

قياس سرعة انتشار الصوت في درجات حرارة مختلفة

تم العمل على الفكرة المأخوذة من كتاب البكلوريا في:
الوحدة الثالثة: الصفحة 194 المسألة الأولى الأمواج المستقرّة.



أعضاء الفريق: محمد حسام مسلماني، محمد توفيق سراج الدين.

صورة عن الفكرة

علّل ما يأتي:

a. لا يحدث انتقال للطاقة في الأمواج المستقرّة كما في الأمواج المنتشرة.

b. تُسمّى الأمواج المستقرّة بهذا الاسم.

6. في الأمواج المستقرّة العرضيّة، هل يهتزّ البطن الأول والبطن الثالث التالي على توافق أم على تعاكس فيما بينهما؟

ثالثاً: حل المسائل الآتية: (في جميع المسائل $g = 10 \text{ m.s}^{-1}$)

المسألة الأولى:
إذا كانت سرعة انتشار الصوت في الهواء $v = 331 \text{ m.s}^{-1}$ بدرجة 0°C . احسب سرعة انتشار الصوت في الدرجة $t = 27^\circ \text{C}$.

المسألة الثانية:
يُصدر أنبوب صوتي مختلف الطرفين صوتاً أساسياً تواتره $f = 435 \text{ Hz}$. فما تواترات الأصوات الثلاثة المتتالية التي يُمكنه أن يصدرها؟

المسألة الثالثة:
يُصدر وتر صوتاً أساسياً تواتره 250 Hz . كم يُصبح تواترُ صوته الأساسي إذا نقص طول الوتر حتّى النصف ($L' = \frac{L}{2}$) وازدادت قوّة الشدّ حتّى مثلها ($F' = 2F$).

صورة عن الحل

$\frac{5}{5} = \frac{\sqrt{F_T}}{\sqrt{F_T}} \Rightarrow \frac{9}{25} = \frac{F_T}{F_T} \Rightarrow F_T' = \frac{9}{25} F_T$

5- عل ما ياتي:

- ❖ لا يحدث انتقال للطاقة في الأمواج المستقرة لأن الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة تنقل الطاقة في اتجاهين متعاكسين.
- ❖ تُسمى الأمواج المستقرة بهذا الاسم لأن نقاط الوسط تهتزّ مراوحة في مكانها فتأخذ شكلاً ثابتاً وتظهر ساكنة.
- ❖ يهتزّ البطن الأول والبطن الثالث التالي على توافق فيما بينهما (لأن فرق المسير بينهما $\Delta = \lambda$).

ثالثاً: حل المسائل الآتية: (في جميع المسائل $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$).

المسألة الأولى:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{T_1}}{\sqrt{T_2}} \Rightarrow \frac{331}{v_2} = \frac{\sqrt{0 + 273}}{\sqrt{27 + 273}} = 1.098 \Rightarrow v_2 = 347 \text{ m.s}^{-1}$$

المسألة الثانية:

$$f = (2n - 1) \frac{v}{4L} \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

الصوت الأساسي (المدرج الأول) $n = 1 \Rightarrow f_1 = \frac{v}{4L} = 435 \text{ Hz}$

$$f = (2n - 1) f_1 = (2n - 1) 435$$

المدرج الثالث	$n = 2 \Rightarrow f_3 = 3 \times 435 = 1305 \text{ Hz}$
المدرج الخامس	$n = 3 \Rightarrow f_5 = 5 \times 435 = 2175 \text{ Hz}$
المدرج السابع	$n = 4 \Rightarrow f_7 = 7 \times 435 = 3045 \text{ Hz}$

شرح فكرة المسألة + عمل الواجهة:

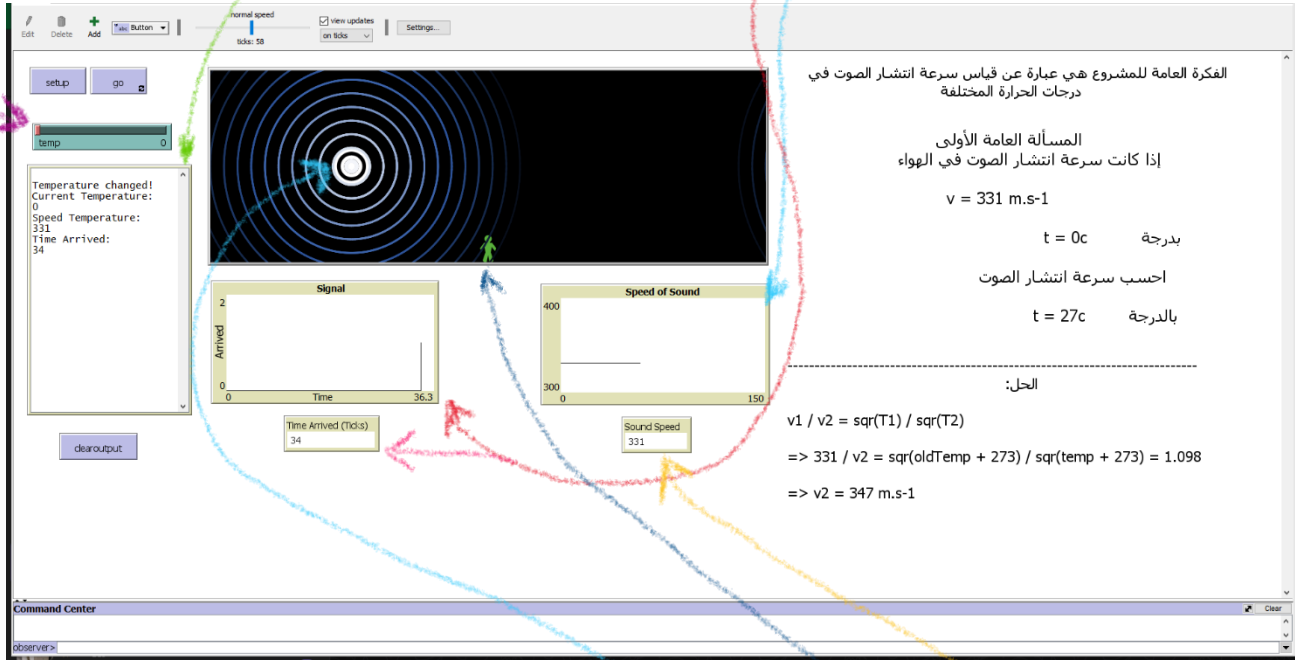
المسألة هي عبارة عن قياس سرعة الصوت المنتشر بالهواء في درجتي حرارة مختلفتين عن بعضهما وذلك من أجل جعل الطالب يدرك ان سرعة الصوت المنتشر بالهواء تختلف طردياً باختلاف درجة حرارة الهواء ، وما قمنا بتمثيله في المشروع هو محاكاة وتمثيل لهذه الفكرة عن طريق انشاء مولد أمواج صوتية يبعد مسافة ثابتة عن المستقبل (الأذن البشرية) واعتبار تغيير الألوان تعبير عن اختلاف درجة حرارة الجو ومن ثم حساب سرعة الصوت الموافقة لكل درجة حرارة وتمثيل بياني على مخطط الإحداثيات لهذه السرعة لإظهار الفرق أيضاً كما أننا على يسار الشاشة قمنا بإنشاء شاشة تقارير للتوضيح، بالإضافة لإظهار سرعة الصوت الحالية والوقت الذي استغرقته الموجة الصوت من المصدر الى المستقبل.

لتغيير درجة الحرارة.

شاشة لإظهار التقارير.

لحظة تلقي المستقبل للإشارة.

سرعة الصوت الحالية.



مولد الأمواج الصوتية.

المستقبل.

سرعة الصوت الحالية.

النموذج الذي تم اتخاذه من أجل هذه الفكرة Doppler Setup
تهيئة البيئة للمحاكاة.

Go بدء المحاكاة.

temp slider تغيير درجة الحرارة بالسيلسيوس.

signal report لاطهار لحظة وصول الصوت.

output screen لاطهار المحاكاة.

output report لاطهار تغيير القيم أثناء المحاكاة.

Speed Of Sound Report رسم بياني لسرعة الصوت وتغيرها.

Time Arrived (Ticks) وقت وصول الصوت بالتيكت.

Clearoutput مسح الخرج المكتوب في output report

Resources :

link	source	type
https://www.youtube.com/watch?v=2mIBh5d1IUY	YouTube	video
https://ccl.northwestern.edu/netlogo/docs/programming.html	HTML	page
https://stackoverflow.com/questions/65565022/function-in-netlogo	HTML	page
https://www.youtube.com/watch?v=k5RMdrbJXpM&list=PLSx7bGPY9gbFCWOQ6bAb_4ASLlrblXhqP&index=2	YouTube	playlist
https://ccl.northwestern.edu/netlogo/	HTML	page
https://ccl.northwestern.edu/netlogo/bind/primitive/globals.html	Html	page
https://www.youtube.com/watch?v=qLBzT85Z-aM	YouTube	Video
Net Logo User Manual	Net logo	---