

1.3 Oscylator harmoniczny z tłumieniem i wymuszeniem

(3a) Równanie ruchu: $m_1 \frac{d^2x}{dt^2} + b \frac{dx}{dt} + k_1 x = A \sin(\omega t)$

Po uproszczeniu:

$$\ddot{x} + 2\delta \dot{x} + w^2 x = 0.1 \sin(\omega t)$$

Gdzie:

- δ - tłumienie,
- w - częstości własne,
- $u(x)$ - funkcja wymuszająca,
- ω - częstości funkcji wymuszającej,
- 0.1 - amplituda.

(3b) Klasyfikacja: Równanie różniczkowe drugiego rzędu liniowe niejednorodne

4.3 Sprowadzenie równania układu do układu równań stopnia pierwszego oraz zapis równania w postaci macierzowej

$$\begin{aligned}\ddot{x} + 2\delta \dot{x} + \omega_0^2 x &= A \sin \omega t \\ \ddot{x} &= -2\delta \dot{x} - \omega_0^2 x + A \sin \omega t\end{aligned}$$

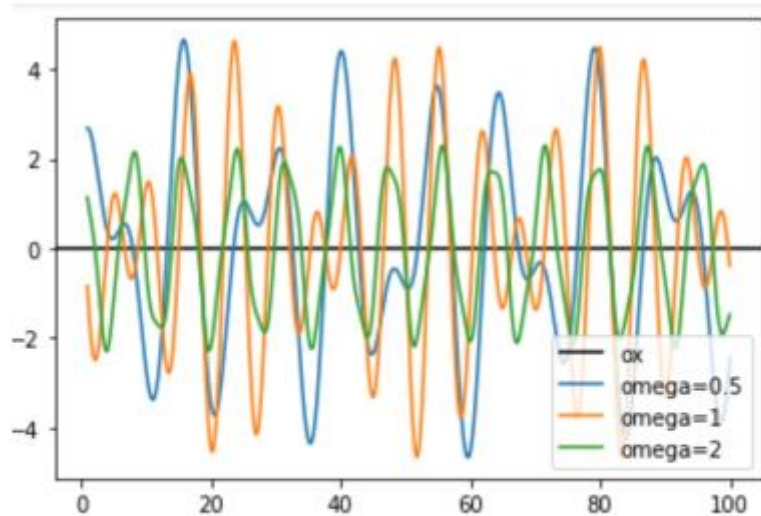
Redukcja równania z rzędu II do rzędu I.

$$\begin{cases} \dot{x} = v \\ \dot{v} = -2\delta v - \omega_0^2 x + A \sin \omega t \end{cases}$$

Postać macierzowa:

$$\begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{v} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\omega_0^2 & -2\delta \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ v \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ A \sin \omega t \end{bmatrix}$$

(3d) Przebieg wychYLENIA w czasie dla zerowych warunków początkowych. Rysunek przedstawia 3 nałożone wykresy dla różnych częstości funkcji wymuszających.



Rys. 1.5: *Oscylator harmoniczny z tłumieniem i bez wymuszenia - wykres*

Źródło: [Github](#)