

PÊNDULO SIMPLES

1. Objetivos:

- Descrever o tipo de movimento que ocorre quando o pêndulo simples é deslocado da sua posição de equilíbrio e então solto;
- determinar o tempo médio de uma oscilação completa de um pêndulo simples;
- determinar o período de oscilação de um pêndulo simples com diferentes amplitudes;
- construir o gráfico do período de oscilação versus pequenas amplitudes de um pêndulo simples;
- determinar o período de oscilação para diferentes comprimentos do pêndulos simples;
- construir o gráfico do período de oscilação versus comprimento do pêndulo simples;
- interpretar os gráficos propostos e estabelecer as possíveis relações;
- observar e descrever os fatores que influem no período de um pêndulo simples.
- Calcular a aceleração da gravidade local

2. Fundamentos teóricos:

O período do pêndulo simples para pequenas amplitudes é definido pela expressão $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, onde (T = período ou tempo de uma oscilação completa (s); L = comprimento do fio (m) e g aceleração da gravidade ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$). Por outro lado o inverso do período é denominado de frequência ($f = 1/T$), a qual se define como o número de oscilações completas por unidade de tempo. As unidades no SI de f é o Hertz (Hz), onde $1\text{Hz} = \text{s}^{-1}$

3. Material necessário:

Suporte de sustentação para o pêndulo simples com regulagem do comprimento e massa, trena ou régua, cronômetro.

3. Montagem:

4. Procedimento ou Atividades:

4.1- Desloque o pêndulo da posição de equilíbrio para uma amplitude angular próxima de 20° e o abandone.

Descreva o observado em relação ao movimento executado pelo pêndulo simples.

4.1.1- Determine o intervalo de tempo que o pêndulo simples leva para executar uma oscilação completa.

4.1.2- Refaça por 5 vezes a atividade anterior, anotando os tempos encontrados para uma única oscilação. Preencha a tabela com os valores de período encontrados.

T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	T4 (s)	T5 (s)

4.2- O valor encontrado (para o intervalo de tempo que o pêndulo levou para executar uma oscilação completa) nas 5 vezes foi o mesmo? Caso contrário, procure justificar o motivo.

4.2.1- Determine, agora, o intervalo de tempo que o pêndulo leva para executar 10 oscilações completas. Refaça a medida três vezes e calcule o tempo médio que o pêndulo leva para executar uma oscilação completa. Use a amplitude angular próxima de 20°. Preencha a tabela com os dados.

	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	$T_{\text{médio}}(\text{s}) = \frac{(T1+T2+T3)}{30}$
Medida 1				
Medida 2				
Medida 3				

4.3- Procure justificar o motivo pelo qual se recomenda o método adotado no item 4.2.1 para a determinação do período de um pêndulo.

4.4 Determine o número de oscilações completas realizadas pelo objeto em 1 segundo, denominada de frequência (f) do movimento pendular.

4.5- Desloque o pêndulo de 10°, 20°, 30°, 50° e 70° da posição de equilíbrio e determine, para cada caso, o tempo médio gasto em 10 oscilações completas (repita o experimento 3 vezes para cada ângulo de deslocamento). Preencha a tabela com os valores médios determinados em cada intervalo.

	10°	20°	30°	50°	70°
Tempo 10 oscilações 1 (T1)					
T2					
T3					
T1 médio = T1/10					
T2 médio = T2/10					
T3 médio = T3/10					
T total médio					

4.6- A partir dos valores tabelados, construa o gráfico do período versus amplitude angular. Faça o gráfico manualmente usando papel milimetrado.

4.6.1- O que você observa no período do pêndulo para pequenas amplitudes? Explique por quê.

4.6.2- O que você observa no período do pêndulo para grandes amplitudes? Explique por quê.

4.7- Variando o comprimento do pêndulo, determine o período e preencha a tabela 2 para cada caso solicitado. Faça as medidas considerando um deslocamento angular de 10° .

Comprimento do pêndulo (L) (cm)	Tempo de 10 oscilações (s) 1	Tempo de 10 oscilações (s) 2	Tempo de 10 oscilações (s) 3	Período médio (s)	\sqrt{L}
50					
40					
30					
20					
10					

4.8- Com os dados obtidos, faça o gráfico do período versus raiz quadrada do comprimento do pêndulo.

Baseado no gráfico, encontre a aceleração da gravidade (g) **usando o Método dos Mínimos Quadrados (MMQ)**. Como o período está relacionado com o comprimento do pêndulo? Sugestão: Use a equação da reta e a equação do pêndulo para encontrar g.

4.9) Existe alguma diferença entre o período para uma massa de 100 g e uma massa de 1000 kg? Se sim quanto seria o valor do T em cada caso?. Justifique sua resposta.

OBSERVAÇÃO:

O material necessário para trabalhar o método dos mínimos quadrados está no moodle.