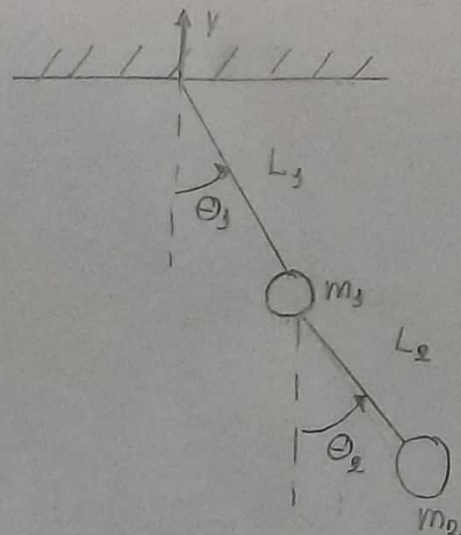


Modelo Matemático do Pêndulo Duplo

Neste trabalho, será feito o estudo de um pêndulo duplo, sistema composto por dois pêndulos simples interligados.



O pêndulo será modelado com as seguintes características:

- Fios inextensíveis ideais
- Massas puntiformes
- Sistema livre de atritos

Suas constantes são:

- L_1 : comprimento do fio do pêndulo 1
- m_1 : massa do pêndulo 1
- L_2 : comprimento do fio do pêndulo 2
- m_2 : massa do pêndulo 2
- g : Aceleração da gravidade

Suas variáveis são:

- θ_1 : Ângulo que o fio do primeiro pêndulo faz com a vertical
- θ_2 : Ângulo que o fio do segundo pêndulo faz com a vertical
- ω_1 : Taxa de variação do ângulo θ_1 em relação ao tempo
- ω_2 : Taxa de variação do ângulo θ_2 em relação ao tempo

O sistema de equações final do problema, cujo desenvolvimento será mostrado ao longo do relatório é:

$$\begin{cases} \theta_1' = \omega_1 \\ \theta_2' = \omega_2 \\ \omega_1' = -\frac{g(2m_1 + m_2)\sin\theta_1 - m_2 g \sin(\theta_1 - 2\theta_2) - 2\sin(\theta_1 - \theta_2)m_2(\omega_2^2 L_2 + \omega_1^2 L_1 \cos(\theta_1 - \theta_2))}{L_1(2m_1 + m_2 - m_2 \cos(2\theta_1 - 2\theta_2))} \\ \omega_2' = \frac{2\sin(\theta_1 - \theta_2)(\omega_1^2 L_1(m_1 + m_2) + g(m_1 + m_2)\cos\theta_1 + \omega_2^2 L_2 m_2 \cos(\theta_1 - \theta_2))}{L_2(2m_1 + m_2 - m_2 \cos(2\theta_1 - 2\theta_2))} \end{cases}$$

Domínio

Será feito um estudo dos ângulos de cada pêndulo para cada instante t , com t variando de 0 a 20s.

Condições Iniciais

Para grandes oscilações, o pêndulo duplo é um sistema caótico, enquanto que para pequenos movimentos, é um sistema linear simples. Nesse modo, pretende-se testar, neste trabalho, vários dos estados.

Assim, as condições iniciais $\theta_{10}, \theta_{20}, \omega_{10}, \omega_{20}, \omega_{10}'$ e ω_{20}' serão modificadas ao longo do experimento para se obterem diferentes resultados para análise.

Bárbara Fumandes Dias Bueno
13619530

Guilherme Turina de Melo
13619523