

Fizyka dla informatyków
Sprawozdanie z zadania w zespołach nr. 1
prowadzący: dr. Gustaw Szawiola

Zależność drgań oscylatora harmonicznego z siłą
wymuszającą od częstości ω siły wymuszającej. -
Eksperyment numeryczny

autorzy:

Mariusz Sałaj (136795), Rafał Wójcik (136831), Piotr Więtczak(132339),
Robert Ciemny(136693), Kamil Basiukajc(136681)

22 marca 2018

1 Cel zadania

Celem tego zadania jest, korzystając z programu *Mathematica* dostępnego w chmurze, zbadanie na drodze eksperymentu numerycznego zależności drgań oscylatora harmonicznego z siłą wymuszającą $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + b\frac{dx}{dt} + \omega_0^2x(t) = \sin(\omega t)$ od częstości ω siły wymuszającej. Należy wykonać wykres zależności amplitudy drgań w funkcji częstości ω i wyznaczyć tzw. częstość rezonansową, dla której drgania przyjmują wartość największą. Do obliczeń przyjmujemy $f = 1$, a reszta wartości według wskazań prowadzącego.

2 Wyznaczenie wartości: s , Δs , ω_0 , b , według wskazań prowadzącego

$$\begin{aligned}s &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N nralbumu_i \\s &= \frac{1}{5} \cdot 679339 = 135867,8 \\ \Delta s &= \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (nralbumu_i - s)^2} \\ \Delta s &= \sqrt{\frac{1}{5} \cdot 15582132,8} = 1765,340352 \\ \omega_0 &= \Delta s + 1 \\ \omega_0 &= 1766,340352 \\ b &= \frac{1}{4} \omega_0 \\ b &= 441,5850881\end{aligned}$$

3 Przeprowadzenie eksperymentu numerycznego

4 Przedstawienie przykładowych rozwiązań numerycznych $x(t)$ przy warunku początkowym $x(0) = 0$ oraz $v(0) = 0$ w przedziale czasu $0 \leq t \leq n \frac{2\pi}{\omega_0}$, $n = JANPAWEŁ$ dla przypadków:

4.1 $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \frac{1}{2}b^2}$

4.2 $\omega = \frac{3}{4} \sqrt{\omega_0^2 - \frac{1}{2}b^2}$

4.3 $\omega = \frac{5}{4} \sqrt{\omega_0^2 - \frac{1}{2}b^2}$