|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Домашнє завдання № 6**  **з дисципліни “Математичне моделювання систем та процесів”**  **студента групи КВ-64М**  **Подольського Сергія Валентиновича**      2011**.**  11 **.**  13  **(*рік*) (*місяць*) (*число*)** |

**Варіант № 1**

Тіло масою прикріплено до пружини. Пружина під дією сили розтягується на . Тіло починає рухатись з початкового положення . Початкова швидкість . В момент часу тіло зміщено вправо та рухається вліво. На тіло діє амортизатор з силою Ньютон на кожен метр в секунду швидкості.

1. Знайти рівняння руху даного тіла та побудувати його графік, а також знайти амплітуду, кутову частоту, умовний період коливань та часову затримку коливань і показати їх на графіку.
2. Визначити час, необхідний матеріальній точці для її перших 5 проходжень через пряму .
3. Показати графічно та аналітично, що згасання збільшує затримку в часі порівняно з незгасаючими коливаннями з тими ж початковими даними.

Оскільки про зовнішню силу нічого на сказано, то коливання є вільними згасаючими.

Підставивши в рівняння , отримаємо характеристичне рівняння:

Розглянемо чисельник правої частини останнього рівняння:

Тоді

де кутова частота становить

Доведемо аналітично, що згасання збільшує затримку в часі порівняно з незгасаючими коливаннями з тими ж початковими даними:

що й треба було довести (при меншому ).

Знайдемо . За умовою маємо

(1)

Поділимо вираз (2) на вираз (1), отримаємо

Звідси виразимо часову затримку коливань:

Як бачимо зі знаку, затримка в даному випадку є випередженням.

Виразимо із рівняння (1) і підставимо в вираз знайдене значення :

Рівняння руху тіла матиме вигляд

Амплітуда становить .

Знайдемо умовний період коливань:

Визначимо час, необхідний матеріальній точці для її перших 5 проходжень через пряму :

Найменше додатне значення , що задовольняє дане рівняння, становить

при значенні . Це буде перше проходження матеріальної точки через пряму . Тоді п’яте проходження буде при значенні в момент часу

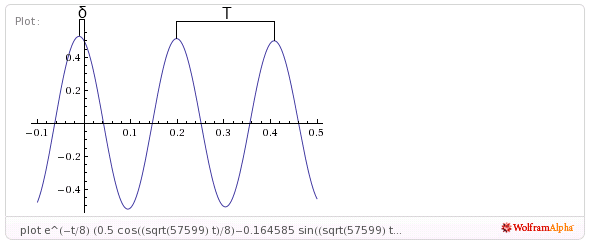
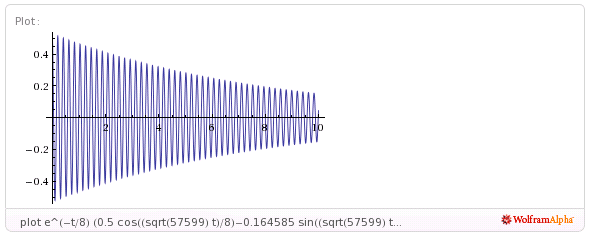
 

Рис.  1. Графік рівняння руху тіла