

Baloıço

Alexandre Barbosa e Miguel Roldão

alexandre.barbosa@tecnico.ulisboa.pt
miguel.roldao@tecnico.ulisboa.pt

Janeiro de 2019

1 Introdução

O movimento de uma criança sentada num balanço pode ser modelado como o de um haltere composto por três massas. A equação de movimento para este sistema, quando são feitas aproximações razoáveis para a amplitude, é a de um oscilador harmónico forçado [1].

O presente projeto é um programa, desenvolvido na linguagem C com o *'toolkit'* GTK 3+ [4], que simula e representa graficamente este movimento, permitindo alterar os seus parâmetros em tempo real, bem como visualizar os gráficos que relacionam as grandezas físicas que o descrevem [2].

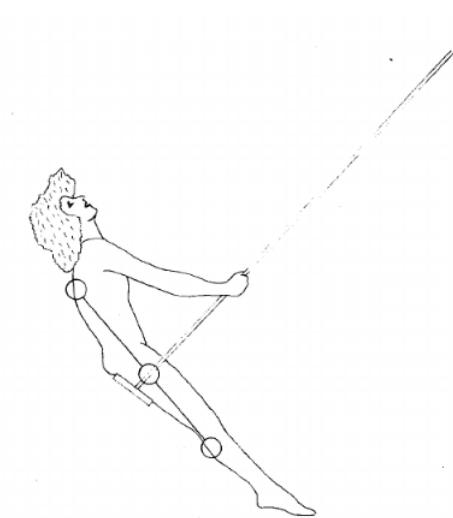


Figura 1: A relação entre uma criança num baloiço e o modelo utilizado [1]

2 Manual do Programa

Ao iniciar o programa, é aberta uma janela que se ajusta automaticamente às dimensões do ecrã, na qual é possível visualizar a simulação, os gráficos e alterar os seus parâmetros. Ao utilizador, na área de desenho da simulação, é mostrado um esquema que ilustra as posições das massas, fios, eixos e ângulos.

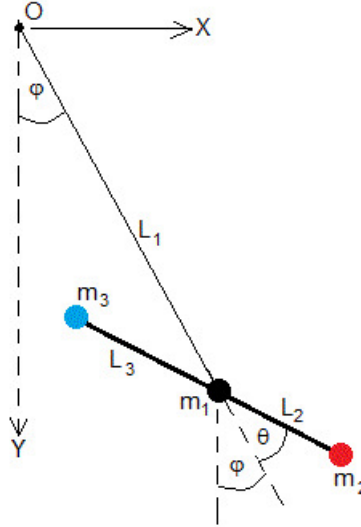


Figura 2: Esquema do Modelo [3]

2.1 Painel de Controlo

O Painel de Controlo contém diversas *'widgets'* que alteram, com base no *'input'* do utilizador, os parâmetros de execução do programa, em tempo real.

2.1.1 *'Slider Scales'* (Barras Deslizantes)

As *'slider scales'* (barras deslizantes) permitem alterar parâmetros quando o utilizador move o cursor. Uma *'label'* identifica a grandeza a ser alterada e mostra o seu valor atual. As *'scales'* alteram o valor das massas (m_1 , m_2 , m_3), o comprimento dos fios (l_1 , l_2 e l_3), a frequência angular (ω), a aceleração da gravidade (g) e o fluxo do tempo.

2.1.2 *'Combo Boxes'* (Caixas de Combinação)

As *'combo boxes'* (caixas de combinação) dão a possibilidade de escolher parâmetros predefinidos, alterando simultaneamente os valores de várias *'scales'*. A primeira *'combo box'* permite escolher se se trata de uma criança ou de um adulto e a segunda o planeta (do sistema solar) em que decorre a simulação.

2.1.3 Botões de "Restart" e "Play" (Reiniciar e Começar)

Os botões de "Restart" e "Play", ao serem pressionados, recomeçam e param ou continuam a simulação, respetivamente.

2.2 Condições Iniciais

O painel das Condições Iniciais contém as '*widgets*' que alteram as condições iniciais da simulação. Ao alterar o valor das '*scales*', a simulação recomeça.

2.2.1 'Slider Scales' (Barras Deslizantes)

As '*slider scales*' (barras deslizantes) desta secção alteram os valores dos ângulos iniciais (θ_0 e ϕ_0) e da velocidade angular inicial em ϕ .

2.2.2 Cores

Um '*radio button*' (botão de rádio) permite escolher a massa cuja cor é alterada. Ao pressionar o botão "Cor", é aberta uma janela ('*dialog box*') na qual é possível seleccionar a nova cor (o que não reinicia a simulação).

2.3 Gráficos

O painel dos Gráficos contém as '*widgets*' que controlam, em tempo real, com base nas escolhas do utilizador, as suas definições.

2.3.1 'Combo Boxes' (Caixas de Combinação)

As '*combo boxes*' (caixas de combinação) permitem escolher quais os gráficos a mostrar. Uma '*label*' identifica a qual dos gráficos esta a '*combo box*' se refere.

2.3.2 Cores

Ao pressionar o botão "Cor", é aberta '*dialog box*' na qual é possível seleccionar a cor dos gráficos. Uma '*label*' identifica a qual dos gráficos o botão se refere.

2.3.3 'Check Box' (Caixa de Seleção)

A '*check box*' "Mostrar Valores" permite escolher se os valores dos gráficos desenhados são impressos ou não no canto superior esquerdo do ecrã.

2.3.4 'Slider Scales' (Barras Deslizantes)

As '*slider scales*' neste painel permitem ajustar a escala vertical ou a escala do tempo (horizontal), de ambos os gráficos, simultaneamente.

2.3.5 Apagar Gráficos

Ao ser pressionado, este botão apaga os gráficos desenhados.

Referências

- [1] M. Case, W. Swanson. The Pumping of a Swing from the Seated Position. *Am. J. Phys*, 58(463), 1990.
- [2] S. Eleutério. MEFT - Programação: Trabalhos Finais 2018/2019. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa. Consult.: 2018-01-13.
- [3] A. F. García. El Columpio. *Curso Interactivo de Física en Internet*. Consult.: 2018-01-13.
- [4] The GTK+ Team. The GTK+ Project: What is GTK+, and how can I use it? <https://www.gtk.org/>. Consult.: 2018-01-13.