

ЛАБОРАТОРНАЯ 2

Запрограмувати диференційне рівняння вільних коливань лінійного осцилятора з урахуванням загасання.

Побудувати графіки залежності зміщення та швидкості від часу та фазові портрети системи для випадків, коли особлива точка осцилятора є: центром, вузлом, фокусом.

Змінити знак частоти загасання на протилежний і також побудувати відповідні залежності та фазовий портрет системи.

Програмний код

$\nu := 0.02$ Частота загасання коливань

$t_{\max} := 500$ Кінцева точка інтервалу

$D(t, x) := \begin{pmatrix} x_1 \\ -\omega^2 \cdot x_0 - 2\nu \cdot x_1 \end{pmatrix}$ Вектор правих частин системи диференціальних рівнянь

$v := \begin{pmatrix} 1.0 \\ 0.0 \end{pmatrix}$ Вектор початкових даних

$v_0 = 1$ початкова координата

$Z := \text{rkfixed}(v, 0, t_{\max}, N, D)$

$v_1 = 0$ початкова швидкість

Вбудована функція розв'язку диференціальних рівнянь методом Рунге-Кутта з постійним шагом.

1-й - аргумент - вектор початкових даних;

2-й - аргумент - початкова точка інтервалу;

3-й - аргумент - кінцева точка інтервалу;

4-й - аргумент - кількість кроків, на яких знаходиться розв'язок;

5-й - аргумент - вектор правих частин системі рівнянь.

Z - вихідна матриця значень

$Z^{(0)}$ - вектор - стовбець точок часового інтервалу;

$Z^{(1)}$ - вектор - стовбець - координат

$Z^{(2)}$ - вектор - стовбець - швидкостей

+

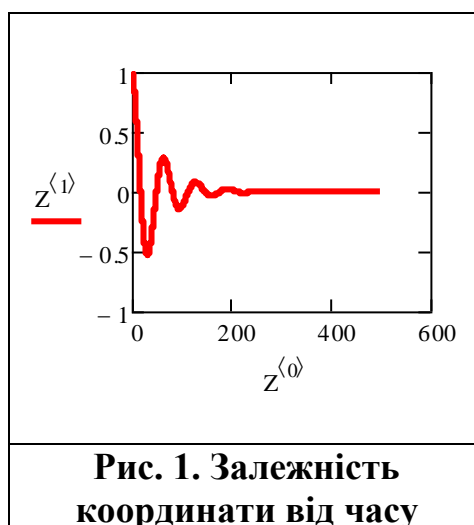


Рис. 1. Залежність координати від часу

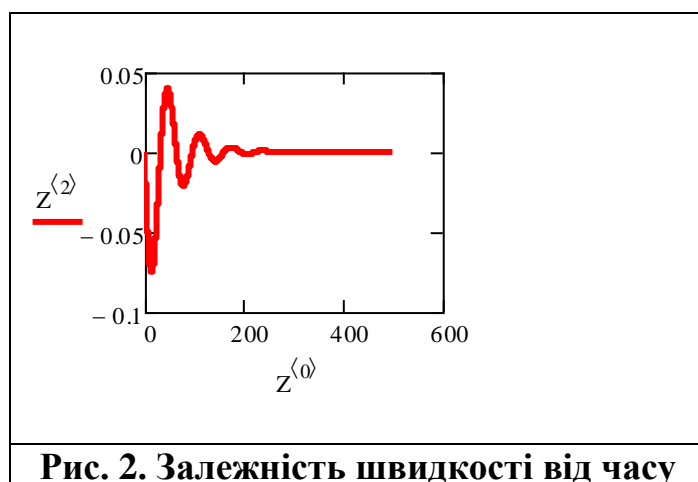


Рис. 2. Залежність швидкості від часу



Рис. 3. Залежність швидкості від координати. Фазовий портрет системи.