

Laboratório 8 - *Tubo de Kundt*

Objetivos

Estudar ondas estacionárias em um tubo cilíndrico com uma extremidade aberta e outra fechada.
Determinar a velocidade do som no ar.

1. Introdução

O tubo de Kundt é um aparato experimental usado para medir a velocidade do som num gás. Foi inventado pelo físico alemão August Kundt em 1866. Neste experimento, usaremos o tubo de Kundt para produzir ondas estacionárias e medir a velocidade do som no ar.

Para que ondas estacionárias sejam formadas dentro do tubo, deve-se ter nas suas extremidades um nodo de pressão ou um nodo de deslocamento. A extremidade aberta do tubo corresponde a um nodo de pressão ou antinodo de deslocamento e a extremidade fechada corresponde a um nodo de deslocamento ou um antinodo de pressão. Como discutimos na aula anterior, a variação de pressão só se anula de fato um pouco adiante da extremidade aberta, e por isso deve-se aplicar uma correção de $0,6R$ ao comprimento do tubo, onde R é o raio do tubo. Para um tubo de comprimento L , as frequências de ressonância correspondem aos comprimentos de onda dados por

$$\lambda = \frac{4L'}{n}$$

onde $L' = L + 0,6R$ e $n = 1, 3, 5, \dots$

2. Procedimento Experimental

2.1 – Meça o comprimento L e o raio R do tubo. Calcule o comprimento efetivo L' .

$$L = (\quad) \pm (\quad)$$

$$R = (\quad) \pm (\quad)$$

$$L' = (\quad) \pm (\quad)$$

2.2 – Coloque um pouco de pó de cortiça dentro o tubo e posicione uma de suas extremidades a 1 cm de distância do auto falante.

2.3 – Ligue o gerador de funções e selecione a forma de onda senoidal. Utilize as chaves RANGE e FADJ para ajustar a frequência do sinal.

2.4 – Aumente a frequência do sinal até produzir uma onda estacionária dentro do tubo. Quando isso ocorrer, haverá um aumento da intensidade do som e a cortiça começará a vibrar dentro do tubo.

2.5 – Anote na tabela abaixo o valor da frequência de ressonância correspondente ao modo fundamental ($n = 1$). Repita o procedimento para encontrar o próximo harmônico. Com os valores de λ e f , determine a velocidade do som.

n	f (Hz)	λ(m)	$v \pm \sigma_v$(m/s)

2.6 – Considerando os erros de R e L e f , encontre uma expressão para o erro na velocidade do som σ_v . Considere um erro de 2% na frequência.