

Типові завдання з курсу “МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ”

Яке із тверджень найбільш повно відображає залежність поведінки динамічної системи від параметрів системи та впливу зовнішнього середовища:

1. поведінка динамічної системи залежить від внутрішніх параметрів системи, дії зовнішньодинамічних факторів та початково-крайових збурень.
2. поведінка динамічної системи залежить від дії зовнішньодинамічних факторів та початково-крайових збурень.
3. поведінка динамічної системи залежить від внутрішніх параметрів системи, дії зовнішньодинамічних факторів та крайових збурень.

Вказати номер правильної відповіді.

Яке із тверджень найбільш вірно відображає суть прямої задачі.

Пряма задача полягає у

1. визначенні поведінки системи при заданих параметрах моделі системи.
2. визначенні поведінки системи при заданих параметрах, які визначають вплив зовнішньодинамічних факторів.
3. визначенні поведінки системи при заданих внутрішніх параметрах моделі.

Вказати номер правильної відповіді.

Яке із тверджень найбільш вірно відображає суть задачі ідентифікації параметрів.

Задача ідентифікації параметрів системи полягає у

1. визначенні невідомих параметрів системи на основі відомих експериментальних значень певних характеристик системи та результатах обчислення цих характеристик на основі результатів розв'язку прямої задачі.
2. визначенні характеристик системи на основі відомих значень функцій поведінки системи.
3. експериментальному визначенні внутрішніх параметрів системи.
4. розв'язуванні прямої задачі для різних значень параметрів моделі системи.

Вказати номер правильної відповіді.

Яке із тверджень вірно відображає послідовність розв'язування задач аналізу та синтезу:

1. задача аналізу розв'язується з використанням результатів розв'язку задачі синтезу.
2. задача синтезу розв'язується з використанням результатів розв'язку задачі аналізу.
3. задача аналізу та задача синтезу можуть бути розв'язані незалежно одна від іншої.
4. задача синтезу не вимагає розв'язків задачі аналізу.

Вказати номер правильної відповіді.

Яке із тверджень вірно відображає спосіб обчислення показників ефективності та критерію ефективності системи:

1. показники ефективності системи обчислюються на основі розв'язків задачі синтезу.
2. критерій ефективності системи формується на основі показників ефективності.
3. показники ефективності системи визначаються на основі критерію ефективності.

Вказати номер правильної відповіді.

Яке із тверджень вірно визначає термін “аналіз чутливості”.

Аналізом чутливості називається

1. процедуру знаходження невідомих параметрів системи на основі відомих значень характеристик системи.
2. процедуру обчислень критерію ідентифікації.
3. процедуру обчислення варіацій характеристик системи, які викликані малими змінами параметрів системи.
4. процедуру обчислення функцій поведінки системи для різних значень параметрів системи.

Вказати номер правильної відповіді.

Яке із тверджень вірно визначає термін “коефіцієнт чутливості”.

Коефіцієнтом чутливості називається

1. повна похідна характеристики системи відносно певного параметру системи.
2. часткова похідна функції поведінки системи відносно певного параметру системи.
3. повна похідна функції поведінки системи відносно певного параметру системи.
4. часткова похідна характеристики системи відносно певного параметру системи.

Вказати номер правильної відповіді.

Поведінка системи описується математичною моделлю $R(u, y) = 0$, u - вектор параметрів системи, які є елементами n вимірному евклідовому простору, $u \in R^n$; y - функція поведінки системи, яка є елементом деякого простору функцій Y , $y \in Y$. На основі u та y обчислюється характеристика системи $\psi(u, y)$.

Яке із тверджень найбільш вірно відображає послідовність обчислення вектора коефіцієнтів чутливості $d\psi / du$ згідно методу спряжених змінних:

1. для заданих значень параметрів моделі u розв'язати пряму задачу відносно y ; сформулювати спряжену задачу і знайти спряжену функцію μ ; провести обчислення $d\psi / du$.
2. для заданих значень параметрів моделі u сформулювати спряжену задачу і знайти спряжену функцію μ ; провести обчислення $d\psi / du$.
3. для заданих значень параметрів моделі u розв'язати пряму задачу відносно y ; знайти матрицю похідних dy / du з відповідного спряженого рівняння; провести обчислення $d\psi / du$.

Вказати номер правильної відповіді.

Поведінка системи описується задачею Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь $y'(t) = f(t, u, y)$, $t \in (t_0, t_e]$, $y(t_0) = y_0$, де u - вектор параметрів системи, які є елементами n вимірного евклідового простору, $u \in R^n$; y - функція поведінки системи, яка є елементом деякого простору функцій Y , $y \in Y$. На основі u та y обчислюється характеристика системи $\psi(u, y)$.

Яке із тверджень найбільш вірно відображає послідовність обчислення вектора коефіцієнтів чутливості $d\psi/du$ згідно прямого методу диференціювання:

1. розв'язати пряму задачу відносно u ; знайти матрицю похідних dy/du з відповідного рівняння; провести обчислення $d\psi/du$.
2. для заданих значень параметрів моделі u знайти матрицю похідних dy/du з відповідного рівняння; розв'язати пряму задачу відносно u ; провести обчислення $d\psi/du$.
3. для заданих значень параметрів моделі u розв'язати пряму задачу відносно y ; знайти матрицю похідних dy/du з відповідного рівняння; провести обчислення $d\psi/du$.

Вказати номер правильної відповіді.

Поведінка системи описується математичною моделлю $R(u, y) = 0$, u - вектор параметрів системи, які є елементами n вимірного евклідового простору, $u \in R^n$; y - функція поведінки системи, яка є елементом деякого простору функцій Y , $y \in Y$. На основі u та y обчислюється характеристика системи $\psi(u, y)$.

Яке із тверджень вірно відображає необхідну кількість розв'язувань відповідних задач для обчислення вектора коефіцієнтів чутливості.

Для обчислення вектора коефіцієнтів чутливості $d\psi/du$ згідно методу спряжених змінних необхідно

1. один раз розв'язати пряму задачу і n разів спряжені задачі.
2. n разів розв'язати пряму задачу і один раз спряжену задачу.
3. n разів розв'язати пряму задачу і n разів спряжену задачу.
4. один раз розв'язати пряму задачу і один раз спряжену задачу.

Вказати номер правильної відповіді.

Поведінка системи описується задачею Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь $y'(t) = f(t, u, y)$, $t \in (t_0, t_e]$, $y(t_0) = y_0$, де u - вектор параметрів системи, які є елементами n вимірного евклідового простору, $u \in R^n$; y - функція поведінки системи, яка є елементом деякого простору функцій Y , $y \in Y$. На основі u та y обчислюється характеристика системи $\psi(u, y)$.

Яке із тверджень вірно відображає необхідну кількість розв'язувань відповідних задач для обчислення вектора коефіцієнтів чутливості.

Для обчислення вектора коефіцієнтів чутливості $d\psi/du$ згідно методу спряжених змінних необхідно

1. один раз розв'язати пряму задачу і n разів спряжені задачі.
2. n раз розв'язати пряму задачу і один раз спряжену задачу.
3. один раз розв'язати пряму задачу і один раз спряжену задачу.
4. один раз розв'язати пряму задачу і довільну кількість разів раз спряжену задачу.

Вказати номер правильної відповіді.

Дано модель взаємодії двох популяцій

$$\begin{cases} y_1' = y_1(\lambda_1 - \gamma_{11}y_1 - \gamma_{12}y_2) \\ y_2' = y_2(\lambda_2 - \gamma_{21}y_1) \end{cases},$$

$y_1(t), y_2(t)$ - функції, що характеризують величини популяцій; $\lambda_1, \gamma_{11}, \gamma_{12}, \lambda_2, \gamma_{21}$ - параметри моделі, які приймають додатні дійсні значення.

Які із тверджень стосовно даної моделі є вірними:

1. дана модель описує взаємодію двох видів, що борються за спільні ресурси.
2. модель описує взаємодію двох видів, з яких один вид пожирає інший.
3. для одного із видів моделі враховано внутрішньовидову конкуренцію.
4. для кожного із видів враховано внутрішньовидову конкуренцію.

У відповідь запишіть номери правильних відповідей у зростаючому порядку підряд без розділових знаків.

Дано модель взаємодії трьох популяцій

$$\begin{cases} y_1' = y_1(\lambda_1 - \gamma_{11}y_1 - \gamma_{12}y_2) \\ y_2' = y_2(-\lambda_2 + \gamma_{21}y_1 - \gamma_{23}y_3), \\ y_3' = y_3(-\lambda_3 + \gamma_{32}y_2) \end{cases},$$

$y_1(t), y_2(t), y_3(t)$ - функції, що характеризують величини популяцій; $\lambda_1, \gamma_{11}, \gamma_{12}, \lambda_2, \gamma_{21}, \gamma_{23}, \lambda_3, \gamma_{32}$ - параметри моделі, які приймають додатні дійсні значення.

Які із тверджень стосовно даної моделі є вірними:

1. вид 1 поїдає вид 2 і є жертвою для виду 3.
2. модель описує поведінку трьох видів, які борються за спільні ресурси.
3. вид 2 є хижаком для 1-го і 3-го видів.
4. кожен із видів із номером j ($j=2,3$) знищує вид з номером $j-1$.

У відповідь запишіть номери правильних відповідей у зростаючому порядку підряд без розділових знаків.

Дано модель системи у вигляді задачі Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь 2-го порядку

$$\begin{cases} y_1' = f_1(t, u, y_1, y_2) \\ y_2' = f_2(t, u, y_1, y_2) \end{cases}, \quad t \in (t_0, t_e],$$
$$y_1(t_0) = y_{10}, y_2(t_0) = y_{20}.$$

$y_1(t), y_2(t)$ - змінні, що характеризують величини популяцій; u - параметри моделі, що підлягають ідентифікації.

На основі експериментів в точках $t_i, i = 1, \dots, k$ отримано значення функції від розв'язків

$$g_{zi} = y_{1i}^2(t_i) + y_{2i}^2(t_i).$$

Для знаходження значень невідомих параметрів u необхідно мінімізувати функціонал

1. $\psi(u) = \sum_{i=1}^k (g_{zi} - y_{1i}(t_i) - y_{2i}(t_i))^2$.
2. $\psi(u) = \sum_{i=1}^k (g_{zi} - y_{1i}^2(t_i) - y_{2i}^2(t_i))^2$.
3. $\psi(u) = \sum_{i=1}^k (g_{zi} - y_{1i}(t_i))^2 + \sum_{i=1}^k (g_{zi} - y_{2i}(t_i))^2$.

Вказати номер правильної відповіді.

Дано модель взаємодії двох популяцій

$$\begin{cases} y_1' = y_1(1 - y_2) \\ y_2' = y_2(2 - y_1 - y_2) \end{cases}$$

Однією з точок рівноваги системи є точка (y_{1*}, y_{2*}) з додатними координатами, $y_{1*} > 0, y_{2*} > 0$. Яке із тверджень стосовно даної точки рівноваги є вірним:

1. (y_{1*}, y_{2*}) стійкий фокус.
2. (y_{1*}, y_{2*}) нестійкий фокус.
3. (y_{1*}, y_{2*}) сідло.
4. (y_{1*}, y_{2*}) стійкий вузол.

Вказати номер правильної відповіді.

Дано модель системи "ресурс-споживач"

$$\begin{cases} y_1' = -5y_1y_2 + 1 \\ y_2' = 5y_1y_2 - y_2 \end{cases}$$

Однією з точок рівноваги системи є точка (y_{1*}, y_{2*}) з додатними координатами, $y_{1*} > 0, y_{2*} > 0$. Яке із тверджень стосовно даної точки рівноваги є вірним:

1. (y_{1*}, y_{2*}) нестійкий фокус.
2. (y_{1*}, y_{2*}) стійкий фокус.
3. (y_{1*}, y_{2*}) стійкий вузол.
4. (y_{1*}, y_{2*}) нестійкий вузол.

Вказати номер правильної відповіді.