

Symulacja II

K. Kolanowski, P. Superczyńska

26 lutego 2022

1 Wprowadzenie

Kolejne laboratoria bazują na wiedzy zdobytej na poprzednich 3 zajęciach i dotyczą rozwiązywania równań różniczkowych oraz symulacji zachowania się badanych obiektów. Przykład zadania i forma otrzymanych wyników przedstawiona jest w załączniku.

2 Zadanie

Dane jest wahadło matematyczne opisane zależnością:

$$\ddot{\theta} + \gamma \dot{\theta} + \frac{g}{l} \sin \theta = A \cos(\omega_D t) \quad (1)$$

gdzie: θ - kąt wychylenia wahadła, γ - współczynnik tłumienia, A - amplituda siły wymuszającej, ω_D - częstotliwość siły wymuszającej. Dla uproszczenia powyższe równanie może być zredukowane do układu dwóch równań wprowadzając nową zmienną ω w następujący sposób:

$$\begin{aligned} \omega &= \dot{\theta} \\ \dot{\omega} &= -\gamma \omega - \frac{g}{l} \sin \theta + A \cos(\omega_D t) \end{aligned} \quad (2)$$

1. Napisz skrypt obliczający ruch wahadła dla zadanego horyzontu czasowego symulacji, oraz zadanych parametrów A , γ , l oraz ω_D .
2. Korzystając z napisanego skryptu oblicz trajektorię ruchu wahadła dla przykładowych danych.
3. Wykreśl wykres ilustrujący ruch wahadła w funkcji czasu.
4. Korzystając ze skryptu z poprzednich zajęć przedstaw animację ruchu wahadła.