

Wachadło o n-węzłach

Mateusz Sas

05 06 2025

1 Równanie Różniczkowe

$$\sigma_{jk} = \begin{cases} 0 & j > k \\ 1 & j \leq k \end{cases} \quad (1)$$

$$\phi_{jk} = \begin{cases} 0 & j = k \\ 1 & j \neq k \end{cases} \quad (2)$$

$$l - \text{długość lini na której wisi węzeł} \quad (3)$$

$$m - \text{masa} \quad (4)$$

$$\theta - \text{kąt} \quad (5)$$

$$\dot{\theta} - \text{prędkość kątowa} \quad (6)$$

$$\ddot{\theta} - \text{przyspieszenie kątowe} \quad (7)$$

$$\sum_{k=1}^n \left(gl_j \sin(\theta_j) m_k \sigma_{jk} + m_k l_j^2 \ddot{\theta}_j \sigma_{jk} + \left(\sum_{q \geq k}^n m_q \sigma_{jq} \right) l_j l_k \sin(\theta_j - \theta_k) \dot{\theta}_j \dot{\theta}_k \right. \\ \left. + \left(\sum_{q \geq k}^n m_q \sigma_{jq} \right) l_j l_k \left[\sin(\theta_k - \theta_j) \left[\dot{\theta}_j - \dot{\theta}_k \right] \dot{\theta}_k + \phi_{jk} \cos(\theta_j - \theta_k) \ddot{\theta}_k \right] \right) = 0 \quad (8)$$

2 Użyte Metody

- Metoda Eulera
- Zmodyfikowana Metoda Eulera
- Metoda Heun'a
- Metoda Rungego-Kutty rzędu 4
- Metoda Rungego-Kutty rzędu 5
- Metoda Rungego-Kutty rzędu 5 zastosowana 20 razy

3 Format Danych Wejściowych

- Mnożnik czasu
- Koordynaty Kamery (x, y, i z)
- Nachylenie Kamery (2 wartości)
- Liczba Wachadeł
- Liczba Ruchomych Węzłów
- Dla Każdego Wahadła, Dla każdego Węzła
 - kąt początkowy
 - początkowa prędkość kątowa
 - masa węzła
 - długość linki na której węzeł się porusza

4 Źródło

Equations of Motion Formulation of a Pendulum Containing N-point Masses