التجربة رقم (5)

اسم التجربة: حساب سرعة الصوت في الهواء باستخدام أنبوب الرنين مفتوح الطرفين

الغرض من التجربة: حساب سرعة الصوت في الهواء (C)

الأدوات والأجهزة المستخدمة: أنبوب رنين مفتوح الطرفين متغير الطول، مجموعة من الشوكات الرنانة متغيرة الطول الموجي، مسطرة مترية.

نظرية التجربة: -

عند طرق شوكة رنانة بالقرب من فوهة الانبوب المفتوح من الطرفين نسمع تقوية في الصوت والذي ندعوه رنينا وهذا يحصل عندما يكون طول عمود الهواء المهتز (L_1) يساوي ربع طول الموجة $(\frac{\lambda}{4})$ فأن:

$$L_1 = \frac{1}{4}\lambda \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

وليكن الحصول على رنين ثاني يكون طول عمود الهواء (L_2) يساوي $(\frac{3}{4}\lambda)$ ونلاحظ ان شدة الصوت في الرنين الثاني اقل من شدة الصوت عند الرنين الأول

$$L_2 = \frac{3}{4}\lambda \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

بطرح المعادلة (2) من المعادلة (1) نحصل:

$$L_2 - L_1 = \frac{1}{2}\lambda \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

ضرب الطرفين في الوسطين

$$\lambda = 2(L_2 - L_1) \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

ولما كانت سرعة الصوت C يساوي التردد f مضروبا في الطول الموجي λ فأن:

$$C = \lambda . f \;\rightarrow\; C = 2(L_2 - L_1).f \qquad \dots\dots\dots\dots (5)$$

Scanned with CamScanner

طريقة العمل: -

1- اختار شوكة رنانة ذات تردد عالي.
2- طرق الشوكة الرنانة على قطعة مطاطية ثم قربها من فوهة الانبوب.
3- ابدا بتغيير طول عمود الهواء حتى يصبح موافقا لتردد الشوكة، أي حتى حدوث الرنين، وقس طول عمود الهواء L_1 في الانبوب بواسطة المسطرة المترية.
4- الان جد موضع اخر مختلف لأفضل رنين باستخدام نفس الشوكة وقس طول عمود الهواء L_2.
5- للحصول على قيم مختلفة من L_1 و L_2 استخدم شوكات رنانة ذات ترددات (512 Hz و 412 Hz)
6- جد سرعة الصوت (C) لكل تردد من المعادلة رقم (5).
7- رتب النتائج كما موضح في الجدول ادناه:

التردد (f Hz)	طول عمود الهواء في الرنين الأول L_1 (m)	طول عمود الهواء في الرنين الثاني L_2 (m)	سرعة الصوت C m/s
512			
412			

8- جد متوسط القيمة لسرعة الصوت (C_{av}).

$$C_{av} = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

أسئلة المناقشة: -

1- ما هو الرنين، ولماذا يحدث؟
2- على ماذا تعتمد سرعة الصوت؟
3- ايهم أكبر سرعة الصوت في الهواء ام داخل الماء؟ ولماذا؟
4- لماذا نسمع صوت الرنين بوضوح في مواقع محددة عند L_1 و L_2 ؟

Scanned with CamScanner