سيستغرق الصدى حتى يُسمع بعد الصراخ؟ (سرعة الصوت في الهواء = 340 m/s).





$d = 2 \times 40\ m = 80\ m$

$t = \frac{d}{v} = \frac{80}{340}$

$= 0.24\ s$

فسر نرى البرق قبل سماع صوت الرعد؟؟؟

لماذا؟

لانه سرعة الضوء اكبر من سرعة الصوت

أ)

$1\,m \longrightarrow 3\times10^{-3}\,s$

$200\,m \longrightarrow x$

$t \quad 3\times10^{-3}\,s \quad \times10^{-3}$

$x = (3\times10^{-3}) \times 200\,m = 0.6\,s$

ج)

$1\,m \longrightarrow 3\times10^{-3}\,s$

$10\,000 \longrightarrow x$

$x = (10\,000 \times 3\times10^{-3}) = 30\,s$

سؤال

٣-١٤ يستغرق الصوت نحو (3 ms) للانتقال عبر مسافة (1 m)

أ. احسب الزمن المستغرَق للانتقال من مركز ملعب الكريكيت إلى المشاهدين على بُعد (200 m).

ب. احسب الزمن بين رؤية البرق وسماع الرعد في عاصفة تبعد عنك مسافة (10 km).

٣-١٤ أ. الزمن المُستغرَق:

$$= 200 \times 0.003$$

$$= 0.6\ \text{s}$$

ب. الزمن المُستغرَق:

$$= 10\ \text{km} = 10\ 000\ \text{m}$$

$$= 10\ 000 \times 0.003 = 30\ \text{s}$$

أسئلة

١٤-٤ انظر إلى تجربة قياس سرعة الصوت المبيّنة في الشكل ١٤-٢. لماذا يجب أن تكون القطعتان الخشبيّتان وناقلا الصوت على استقامة واحدة؟

١٤-٥ أيُّهما أسرع انتقالاً: الضوء أم الصوت؟ صِف ملاحظة واحدة تُدعّم إجابتك.

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

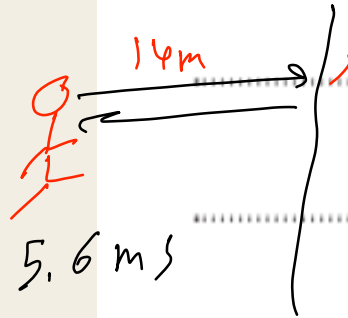
١٤-٥ ينتقل الضوء أسرع من الصوت. على سبيل المثال، يُرى البرق قبل سماع الرعد.

سرعة الصوت في المواد المختلفة

حالة المادة	المادة (الوسط)	سرعة الصوت (m/s)
غازية	الهواء	331
	الهيدروجين	1480
	الأكسجين	316
	ثاني أكسيد الكربون	268
سائلة	الماء	1500
	ماء البحر	1530
	الزئبق	1450
صلبة	الزجاج	5000
	الحديد والفولاذ	5100
	الرصاص	1400
	النحاس	2300
	الخشب (البلوط)	3800

الجدول ١٤-١ سرعة الصوت في المواد المختلفة
(عند درجة حرارة 0 °C وضغط 100 000 Pa للغازات)

د خلال تجربة لقياس سرعة الصوت في الزجاج، تُرسَل نبضة من الصوت عبر ساق زجاجية طولها 14 m، وتمّ الكشف عن الصوت المُنعكس بعد 5.6 ms. احسب سرعة الصوت في الزجاج.



$t = \frac{5.6}{1000} = 0,0056\,s$

$d = 14 \times 2 = 28$

$V = \frac{28}{0,0056} = 5000\ \frac{m}{s}$