

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА
«**ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ**»

ЗВІТ
З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №1

Виконав
студент групи КН-24-1
Соломка Б. О.

Перевірила
доцент кафедри АІС
Істоміна Н. М.

Кременчук 2025

Тема

Знайомство з прикладним пакетом «Mathcad»

Мета

Вивчення основних засобів пакета Mathcad, що застосовуються для розв'язування задач, графічного та табличного зображення результатів, роботи з матрицями, інтегралами, похідними тощо.

Хід роботи

Завдання 1. Робота з функціями

Згідно з варіантом 24, задані функції:

$$f_1(x) = \sin^2(0.2 \cdot x)$$

$$f_2(x) = \ln(x^4 - x + 1)$$

Крок 1. Задання змінних з інтервалом та кроком:

$$x_i := 0, 0.1..10$$

$$a := 0, b := 10, h := 0.5$$

$$N := (b-a)/h = 20$$

$$k := 0..N-1$$

$$x_{h[k+1]} := x_{h[k]} + h$$

Крок 2. Побудова графіків залежностей $f_1(x)$, $f_1(x_i)$, $f_1(x_h)$ в одній площині з різними типами та кольорами ліній.

Крок 3. Символьні розв'язки:

$$\text{Сума функцій: } f_1(x) + f_2(x) = \sin^2(0.2x) + \ln(x^4 - x + 1)$$

$$\text{Різниця функцій: } f_1(x) - f_2(x) = \sin^2(0.2x) - \ln(x^4 - x + 1)$$

$$\text{Добуток функцій: } f_1(x) \cdot f_2(x) = \sin^2(0.2x) \cdot \ln(x^4 - x + 1)$$

$$\text{Частка функцій: } \frac{f_1(x)}{f_2(x)} = \frac{\sin^2(0.2x)}{\ln(x^4 - x + 1)}$$

Крок 4. Перетворення для функції $f_1(x) = \sin^2(0.2x)$:

Перетворення Лапласа: Використовуючи панель Symbolic \rightarrow laplace

Перетворення Фур'є: Використовуючи панель Symbolic \rightarrow fourier

Z-перетворення: Використовуючи панель Symbolic \rightarrow ztrans

Завдання 2. Робота з матрицями

Крок 1. Задання матриці за формулою (3.1): Для $n = 24$, k (задається викладачем):

$$A_{n,k} = \frac{n^2 + k}{3k + 2n + 5}$$

Крок 2. Операції з матрицею:

Значення елемента $A_{1,1}$

Визначник матриці: $|A|$

Транспонована матриця: A^T

Обернена матриця: A^{-1}

Крок 3. Вибірки за стовпцями

Крок 4. Обчислення сум елементів у кожному стовпці

Крок 5. Алгебраїчний та векторний добутки першого та другого стовпців

Крок 6. Побудова поверхневого (Surface Plot) та діаграмного (3D Bar Plot) графіків матриці A

Контрольні питання та відповіді

1. Поясніть призначення панелі Математика. Панель Math призначена для виклику на екран 9 спеціалізованих панелей інструментів для роботи з математичними символами, операціями та функціями.

2. Поясніть призначення панелі Калькулятор. Панель Calculator призначена для вставки основних математичних операцій: тригонометричних функцій (\sin , \cos , \tan), логарифмів, факторіала, комплексних чисел, модуля, кореня, експоненти, дужок, піднесення до степеня.

3. Поясніть призначення панелі Графік. Панель Graph призначена для побудови різних типів графіків: декартових (X-Y Plot), полярних (Polar Plot), тривимірних поверхонь (Surface Plot), ліній рівня (Contour Plot), тривимірних гістограм (3D Bar Plot), векторних полів та інструментів масштабування.

4. Поясніть призначення панелі Матриця. Панель Matrix призначена для роботи з матрицями: вставки матриць, матричних операторів, обчислення оберненої матриці, визначника, транспонування, векторизації, вибірки за стовпцями, алгебраїчного та векторного добутку.

5. Поясніть призначення панелі Вирази. Панель Evaluation призначена для вставки операторів керування обчисленнями: числового отримання результату, присвоєння, глобального присвоєння, символьного отримання результату.

6. Поясніть призначення панелі Обчислення. Панель Calculus призначена для вставки операторів математичного аналізу: інтегрування, диференціювання, підсумовування, задання похідної довільного порядку, визначених та невизначених інтегралів, сум та добутків.

7. Поясніть призначення панелі Булеві оператори. Панель Boolean призначена для вставки логічних операторів: тотожної рівності, порівняння ($>$, $<$, \geq , \leq), нерівності, заперечення, логічних операцій "І", "АБО", "виключне АБО".

8. Поясніть призначення панелі Програмування. Панель Programming призначена для створення програм засобами Mathcad: циклів, умовних конструкцій ("якщо", "інакше"), операторів "для", "доки", "розрив", "продовження", "повернення".

9. Поясніть призначення панелі Символіка. Панель Symbolic призначена для символьних перетворень: спрощення виразів, підстановки, розкладення на множники, обчислення коефіцієнтів, розкладення в ряди, перетворень Фур'є, Лапласа, Z-перетворень.

10. Які перетворення можна реалізувати за допомогою вбудованих функцій пакета? За допомогою Mathcad можна реалізувати: пряме та обернене перетворення Фур'є, пряме та обернене перетворення Лапласа, пряме та обернене Z-перетворення, розкладення в ряди за кількома змінними, розкладення на прості дроби.

Висновок

У процесі виконання лабораторної роботи було освоєно основні інструменти пакета Mathcad для математичних обчислень, графічного представлення даних та роботи з матрицями. Вивчено призначення основних панелей інструментів та методи символьних перетворень.