

Experimento: Determinação da aceleração da gravidade local

PÊNDULO

Objetivos

Encontrar o valor da aceleração da gravidade local utilizando o Pêndulo simples e fazer o tratamento estatístico das medidas e a propagação de erros.

Introdução

De todos os fenômenos físicos que ocorrem na superfície da Terra, o que mais influi no modo de vida dos seres vivos é, sem dúvida nenhuma, a força da gravidade. Um estudioso, em meados do século XVI, descobriu que o movimento de um pêndulo nos permite determinar a aceleração gravitacional (g). Isso porque o período (T) de oscilação de um pêndulo depende apenas de duas coisas: seu comprimento (L , que sempre podemos medir) e de g . A relação entre os 3 é dada pela seguinte fórmula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (1)$$

onde $\pi = 3.1415926$, T é o período de oscilação do pêndulo, L é o comprimento (em metros) do pêndulo e g é a aceleração da gravidade. Com alguma manipulação matemática, podemos escrever:

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}. \quad (2)$$

A equação número 2 nos dá a aceleração da gravidade em função do período de oscilação do pêndulo e do comprimento do fio.

Materiais utilizados

- Pêndulo simples e cronômetro digital.

Procedimentos experimentais

1. Com um cronômetro, encontre o período de oscilação do pêndulo simples usado no laboratório. Para isso, deixe o pêndulo oscilar, anotando o tempo necessário para que ele o faça 10 oscilações completas e divida o tempo total marcado no cronômetro pelo número de oscilações consideradas (10). Repita esse processo 6 vezes e anote os valores na tabela 1. Utilize 4 algarismos significativos.

Tabela 1 - Medidas do período de oscilação de um pêndulo com $L = 0,3$ metros.

Medida	Período (s)	Medida	Período (s)
01		04	
02		05	
03		06	

Repita a experiência com um comprimento de fio $L = 0,6$ metros

Tabela 2 - Medidas do período de oscilação de um pêndulo com $L = 0,6$ m.

Medida	Período (s)	Medida	Período (s)
01		04	
02		05	
03		06	

Análise dos dados

1. Calcule a média dos valores encontrados para o período de oscilação do pêndulo de $L = 0,3$ metros (Tabela 1).
2. Calcule a média dos valores encontrados para o período de oscilação do pêndulo de $L = 0,6$ metros (Tabela 2).
3. Calcule a aceleração da gravidade usando a equação 2 com a média dos valores de T da Tabela 1. Use T em segundos e L em metros.
4. Calcule a aceleração da gravidade usando a equação 2 com a média dos valores de T da Tabela 2. Use T em segundos e L em metros.
5. Os resultados dos exercícios 3 e 4 concordam entre si?
6. Calcule o período de oscilação (T) usando a equação 1 para $L = 0,3$ metros considerando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Compare com o resultado do exercício 1.
7. Calcule o período de oscilação (T) usando a equação 1 para $L = 0,6$ metros, considerando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Compare com o resultado do exercício 2.
8. Calcule o desvio padrão dos valores encontrados para o período de oscilação dispostos na Tabela 1. Expresse o resultado na forma $\bar{x} \pm \sigma$.
9. Calcule o desvio padrão dos valores encontrados para o período de oscilação dispostos na Tabela 2. Expresse o resultado na forma $\bar{x} \pm \sigma$.
10. Calcule o erro relativo percentual associado à aceleração da gravidade calculada no exercício 3. Considere $9,8 \text{ m/s}^2$ como sendo o valor verdadeiro.
11. Calcule o erro relativo percentual associado à aceleração da gravidade calculada no exercício 4. Considere $9,8 \text{ m/s}^2$ como sendo o valor verdadeiro.

$$\text{Média Aritmética: } \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\text{Desvio Padrão: } \sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\text{Erro Relativo Percentual: } ER_x = \frac{x_0 - x}{x} \cdot 100$$