

UFC – UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CAMPUS DE SOBRAL

CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

TURMA 03

FÍSICA EXPERIMENTAL I

PROFESSOR: VALDENIR SILVEIRA

RELATÓRIO AULA PRÁTICA DE FÍSICA EXPERIMENTAL.

MOVIMENTO HARMÔNICO SIMPLES

ALANNA MARIA MACHADO ALVES PAIVA - 421942

LIVIA DE OLIVEIRA ANDRADE - 422037

Sobral – CE

2019.1

# 1 INTRODUÇÃO

O movimento harmônico simples (MHS) é um modelo que serve para descrever diversos fenômenos, como as fases da lua, estações do ano, entre outros, logo, definimos que todo movimento harmônico simples é periódico e oscilatório.

O movimento periódico pode ser calculado pelo inverso de sua frequência:

(1)

Em que,

**T** é o período;

**f** é a frequência;

Então, pela 2ª Lei de Newton, sabemos que a força resultante sobre o sistema é dada pelo produto de sua massa **(m)** e aceleração **(a)** e que a aceleração para uma partícula em MHS é dada por **,** substituindo a aceleração na equação, obtemos:

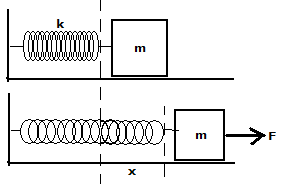
(2)

Como a massa e a pulsação são valores constantes para um determinado MHS, podemos substituir o produto ***mω²*** pela constante **k**, denominada **constante de força do MHS**, e então, substituindo na equação (2), obtemos:

(3)

Em que,

**X** é Descolamento em relação a posição de equilíbrio;

**F** é a força restauradora;

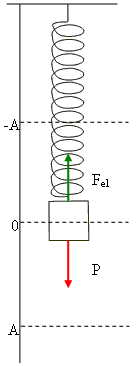
*Figura 1: Sistema massa-mola.na horizontal.*

De tal forma que a **velocidade angular** é , podemos substitui-la na equação (3) e assim obter:

(4)

Ademais, o período do MHS depende da massa **(m)** do ponto do material em movimento e da constante elástica **(k),** porém, não depende da amplitude de oscilação. Desta forma, podemos definir que o período de um movimento harmônico simples é calculado por:

(5)

**

*Figura 2: Sistema massa-mola vertical.*

**2** OBJETIVOS

* Estudo do movimento harmônico simples para um sistema massa-mola;
* Verificar a relação do período de oscilação e a massa do corpo;
* Medir grandezas físicas diretas e, a partir de gráficos, determinar outras grandezas;
* Analisar o comportamento estático e dinâmico de um sistema massa-mola suspenso;

# 3 MATERIAL

* Colchão e unidade geradora de fluxo de ar linear Azeheb;
* Móvel com haste e suportes;
* Balança;
* Bobina, cabos, chave inversora, massas aferidas;
* Cronômetro digital com até 4 intervalos sucessivos, com fonte 6/12 VCC embutida;
* Molas, tripé universal, fixadores;

**4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

**4.1 MOVIMENTO HARMÔNICO SIMPLES – MHS NA VERTICAL**

Inicialmente, montamos o equipamento de acordo com o manual recebido, suspendemos uma massa de 100g em uma mola, logo após, deslocamos o sistema sucessivamente de 1, 2, 3, 4 e 5 cm da posição de equilíbrio e para cada caso, determinamos o tempo de 10 oscilações completas, o período de sua oscilação e sua frequência e assim preenchemos os valores na Tabela 1.

Depois de preenchidos os dados, variamos a massa do sistema de 50g a 200g, (foi utilizado as massas de 120g e 150g, pois, se utilizássemos a de 200g poderia ocorrer uma maior deformação da mola), na amplitude de 3cm, determinamos novamente o tempo de 10 oscilações completas, o período da oscilação e a sua frequência e assim, preenchemos a Tabela 2.

Figura 3: *Arranjo experimental para o estudo do mhs vertical.*

**4.2 MOVIMENTO HARMÔNICO SIMPLES – MHS NA HORIZONTAL**

Utilizamos o colchão de ar e prendemos o carrinho a uma mola e está ao suporte fixo, após, penduramos na ponta da linha, um peso de 0,680N, determinamos a massa do conjunto oscilador, vulgo, carrinho (218g) e massa suspensa(68g).

Colocamos o sensor na posição de equilíbrio e selecionamos a função F5 do cronômetro., afastamos o carrinho da posição de equilíbrio em 10cm e depois soltamos, para assim, medirmos o tempo de uma oscilação completa, repetimos o mesmo procedimento 3 vezes e anotamos na Tabela 3. Fomos adicionando massas ao carrinho e repetindo o procedimento ate completar toda a Tabela 3.

**5 RESULTADOS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Deslocamento inicial, A (cm) | Tempo de 10 oscilações (s) | Período T (s) | Frequência f (Hz) |
| 1 | 6,98 | 0,698 | 1,432 |
| 2 | 6,99 | 0,699 | 1,430 |
| 3 | 7,03 | 0,703 | 1,422 |
| 4 | 7,01 | 0,701 | 1,426 |
| 5 | 7,03 | 0,703 | 1,422 |

Tabela 1. Período e frequência da amplitude para uma massa de 100g

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Massas(g) | Tempo de 10 oscilações (s) | Período T (s) | Frequência f (Hz) |
| 50 | 5,46 | 0,546 | 1,831 |
| 100 | 7,03 | 0,703 | 1,422 |
| 120 | 7,56 | 0,756 | 1,322 |
| 150 | 8,36 | 0,836 | 1,196 |

Tabela 2. Período e frequência em função da massa para uma amplitude de 3 cm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Massa oscilante (kg) | Período T (s) | | | | Frequência f (Hz) | Quadrado do período T2 (s2) |
| T1 | T2 | T3 | Média |
| 0,286 | 1,128 | 1,130 | 1,126 | 1,128 | 0,886 | 1,272 |
| 0,326 | 1,200 | 1,203 | 1,200 | 1,201 | 0,832 | 1,444 |
| 0,366 | 1,270 | 1,272 | 1,273 | 1,271 | 0,786 | 1,615 |
| 0,406 | 1,333 | 1,334 | 1,337 | 1,334 | 0,749 | 1,779 |

*Tabela 3: Período e Frequência em função da amplitude para uma massa de100g.*

# 6 ATIVIDADES (RESPOSTAS)

**1 -** Usando os dados das tabelas 1 e 2, verifique se há alguma dependência de T com A (amplitude) ou de T com m (massa).

**Resposta:**

Ao observar a tabela 1 pode-se perceber que o período T se mantém constante, dentro de uma margem de erro de 5%, mesmo que com a amplitude A esteja oscilando, comprovando a falta de dependência com a mesma. Já na tabela 2, T se altera conforme as mudanças feitas na massa, concluindo que há dependência com esta.

**2 -** Com os dados obtidos na tabela 01, faça o gráfico de A x T (amplitude versus período).

**a -** Observe o resultado (disposição dos pontos) e a partir dele esboce a curva (linha de tendência) que melhor representa estes dados.

**Resposta:**

**b -** Que tipo de curva é essa?

**Resposta:**

A curva determinada pelo gráfico é do tipo constante, pois mesmo com a alteração da amplitude, o período se mantém inalterado.

**c -** Calcule o período médio para os dados da tabela 01.

**Resposta:** 0,7008 s

**3 -** Com os dados obtidos, faça o gráfico de T x m, para as tabelas 02 e 03.

**Resposta:**

**a -** Observe o resultado (disposição dos pontos) e a partir dele esboce a curva (linha de tendência) que melhor representa estes dados.

**Resposta:**

**b -** Que tipo de curva é essa?

**Resposta:** É uma curva do tipo linear.

**c -** Pelo formato da curva obtida, como você diria que T está relacionado com m?

**Resposta:**

Sim, à medida que a massa aumenta o período aumenta de forma gradativa, mostrando que há relação entre ambos.

**4 -** Com os dados obtidos, faça o gráfico de T2 x m, para as tabelas 02 e 03

**a -** Observe o resultado (disposição dos pontos) e a partir dele esboce a curva (linha de tendência) que melhor representa estes dados.

**Resposta:**

**b -** Que tipo de curva é essa?

**Resposta:** Uma curva do tipo linear.

**c -** Qual o significado físico da inclinação da curva traçada?

**Resposta:**

A curva que melhor representa é a linear, portanto, calculamos a inclinação da reta e obtemos a equação .

**5 –** Usando a Eq. 03 e as curvas traçadas na questão 4, determine o valor de k (constante elástica das molas utilizadas) a partir desta curva (T2 x L). Compare o valor de k com o valor medido na prática

**Resposta:**

Utilizando a equação e isolando a constante elástica, obtemos .

Calculamos o k com o valor de mostrado na tabela 3 e assim obtemos k = 8,87N/m. E a partir da curva de tendência descobrimos o k = 9,02N/m.

Ao comparar esses valores, verificamos que está dentro do percentual de 5%, logo, eles são iguais.

# 7 CONCLUSÕES

Tendo por base nas tabelas e gráficos que foram apresentados acima, podemos concluir que não há grandes disparidades entre resultados obtidos através das análises experimental realizadas, logo, podemos afirmar que a teoria de Newton está correta, considerando a dispersão de resultados de 5%.

**8 REFERÊNCIAS**

FORÇA NO MOVIMENTO HARMÔNICO SIMPLES. In: Só Física. Disponível em: *https://www.sofisica.com.br/conteudos/Ondulatoria/MHS/forcanomhs.php .* Acesso em: 08/06/2019.

SISTEMA MASSA-MOLA. In: Stoodi. Disponível em: *https://www.stoodi.com.br/resumos/fisica/MHS/*. Acesso em: 10/06/2019.

MHS – CONCEITOS BÁSICOS. In: Mesoatomic Disponível em: *https://www.mesoatomic.com/pt-br/fisica/ondulatoria/mov-harmonico-simples/mhs-conceitos-basicos*. Acesso em: 10/06/2019.