

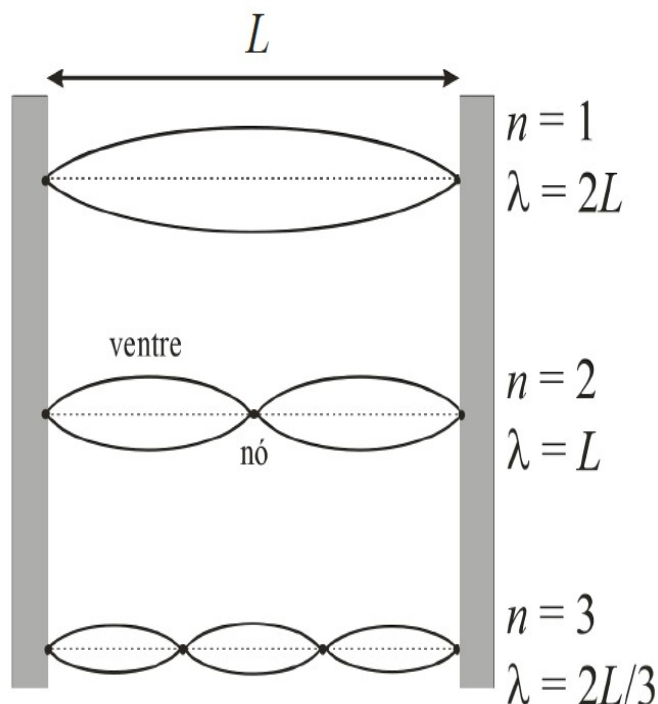
Laboratório de Física para Farmácia Diurno-2018

Guia da Experiência 4 – Cordas Vibrantes – data: / / 2018

Nome:	no. USP

Objetivo: Observar os modos de vibração em uma corda tensionada, de extremidades fixas e submetida a uma oscilação forçada de frequência variável. Estudar a relação entre as frequências normais de vibração e os parâmetros: número de ventres (n), comprimento da corda (L), tensão (T) e densidade linear de massa (μ).

$$f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad (1)$$



Frequência fundamental $f_1(n=1)$

.. Modos normais de vibração de um fio de comprimento L .

Equipamento e Instrumentação: Gerador de ondas (VC2002), amplificador, alto-falante, balança. Fio de nylon (corda), massas, suporte de massas.

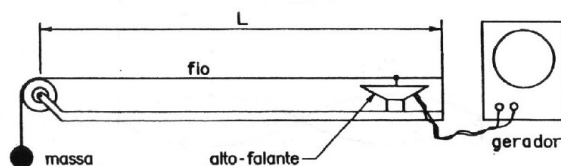


Figura 3.1. Arranjo experimental utilizado para estudar o fenômeno de ressonância de um fio tensionado.

A posição do alto falante pode ser ajustada de modo a variar o comprimento da corda. Serão fornecidas massas e um suporte para as massas que será suspenso na extremidade da corda.

Procedimento: **PARTE I**

1- Meça a massa do suporte de massas utilizando a balança e anote:

$$m_{\text{suporte}} = \frac{\text{valor}}{\text{unidade}}$$

2- Anote o valor da densidade linear da corda utilizada no seu experimento. As densidades lineares estão disponíveis em uma das tabelas afixadas no laboratório.

$$\mu =$$

3- Ajuste o comprimento da corda entre 60 cm e 180 cm, estime sua incerteza e anote:

$$L = \frac{\text{valor}}{\text{unidade}} \pm \frac{\text{incerteza}}{\text{unidade}}$$

4-Coloque uma massa entre 50g e 200g no suporte: $m =$ _____

e calcule a tensão $T = (m_{\text{suporte}} + m) \times g$ com $g = 9.7862 \text{ m/s}^2$.

$$T =$$

5-Ligue o gerador de ondas (VC2002) e o amplificador. Ajuste a 'wave' do gerador para ondas senoidais, e o 'range' para frequências na região 1-200 Hertz (Hz).

6- Aumente a frequência no gerador a partir de ~ 10 Hz, até que apareça o modo de vibração (fundamental $n=1$) mostrado na figura acima. Em seguida, complete a tabela abaixo anotando as frequências **e suas incertezas**. Estime a incerteza variando a frequência no gerador e observando a faixa de variação que ainda permite a observação do modo normal de vibração.

n	Frequência f_n (Hz)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

7-Faça um gráfico $f_n \times n$, ajuste por uma reta e obtenha o coeficiente angular (B) e sua incerteza:

B = _____ $\pm$ _____

8- Qual o significado do coeficiente angular B? Observe a formula (1) dada na primeira página.

9- Utilizando os valores de L, T e μ , calcule o coeficiente angular, sua incerteza, e compare com o valor medido acima.

$$B_{\text{calculado}} = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

Os valores B e $B_{\text{calculado}}$ concordam entre si?

Procedimento: **PARTE II**

1- Estudo em função do comprimento da corda. Utilize a mesma massa (tensão) da parte I. Para $n=2$, complete a tabela abaixo, variando o comprimento da corda entre 50 e 180 cm.

[illegible]

- faça um gráfico $f_2 \times 1/L$. Obtenha do gráfico o coeficiente angular e sua incerteza.

$$B_1 = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \underline{\hspace{2cm}}$$

- Calcule o coeficiente angular a partir dos valores de n , T e μ e compare com o valor acima.

$$B_1^{\text{calc}} =$$

- compare os 2 valores:_____

2- Estudo em função da tensão no fio. Tome $n=2$ e o comprimento utilizado na parte I. Varie a massa entre 50 e 200 g complete a tabela abaixo.

Massa (kg)	f_2 (Hz)	T/μ (m^2/s^2)	$\sqrt{T/\mu}$ (m/s)

- Faça um gráfico f_2 (Hz) x $\sqrt{T/\mu}$ (m/s) e obtenha seu coeficiente angular e a incerteza.

$B_2 =$ _____ $\pm$ _____

- Calcule o coeficiente angular a partir dos valores de n e L e compare com o valor acima.

$B_2^{\text{calc}} =$ _____

- compare os 2 valores: _____