



Experimento Ondas (tubo de Kundt)

Habilidades e Competências.

Ao término desta atividade o aluno deverá ter competência para:

- verificar a localização dos nós e ventres numa onda estacionária;
- calcular a frequência dos harmônicos no interior de um tubo aberto
- identificar a relação entre frequência e comprimento de onda e a velocidade de propagação da onda.

Material

Para realizar o experimento você receberá:

- Um tubo de Kundt,
- gerador de som multifrequências.
- estetoscópio, pó de cortiça.

Teoria:

No caso geral, as frequências de ressonância em um tubo de comprimento L com uma extremidade aberta e a outra fechada correspondem a comprimentos de onda dados por

$$\lambda = \frac{2L}{n} \quad \text{para, } n = 1, 2, 3 \dots \quad (1)$$

$$v = \lambda f \quad (2)$$

onde f são as frequências de ressonância podem ser obtidas.

Andamento das Atividades.

Você receberá o equipamento montado, antes de iniciar as atividade aguarde as instruções do professor.

- Obtenha a equação das frequências de ressonância em função do comprimento do tubo relacionando as equações 1 e 2.

- Considere a velocidade do som $v_s = 340m/s$. Determine o comprimento L do tubo.
- Determine o comprimento de onda do modo fundamental.
- Determine a frequência do modo fundamental.

Realizando o experimento

Na realização deste experimento devem ser seguidos os seguintes passos:

1. Coloque o pó de cortiça dentro do tubo de Kundt utilizando a haste apropriada. Certifique-se que não foi colocado pó de cortiça em excesso.
2. Ligue o gerador de sinal, defina a frequência fundamental calculada anteriormente. Mantenha ligado até que seja possível verificar a forma da figura produzida dentro do tubo. Desligue o gerador de sinais.
3. Reproduza na figura 1 a forma da onda que você observa no tubo, (vendo de cima).

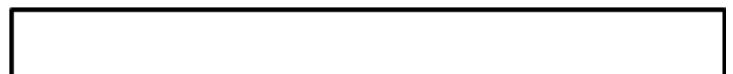


Figura 1: Passo 3

4. Conte o número de $\lambda/2$ que você visualiza na onda estacionária obtida que foi representada na figura 1.
5. Relacione o comprimento L do tubo aberto em função do número de meios comprimentos de onda ($\lambda/2$) encontrando $L = n(\lambda/2)$.
6. Defina uma nova frequência de $593Hz$.
7. Reproduza na figura 2 a forma da onda que você observa no tubo, (vendo de cima).



Figura 2: Passo 7

Questões:

1. Observando o traçado da envoltória da figura 1 (passo 3) o que você conclui que se estabelece nas extremidades de um tubo sonoro aberto, quando sua coluna de ar entre em ressonância?
2. Conte o número de λ que você visualiza na onda estacionária obtida que foi representada na figura 2 (Passo 7) Expresse o comprimento L do tubo aberto em termos do número n de meio comprimento de onda obtido, $L = n(\lambda/2) = __(\lambda/2)$.
3. Utilizando os dados da questão anterior, determine λ . Meça a distância entre 3 nós da onda produzida no tubo e compare com o valor de λ e calcule o desvio absoluto e percentual.

4. Combinando as equações 1 e 2 relacione o comprimento L do tubo com as frequências f dos harmônicos possíveis de serem obtidos.
5. Baseados nos resultados do passo 7, determine a frequência fundamental e o comprimento de onda fundamental.
6. Para o sétimo harmônico da frequência fundamental obtida na questão 5, determine a frequência e o comprimento de onda. Refaça o experimento utilizando o valor da frequência obtida e desenhe na figura 3 os nós e ventres do sétimo harmônico.



Figura 3: questão 5

7. Meça e distância entre 3 nós e compare este valor com o comprimento de onda do sétimo harmônico, calcule o desvio absoluto e percentual.
8. Discuta suas conclusões.