

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 الأنبوب المفتوح من الطرفين نسمع تقوية في الصوت والذي ندعوه رنيناً وهذا يحصل عندما يكون طول عمود الهواء المهتز (L_1) يساوي ربع طول الموجة ($\frac{\lambda}{4}$) فإن:

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

ولیکن 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

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

ب طرح المعادلة (2) من المعادلة (1) نحصل:

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

ضرب الطرفين في الوسطين

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

ولما كانت سرعة الصوت C يساوي التردد f مضروباً في الطول الموجي λ فإن:

$$C = \lambda \cdot f \rightarrow C = 2(L_2 - L_1) \cdot f \quad \dots \dots \dots (5)$$

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 و قس 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 ؟