

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Labolatório de Análise Circuitos I (ELE028)

Gabriel Luiz de Almeida e Felipe Meireles Leonel

Movimentos Harmônicos Simples

Belo Horizonte, Minas Gerais
2023

1 Objetivos

Calcular o comprimento de onda da luz emitida por um laser e estabelecer a relação entre o índice de refração do ar e a pressão atmosférica.

2 Materiais

- laser de Ne-He
- interferômetro de Michelson
- câmara transparente e bomba de vácuo

3 Procedimento

3.1 Parte 1

- (a) Primeiramente o laser foi ligado, e os equipamentos calibrados de tal forma que se observa-se anéis iluminados na tela do interferômetro.
- (b) Com o materiais prontos e montados, girou-se o micrômetro do interferômetro a fim de se contar 100 máximos de luz no centro dos anéis da tela.
- (c) Observando o deslocamento necessário do espelho a partir do micrômetro necessário de para a passagem de 100 máximos na tela, determinou-se o comprimento de onda do laser utilizado.

3.2 Parte 2

- (a) Para a segunda parte do experimento, aproveitou-se a montagem dos equipamentos acrescentando-se uma câmara posicionada logo a frente do laser.
- (b) Retirou-se então o ar da câmara, até que se tivesse uma pressão negativa de 800 mili Bar, em relação a pressão ambiente.
- (c) Observando o máximos de luz no centro dos anéis na tela, liberou-se a entrada de pressão para dentro a câmara. Contou-se a quantidade de máximos de luz que passavam de 100 em 100 mili bar, anotando-os a fim de se obter um gráfico posteriormente.
- (d) Usando um software de plotagem de gráfico, realizou-se uma regressão linear com os dados obtidos. Com os resultados da regressão, foram realizados calculos para a determinação do índice de refração do ar.

4 Resultados

Do experiento foi obtido o seguinte gráfico da força sentida pelo sensor ao longo do tempo.

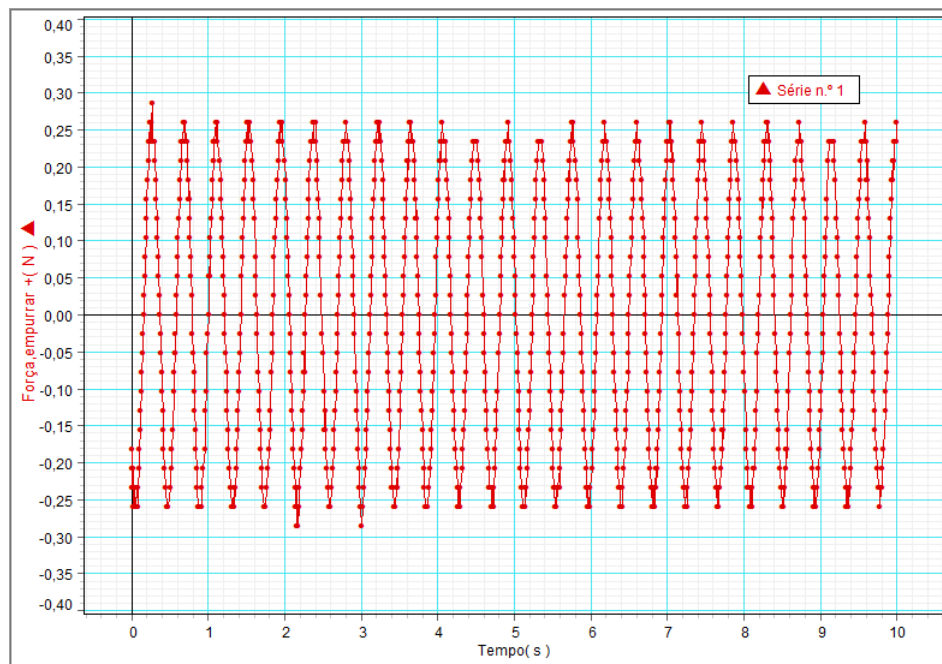


Figura 1: Gráfico das forças medidas do movimento hamonico simples ao longo do tempo

A partir do ajuste de seno realizado no gráfico 1, obteve-se o gráfico 2, que contem a função que melhor descreve o movimento do sistema massa mola.

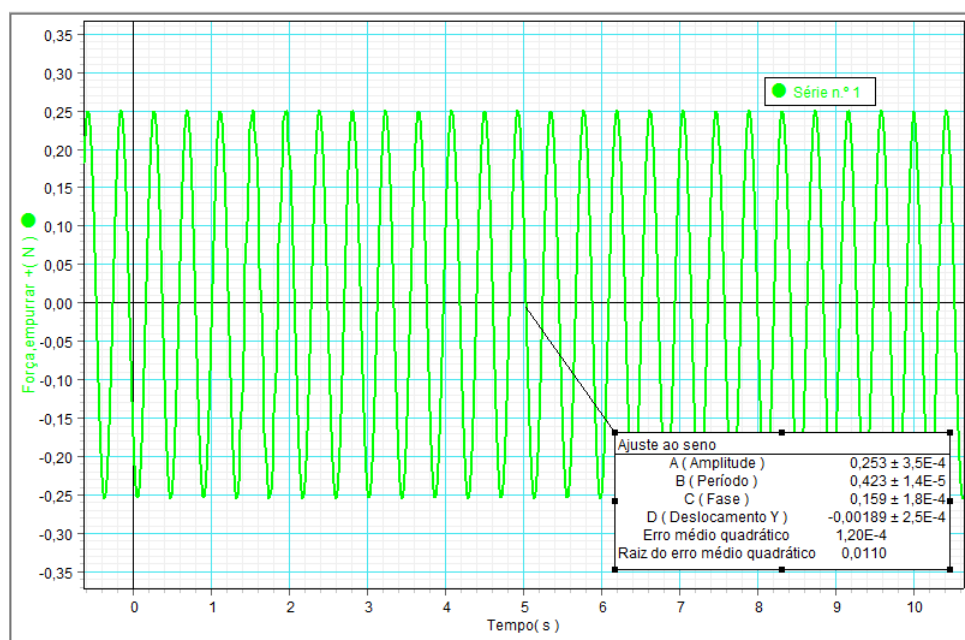


Figura 2: Gráfico do ajuste de seno realizado

Das informações obtidas pelo ajuste de seno do gráfico do ajuste, foram realizados os seguintes calculos para a obtenção do valor da constante elástica da mola.

Calculos

$$y = A \cdot \sin\left(\frac{2\pi \cdot t + C}{B}\right) + D$$

$$\Delta x(t) = a \cdot \sin(\omega t + \phi)$$

$$a = A = (0,2530 \pm 0,0003)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{B} = (14,850 \pm 0,0077)$$

$$\phi = C = -(0,0019 \pm 0,0002)$$

$$m = (0,2030 \pm 0,0001) \text{ Kg}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} \rightarrow K = m \cdot \omega^2 = 0,203 \cdot (14,85)^2$$

$$K = 47,76607 \text{ N/m}$$

$$\Delta K = K \cdot \sqrt{\left(\frac{dK}{dm} \cdot \Delta m\right)^2 + \left(\frac{dK}{d\omega} \cdot \Delta \omega\right)^2}$$

$$\Delta K = K \cdot \sqrt{(\omega^2 \cdot \Delta m)^2 + (2m\omega \cdot \Delta \omega)^2}$$

$$\Delta K = 47,76607 \cdot \sqrt{((14,85)^2 \cdot (0,0001))^2 + (2 \cdot 0,203 \cdot 14,85 \cdot 0,0077)^2}$$

$$\Delta K = 2,27$$

$$K = (48 \pm 2) \text{ N/m}$$

5 Análise e discursões

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que a mola em questão é composta principalmente de ferro, o que era uma expectativa razoável, dadas as características do experimento.

Além disso, vale destacar que o método utilizado para determinar a constante elástica da mola tem aplicações mais amplas, incluindo a capacidade de estimar a massa de um objeto em um contexto de movimento harmônico simples. Essa técnica poderia, por exemplo, ser empregada para calcular a massa de um veículo através das oscilações de sua suspensão. Essa abordagem é particularmente valiosa em competições de automobilismo, onde a análise dinâmica de um veículo em diversos aspectos é crucial para o seu desempenho e otimização.

6 Conclusão

Conclui-se então que o experimento foi realizado com sucesso, uma vez que a constante elástica obtida se aproximou bastante com o valor esperado.