

Teoría (I)

- Consideremos las ondas estacionarias producidas en un tubo cilíndrico abierto por sus dos extremos (tubo abierto). En este caso, los dos puntos extremos corresponden con un vientre de la onda estacionaria de desplazamiento (nodo de la onda estacionaria de presión), y puede deducirse que las frecuencias de resonancia cumplen:

$$f_n = n \frac{v}{2L} = nf_1$$

siendo el valor más bajo, correspondiente a $n=1$, la frecuencia fundamental. Dado que las sucesivas frecuencias son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental, y utilizando la terminología utilizada en teoría musical, las frecuencias de resonancia se denominan armónicos.

Teoría (II)

- Teniendo en cuenta la expresión para la velocidad de propagación v de ondas en gases ideales y suponiendo el proceso adiabático, se puede demostrar que:

$$f_1 = \frac{v}{2L} = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

donde γ es el coeficiente adiabático del gas (que es diferente para gases monoatómicos y diatómicos), R la constante de los gases ideales, T la temperatura del gas y M su masa molecular. Es decir, cambiando cualquiera de estos parámetros el valor de la frecuencia fundamental varía.