

Guia Experimental

Episódio de Modelagem 1

PÊNULOS

O que a medida de um intervalo do tempo e uma criança em um balanço tem em comum? Tal pergunta que pode parecer um tanto sem sentido em um primeiro momento, tem resposta: esses processos podem ser realizados com o uso de pêndulos específicos!

As oscilações de um pêndulo ocorrem praticamente ao mesmo tempo ou em intervalos de tempos iguais, para pequenas amplitudes. Assim este instrumento se torna interessante para fazer medidas de intervalo de tempo.

Você sabia:

A história diz que, comparando as oscilações do grande candelabro de bronze do domo da catedral de Pisa com os seus batimentos cardíacos, Galileu concluiu que os movimentos de vaivém do candelabro eram regulares. Neste episódio, Galileu comparou os períodos (tempos) de oscilação dos dois eventos. Nos dias de hoje, o mesmo princípio da regularidade de certos fenômenos físicos é utilizado para medir a passagem do tempo. Por exemplo, nos relógios digitais populares se usa comumente a frequência natural de oscilação de um cristal de quartzo (215 Hz), que garante um desvio de menos de meio segundo por dia.



Figura 1: Galileu Galilei na Catedral de Pisa.

A importância dos pêndulos fez com que os cientistas procurassem construir representações que descrevessem seus comportamentos. Essas representações podem ser muito complicadas, relacionando muitas grandezas em complexos modelos matemáticos. Talvez o mais simples desses modelos seja o modelo de pêndulo simples. Por exemplo, para entender melhor o movimento realizado por uma criança em um balanço podemos considerar algumas simplificações, como relacioná-lo ao comportamento de um pequeno corpo suspenso por um fio leve e pouco elástico. Este pequeno corpo oscilante pode ser chamado de pêndulo, o movimento deste corpo pode ser explicado através do modelo de pêndulo simples. Podendo ainda ser analisado de forma matemática. A figura 2 nos mostra um exemplo desta simplificação.

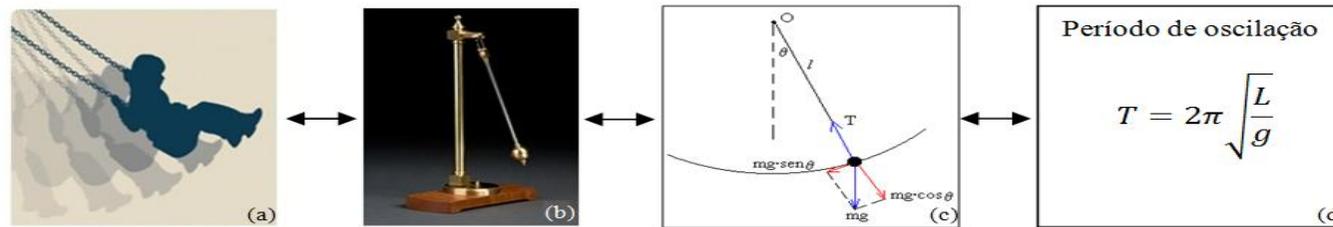


Figura 2: (a) criança em um balanço; (b) pequeno corpo suspenso por um fio leve e pouco elástico (pêndulo); (c) modelo de pêndulo simples; (d) modelo matemático para o período de um pêndulo simples.

Episódio de Modelagem

No modelo de pêndulo simples, assim como em qualquer modelo científico, são consideradas diversas simplificações da realidade. Desta forma podemos nos perguntar:

- Até que ponto as dimensões do corpo suspenso em um pêndulo real pode ser desprezível de modo que podemos usar o modelo de pêndulo simples para representá-lo?
- Até que ponto a amplitude de um pêndulo real é pequena?
- Até que ponto a força de atrito com o ar influencia no período de um pêndulo real?
- Quando podemos dizer que a massa do fio de sustentação é desprezível?

Nesta tarefa verificaremos a validade do modelo de pêndulo simples. Para isso, precisaremos explorar as diferenças entre o período obtido a partir do modelo de pêndulo simples (teoria) e o período de pêndulos reais (experimento).

Três experimentos distintos serão desenvolvidos nessa investigação. São eles:

Experimento 1

Avalie o quanto a amplitude de oscilação de um pêndulo real influencia no seu período. Para isso, construa um pêndulo e meça o seu período diversas vezes utilizando amplitudes iniciais diferentes em cada uma das medidas.

Experimento 2

Avalie a influência do comprimento do fio de sustentação sobre o período de pêndulos reais comparando a previsão teórica com os dados experimentais. Para isso, meça o período de um pêndulo diversas vezes utilizando comprimentos do fio de sustentação distintos em cada uma das medidas.

Experimento 3

Avalie a influência da massa do corpo suspenso sobre o período de pêndulos reais. Para isso, meça o período de um pêndulo diversas vezes utilizando corpos suspensos com distintas massas, estas podem ser modificadas colocando-se pesos no interior da esfera de isopor.

Preencha a tabela 1 com os seus dados de acordo com o número do seu grupo.

Análise experimental

Avalie as diferenças entre o período encontrado pelo modelo de pêndulo simples e o medido com pêndulos. As *Questões Norteadoras para o Desenvolvimento de Experimentos* guiarão o seu trabalho nessa investigação. Reflita sobre cada uma delas durante o seu trabalho!

