Universidade Federal do Espírito Santo

Departamento de Química e Física / CCENS – UFES

CAMPUS ALEGRE

Laboratório 1 da Física

Atividade Experimental: <u>Oscilações</u>

Material Necessário

- 01 Base geradora de ondas estacionárias;
- 01 Haste – Suporte para dinamômetro;
- 01 Dinamômetro de 1N;
- 01 Manípulo de metal;
- 01 Arruela;
- 01 Porca - borboleta;
- 01 Fonte DC 12V/2A;
- 01 Vareta metálica para sustentar a haste – suporte;
- 01 Conjunto de cordas;
- 01 balança;
- 01 régua de 50 cm.

Objetivos

- Verificar experimentalmente os padrões de ondas estacionárias em cordas, relacionando-os com sua frequência, comprimento de onda e força tensora.

Procedimento Experimental

Série 1: Relação entre Força Tensora e Comprimento de Onda

1) Faça a montagem do aparato experimental conforme a ilustração abaixo.

2) Encaixe no lugar adequado a corda. Você pode escolher qualquer uma das quatro cordas que está sobre a bancada, desde que, a mencione no relatório. Meça o comprimento da corda. $L = (\qquad \pm \qquad)$.

3) Aplique uma força tensora, aproximadamente, de 0,1N no dinamômetro.

4) Ligar o equipamento com a chave de frequência na posição mínima.

5) Apertar o botão de *stop* para iniciar ou pausar a oscilação.

6) Conecte o equipamento e ajuste o oscilador em uma frequência de 30 Hz, aproximadamente. Mova a Haste – Suporte, que contém o dinamômetro, para cima ou para baixo, a fim de obter o primeiro modo de vibração (1º Harmônico) com a maior amplitude possível. Aguarde alguns segundos para que a frequência se estabilize.

7) Repita os procedimentos anteriores de modo a obter os valores das intensidades da força tensora na corda e do comprimento de onda para os 2º, 3º e 4º modos de vibração (harmônicos), mantendo sempre a frequência de 30 Hz. Anote os respectivos valores na tabela 1. Dica: para obter o 2º harmônico se deve mover a haste suporte para baixo, diminuindo dessa forma a intensidade da força tensora na corda. Quando encontrar o 2º harmônico ajuste o valor da frequência para 30 Hz e anote o valor da força tensora mostrada no dinamômetro. Esse procedimento é válido para o 3º e 4º harmônicos.

Tabela 1

Harmônicos	Nº de Nós	Nº de Ventres	Força F (N)	λ (m)	λ^2 (m^2)
1					
2					
3					
4					

8) Construa um gráfico da força tensora (F) em função do comprimento de onda λ. Obtenha a relação da força tensora em função do comprimento de onda por meio do método de linearização. Por isso, faça também um gráfico da Força Tensora (F) em função do comprimento de onda ao quadrado (λ^2).

Série 2: Relação entre Força Tensora e a frequência da Onda

1) Utilize a mesma montagem experimental da Série 1.

2) Encaixe no lugar adequado a corda. Você pode escolher qualquer uma das quatro cordas que está sobre a bancada, desde que, a mencione no relatório. Meça o comprimento da corda. $L = (\qquad \pm \qquad)$.

3) Aplique uma força tensora, aproximadamente, de 0,1N no dinamômetro.

4) Conecte o equipamento e ajuste o oscilador em uma frequência de 10 Hz, aproximadamente. Mova a Haste – Suporte, que contém o dinamômetro, para cima ou para baixo, a fim de obter o primeiro modo de vibração (1º Harmônico) com a maior amplitude possível.

5) Aguarde alguns segundos para que a frequência se estabilize e anote na tabela 2 o valor da força tensora indicada no dinamômetro.

6) Repita os procedimentos anteriores para novos valores de frequência de modo que, sempre se tenha o 1º harmônico. Para isso, aumente a frequência no oscilador de 3 Hz em 3 Hz até atingir o valor máximo de 30 Hz. Não esqueça de mover a Haste – Suporte para que se obtenha o maior valor da amplitude para o 1º harmônico. Anote os respectivos valores na tabela 2.

Tabela 2

Frequência f (Hz)	f^2 $(Hz)^2$	Força F (N)
0		0

7) Construa um gráfico da força tensora (F) em função da frequência. Obtenha a relação da força tensora em função do comprimento de onda por meio do método de linearização. Por isso, faça também um gráfico da Força Tensora (F) em função da frequência da onda ao quadrado (f^2).

Série 3: Relação entre Força Tensora e a Densidade Linear das Cordas

1) Utilize a mesma montagem experimental da Série 1 e 2.

2) Encaixe no lugar adequado a corda **<u>mais fina</u>**. Meça o comprimento da corda. $L = (\qquad \pm \qquad)$.

3) Conecte o equipamento e ajuste o oscilador em uma frequência de 25 Hz, aproximadamente. Mova a Haste – Suporte, que contém o dinamômetro, para cima ou

para baixo, a fim de obter o primeiro modo de vibração (1º Harmônico) com a maior amplitude possível. Anote na tabela 3 o valor da força tensora indicada no dinamômetro, assim como o valor do comprimento de onda. Aguarde alguns segundos para que a frequência se estabilize.

4) Repita os procedimentos anteriores para novos valores de frequência e força, para as demais cordas. Mantenha a sequência de menor densidade para a de maior densidade. Não esqueça de manter a frequência constante em 25 Hz.

Tabela 3

Densidade ρ	f (Hz)	λ (m)	F (N)
ρ_1 (fina)			
ρ_2			
ρ_3			
ρ_4 (grossa)			

5) Construa um gráfico da força tensora (F) em função da densidade linear (ρ). Obtenha a relação de proporcionalidade entre as forças tensoras e a densidade linear das cordas.

Série 4: Relação entre Frequência e Comprimento de Onda

1) Utilize a mesma montagem experimental da Série 1 e 2.

2) Encaixe no lugar adequado a corda **mais grossa (ρ_4)**.

3) Conecte o equipamento e ajuste o oscilador em uma frequência mínima (± 5 Hz), aproximadamente.

4) Aumente a frequência lentamente até obter o 1º harmônico. Aguarde alguns segundos para que a frequência se estabilize. Anote os valores da frequência e do comprimento de onda na tabela 4.

5) Aumente lentamente a frequência até obter os padrões para o 2º e 3º harmônicos. Dessa forma, complete a tabela 4.

Tabela 4

Harmônicos	f (Hz)	λ (m)	$1/\lambda$ (m^{-1})
1			
2			
3			

6) Construa um gráfico da frequência em função do comprimento de onda. Obtenha a relação da força tensora em função do comprimento de onda por meio do método de linearização. Para isso, utilize de $1/\lambda$ para obter a relação entre f (Hz) e λ (m).