(S1-2)سرعة الصوت باستخدام أعمدة مفتوحة

الغرض من التجربة

تعيين سرعة الصوت فى الهواء بإستخدام انبوبة مفوحى الطرفين

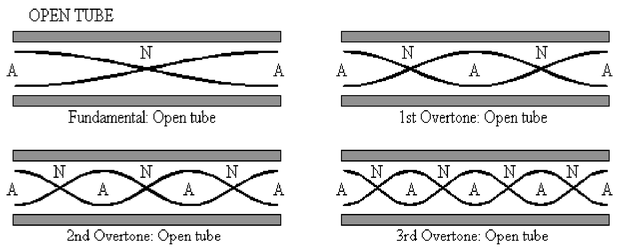
الأجهـــزة

اسطوانة رنين–سماعة – مولد موجات.

نظرية التجربـــة

شكل ١ صورة مرجعية لأدوات التجربة

إذا وصل مصدر صوت متذبذب مثل السماعة إلى مولد ذبذبات ووضع فوق أحد طرفى الأنبوبة المفتوحين، فإن الموجات سوف ترسل عبر عمود الهواء فى الأنبوبة، وسوف يظهر الرنين عندما يكون للموجة الموقوفة بطن (اقصى سعة) عند كل نهاية من نهايتى الانبوبة المفتوحتين، شكل ٢. طول عمود الهواء المتذبذب هو طول الأنبوبة المستخدمة.



شكل ٢ الرنين فى الانابيب مفتوحة النهايات

وكما يمكن ان يرى من الشكل ٢ فإن موضع الرنين الأساسى يكون له أصغر طول عمود هوائى L_o وهومقابل لنصف الطول الموجى لموجة موقوفة، اى ان

$$L_o = \lambda_o / 2$$

وفى حالة التناغم الاول (first overtone)

$$L_o = \lambda_1$$

ولما كانت ($v = \lambda_1 f$,) ، فإن الصيغة العامة للتناغم النونى (n^{th} overtone) يعطى بالمعادلة

$$L_o = (n+ ½)\, \lambda_n = (n+ ½)\, v/ f_n , \quad n=0, 1/2, 1, 3/2, 2, 5/2, ...$$

اى أنه فى حالة التناغم النونى (n^{th} overtone)

$$\lambda_n = L_o/(n+½)=v / f_n$$

ومن ثم فإذا رسمت العلاقة بين (λ_n) و ($1/f_n$) فان ميل الخط المستقيم الناتج يساوى سرعة الصوت.

خطوات العمـــل

١- صل السماعة إلى مولد الذبذبات وضعهما فوق قمة أنبوبة الرنين

٢- زد تردد مولد الذبذبات بلطف الى أن تسمع النغمة، فعند هذه النقطة سيكون الصوت مسموعا ، وتكون تلك هى النغمة الاساسية (*n=0.*).

٣- سجل هذا التردد (f_o cycles/s) .

٤- إحسب الطول الموجى المقابل (*l*) بالمترات وسجله فى صفحة نتاجك

٤- اعمل محاولتين اضافيتين لتعيين الموضع، وسجل هاتين المحاولتين الإضافيتين بالمترات واوجد متوسط القراءات الثلاث.

٥-زد التردد بلطف إلى أن تسمع التناغم الأول ، ثم الثانى، والثالث، والرابع .

٦- كرر الخطوات من (٣)الى (٥) لكل تناغم رنين.

٧- إرسم رسما بيانيا بين (*1/f*) على المحور (×) و (*l*) على المحور (y)

٨- إحسب الميل

٩- عين سرعة الصوت فى الهواء

النتائـــج

النغمه	f (Hz)	λ_1 (m)	λ_2(m)	λ_3(m)	λ_{av} $\Delta\lambda$ (m)	1/f (s)
النغمه الاساسيه (n=0)						
النغمه التوافقيه الاولى (n=1/2)						
النغمه التوافقيه الثانيه (n=1)						
النغمه التوافقيه الثالثه n=3/2						
النغمه التوافقيه الرايعه n=2						
النغمه التوافقيه الخامسه n=5/2						

v=slope= m/s