

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства
та природокористування

Кафедра гідроенергетики, теплоенергетики
та гідравлічних машин

01-06-73М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

та завдання до виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни «Інформаційні технології
та програмування» для здобувачів вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня за ОПП «Теплоенергетика»
спеціальності 144 «Теплоенергетика» галузі знань
14 «Електрична інженерія» усіх форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості
ННІВГП
Протокол №10 від 20.06.2023 р.

Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Інформаційні технології та програмування» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика» спеціальності 144 «Теплоенергетика» галузі знань 14 «Електрична інженерія» усіх форм навчання [Електронне видання]/Тимейчук О. Ю. – Рівне : НУВГП, 2023. – 58 с.

Укладач: Тимейчук О. Ю., к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин.

Відповідальний за випуск: Рябенко О. А., д.т.н., професор, завідувач кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин.

Керівник групи забезпечення спеціальності 144 «Теплоенергетика»

Костюк О. П.

ЗМІСТ

1. Мета і завдання дисципліни.....	3
2. Варіанти завдань до виконання лабораторних робіт.....	5

© О. Ю. Тимейчук, 2023
© НУВГП, 2023

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Інформаційні технології та програмування» є оволодіння студентами вмій і навиків застосування сучасних ПК та інформаційних технологій, вивчення способів і методів підготовки та розв'язування задач інженерного характеру на ПК.

Основними цілями навчальної дисципліни «Інформаційні технології та програмування» є:

- вивчення основ алгоритмізації, мови програмування Turbo Pascal та комп'ютерної системи проведення математичних розрахунків MathCad;

- набуття практичних навичок роботи на сучасній комп'ютерній техніці і використання інформаційних технологій для розв'язання різноманітних задач у навчальній та практичній діяльності за фахом.

Тематичний план дисципліни

№ з/п	Назва теми та її зміст	Денна/заочна форма навчання (год)			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
1	Основи алгоритмізації задач. Мова програмування Turbo Pascal. Поняття алгоритму. Типові структури алгоритмів та їх організація. Мови програмування, їх призначення та використання.	$\frac{12}{12}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{11}{12}$
2	Програмування в середовищі Turbo Pascal. Загальна структура програми. Описова та операторна частина програми. Оператор присвоєння. Оператори введення і виведення інформації.	$\frac{12}{12}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{11}{12}$
3	Програмування лінійних та розгалужених обчислювальних процесів. Організація лінійних програм. Поняття про логічні вирази, правила їх запису. Оператор переходу та умовні оператори. Організація програм розгалуженої структури.	$\frac{12}{12}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{7}{9}$

1	2	3	4	5	6
4	Програмування циклічних обчислювальних процесів. Циклічні процеси та їх використання. Організація циклів. Цикли з параметром, з передумовою та з післяумовою. Задачі обчислення суми та добутку.	$\frac{14}{14}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{9}{13}$
5	Організація і використання масивів. Масиви, їх описи та організація. Використання одно- та двовимірних масивів.	$\frac{14}{14}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{8}{12}$
6	Підпрограми та їх організація. Підпрограми-функції та підпрограми-процедури, їх використання в програмах. Опис підпрограм та їх виклик. Формальні та фактичні параметри.	$\frac{14}{14}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{8}{12}$
7	Чисельні та аналітичні обчислення в MathCad. Прийоми роботи з MathCad. Чисельні та аналітичні обчислення в MathCad.	$\frac{14}{14}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{8}{11}$
8	Таблювання функцій та побудова графіків в MathCad. Використання ранжованих змінних. Таблювання функцій та побудова графіків за допомогою MathCad.	$\frac{14}{14}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{8}{13}$
9	Розв'язування нелінійних рівнянь і систем лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР) в MathCad. Чисельне та символічне розв'язування нелінійних рівнянь. Робота з матрицями та розв'язування СЛАР.	$\frac{14}{14}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{8}{12}$
	Усього	$\frac{120}{120}$	$\frac{14}{2}$	$\frac{28}{12}$	$\frac{78}{106}$

2. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Варіант №1

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$y = \frac{x^2 - z^2}{\lg|x-7|}, \quad x = \frac{\sin^2 a^3 - \arctg b}{\ln|a+b|-1}, \quad z = \sqrt{\left| \frac{a+b}{ab} \right|} + \pi, \quad a = 3.5, \quad b = -2.16.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} \frac{tg^2 x + 5}{2x^2 + 1}, & x \geq 0, \\ \sqrt{||x| + \cos x|}, & x < 0. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (к - номер варіанту, l - номер групи).

$$a = \frac{l-3k}{5}, \quad b = \frac{2l+k}{k}, \quad d = lk + 6,5.$$

Знайти додатні числа та їх подвоєння .

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{\cos^2 x}{x^2 + 1}, \quad \text{а) } 0,1 \leq x \leq 1,2, \quad \Delta x = 0,1;$$

$$\text{б) } 0,5 \leq x, \quad \Delta x = 0,05, \quad n = 8.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу: використати оператор циклу з післяумовою.

$$w = \begin{cases} y + \sin y, & -6.5 \leq y < 0.5, \\ \ln(y + \sqrt{y}), & 0.5 \leq y \leq 8; \Delta y = 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку

$$y = \sum_{l=5}^{13} \frac{l^2 + 1}{l^3 + 2}, \quad f = \prod_{k=5}^{13} \frac{k + 3}{(k + 5)(k + 6)}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву.

Знайти середнє арифметичне від'ємних елементів масиву $A=(5;-2.3;-6.9;-1.1;2;6.6)$.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву.

Знайти кількість від'ємних елементів матриці

$$B(3,4) = \begin{pmatrix} 4.2 & -3.4 & 9.7 & -8.5 \\ 0.0 & 6.5 & -8.1 & -4.5 \\ 3.3 & -8.4 & 7.8 & 4.9 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Знайти мінімальний елемент та його індекси кожного рядка матриці.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$F = \frac{\sum_{i=2}^4 a_i^2 + \sin b_{\max}}{\sum_{i=1}^5 b_i^4 - 3a_{\max}} + \sum_{i=2}^5 a_i b_i,$$

при $A=(0.4; 0.7; 2.1; -0.2; -8.2)$, $B=(0.5; 2.8; 3.1; -0.8; 4.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{(7-6,35) \cdot \frac{2}{13} + 9,9}{\left(\frac{1,2}{36} + \frac{1,2}{0,25} - 1 \frac{5}{16}\right) \cdot \frac{24}{169}};$$

$$2) \frac{\frac{5}{6} - \frac{21}{45}}{1 \frac{5}{6}} \cdot \frac{1,125 + 1 \frac{3}{4} - \frac{5}{12}}{0,59}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$x = \sqrt{8,67 + e^\beta + |1 - \beta^2|}, \quad y = \sqrt[3]{\lg \beta^2} + \sqrt[5]{|\cos^3 e^2 - 2|}; \quad \beta = 2.77.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{3a^2 - 48}{7a - 7} \cdot \frac{4a - 4}{4a + 16};$$

$$2) \frac{2a}{a+1} + \frac{2}{a-1} + \frac{4a}{a^2-1}.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2}{\sqrt{x^8 + 3x + 4}}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \sqrt{x+1} \lg(x+3);$$

$$2) \frac{\ln^3 2x}{\sqrt{12x^2 + 0,5}}.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int x \sqrt{x^2 + 6} dx;$$

$$2) \int \sin 2x \sin 5x dx;$$

$$3) \int_{0,8}^{1,6} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}};$$

$$4) \int_{1,2}^2 \frac{\ln(x+2)}{x^2} dx.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{\cos^2 x}{x^2 + 1}; \quad 3,8 \leq x \leq 9,8, \quad \Delta x = 0,6.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = 4\varphi$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 20(t - \sin t) \\ y = 20(1 - \cos t) \end{cases}$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root):

$$x^3 + x^2 + 2 = 0, \quad x \in [-2; -1]$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати функцію solve): $x - \sin x = 0,25$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 3 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & -1 & 2 \end{pmatrix} \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №2

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$z = \ln \left| \frac{x + \cos y^2}{1,604 - \arccos y} \right|, \quad x = \lg b + \frac{(a-b)^2}{b} \cdot e^{-a}, \quad y = \sqrt[3]{\cos a^2 + ab + 0,06},$$

$$a = 5.2, \quad b = 7.3.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} \frac{3x}{x^2 + 1}, & x < -2, \\ x^2 - 4x + 2, & -2 \leq x \leq 0.5, \\ x - 2x^3, & x > 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (κ - номер варіанту, l - номер групи).

$$a = \frac{2l - 3k}{5}, \quad b = \frac{l + 2}{l}, \quad c = lk - 10.$$

Обчислити $S = \max(a, \min(c, b))$.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{\operatorname{tg} 0,5x}{x^3 + 7,5}, \quad \text{а) } 3,8 \leq x \leq 7,6; \quad \Delta x = 0,6$$

$$\text{б) } 0,5 \leq x, \quad \Delta x = 0,1, \quad n = 9.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$y = \begin{cases} 1.26v^2 + v^3, & 0 \leq v < 0.1, \\ \operatorname{arctg}(v + 0.4), & 0.1 \leq v < 4; \Delta v = 0.1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$y = \sum_{l=1}^{10} \frac{l+2}{(l+3)(l+6)}, \quad p = \prod_{l=8}^{17} \frac{l^2 - 2}{l^2 + 3}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву
Знайти середнє геометричне додатніх елементів масиву $A = (5; -2.3; -6.9; -1.1; 2; 6.6)$.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву
Замінити нулями всі додатні елементи матриці

$$B(3,4) = \begin{pmatrix} 0.0 & 6.5 & -8.1 & -4.5 \\ 8.5 & 7.8 & -3.4 & 6.1 \\ 3.3 & -8.4 & 7.8 & 4.9 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Знайти кількість додатніх елементів кожного стовпця матриці.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$D = \frac{\prod_{i=2}^5 a_i - 2 \cdot b_{\min}}{\prod_{i=1}^5 b_i^2 + a_{\min}} + \prod_{i=1}^5 (a_i + \sin b_i),$$

при $A=(2.8; 3.1; 5.2; 4.7; -2)$, $B=(2.6; -0.7; -4.3; 1.6; 2.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{2\frac{3}{4} / 1,1 + 3\frac{1}{3} \cdot 7}{2,5 - 0,4 \cdot 3\frac{1}{5}}; \quad 2) \frac{(3,4 - 1,275) \cdot \frac{16}{17}}{\frac{5}{18} \cdot (1\frac{7}{85} + 6\frac{2}{17})}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$z = \sqrt{|\alpha + \sin^2 \alpha^3|} + \arccos \frac{\pi - \alpha}{3}, \quad y = 0,31 \lg e^{-2,3\alpha} + \sqrt[3]{\lg^2 \alpha^3 + \alpha^4}; \quad \alpha = -3.7.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{4a}{1+2x+4x^2} \cdot \frac{1-8x^3}{2a^2}; \quad 2) \left(\frac{1}{1-a} - 1 \right) \cdot \left(a - \frac{1-2a^2}{1-a} + 1 \right).$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 8x + 5}}{\sqrt{x^2 + 4x - 3}}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{x+1}{\sqrt{x^2+1}}; \quad 2) \sqrt{x+1} \cos^4 x^2.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int x^2 \sqrt{x^3+8} dx; \quad 2) \int \frac{\cos^4 x}{\sin^8 x} dx;$$
$$3) \int_{1,6}^{2,4} (x+1) \sin x dx; \quad 4) \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2+1}}.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{\operatorname{tg} 0,5x}{x^3 + 7,5}; \quad 0,1 \leq x \leq 1,2, \quad \Delta x = 0,1.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = e^{\frac{\varphi}{10}}$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично:

$$\begin{cases} x = 90 \cos t + 20 \cos 9t \\ y = 90 \sin t + 20 \sin 9t \end{cases}$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root):

$$\cos x + \frac{1}{x+2} = 0, \quad x \in [1; 2].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор solve): $\operatorname{tg}(0,58x + 0,1) = x^2$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -5 & 1 \\ 1 & -3 & 0 & -6 \\ 0 & 2 & -1 & 2 \\ 1 & 4 & -7 & 6 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції lsolve;
- в) з використанням обчислювального блоку given/find;
- г) з використанням обчислювального блоку given/minerr.

Варіант №3

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$y = \sqrt{\lg^2 |x| + 1,31}, \quad x = \frac{e^{-2,5a} + \sin^2 a^3}{2 \ln |b^4 a|}, \quad a = 0.6, \quad b = 3.12.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} e^{2x} - \operatorname{arctg}^2 x^3, & x > 1, \\ \sqrt[4]{|1+x|}, & x \leq 1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (κ - номер варіанту, l - номер групи).

$$x = \frac{\kappa + 3l}{\kappa}, \quad y = \kappa l - 8, \quad z = \frac{l - 3\kappa}{3}.$$

Знайти $a = \max(x, z) \cdot (\min(x, y) - 1)^2$.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{e^{2x} - 8}{x + 3}, \quad \text{а) } 2,3 \leq x \leq 5,4, \quad \Delta x = 0,8;$$

$$\text{б) } x \geq 1,2, \quad \boxed{}, \quad n = 7.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$f = \begin{cases} y + 0.1 \cos y, & -2 \leq y \leq 0.5, \\ \ln(y + \sqrt{y} + 0.6), & 0.5 < y \leq 3; \Delta y = 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$S = \sum_{k=6}^{18} \frac{k^2 + 2}{2k^2 - 1}, \quad V = \prod_{k=3}^7 \frac{k^2 + 3}{k^2 + 10k + 24}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву. Знайти суму від'ємних елементів масиву $X=(-2.3; 4.0; -8.9; 6.3; 4.9; -7.8; -6.5)$.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву.

Замінити всі нульові елементи матриці $C(2,4) = \begin{pmatrix} 7 & 0 & -6 & 4 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ числом 12.

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Для кожного рядка матриці знайти номери стовпців, що містять додатні елементи.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$V = \frac{\sum_{i=2}^5 x_i^3 - y_{\text{сеп}}}{\sum_{i=1}^5 y_i + x_{\text{сеп}}} + \sum_{i=2}^4 (x_i^2 + y_i),$$

при $X=(0.7; 2.1; -1.1; 5.6; 7.2)$, $Y=(2.8; -0.2; 7.3; 1.6; -2.3)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{(2\frac{1}{6} + 4,5) \cdot 0,375}{2,75 - 1\frac{1}{2}}; \quad 2) \frac{\frac{5}{6} - \frac{21}{45}}{1\frac{5}{6}} \cdot \frac{1,125 + 1\frac{3}{4} - \frac{5}{12}}{0,59}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$m = \lg^2|\beta - 5,5| + \sin^2 \frac{\beta^3}{4}, \quad y = e^{3\beta} + \ln \left| \frac{\pi}{\beta} - \cos^2 \beta^3 \right|, \quad \beta = 1.98;$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{x^2 - y^2}{a^2 - 2a + 1} \cdot \frac{a^3 - 3a^2 + 3a - 1}{x - y}; \quad 2) \frac{a - x}{a^2 + ax + x^2} \cdot \frac{a^3 - x^3}{(a - x)^2}.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 6x^2 + 11x - 6}{x^2 - 3x + 2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 - 3x + 7} \right)^x.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій: 1) $\frac{\cos 4x^3}{\sqrt{3x^2 - 0,4}}$; 2) $(\sqrt{x} + 1) \operatorname{tg} 2x$.

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int x(9 + 7x^2)^5 dx; \quad 2) \int \sqrt{\frac{\sin x}{\cos^5 x}} dx;$$

$$3) \int_{0,2}^{1,2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1}}; \quad 4) \int_{0,6}^{1,4} \frac{x^3}{x + 1} dx.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{e^{2x} + 3}{x + 1} \quad 0,8 \leq x \leq 1,8, \quad \Delta x = 0,2.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними

$$\text{координатами: } \rho = \frac{\varphi^2}{5}.$$

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 100 \cos t (1 + \cos t) \\ y = 100 \sin t (1 + \sin t) \end{cases}.$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root):

$$e^{-x} + \ln x = 0, \quad x \in [0,5;2]$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор solve): $\sin(2x - 1) = 2x$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & -4 \\ 1 & 4 & -7 & 6 \\ 1 & 1 & -5 & 1 \\ 2 & -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 9 \\ 0 \\ 8 \\ 5 \end{pmatrix}$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №4

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$z = c \cdot e^{-2,5x+y^2} - \sqrt[3]{cx}, \quad x = \frac{\lg|c + \alpha|}{\arctg \frac{\pi}{\alpha}} + 0,17, \quad y = \frac{\sin^2 \frac{\alpha^3}{2} - \operatorname{ctg} \frac{c}{4}}{\ln|\alpha| + \lg c^2},$$

$$c = 4.5, \quad \alpha = 2.1.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції :

$$z = \begin{cases} 2x^4 + \ln|y^2 - 5|, & x+1 < y, \\ \cos^2 x + 3xy, & x+1 \geq y. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (k - номер варіанту, l - номер групи):

$$n = \frac{l-2k}{2}, \quad m = \frac{2l+k}{l}, \quad p = lk - 9,3.$$

Знайти числа, модулі яких менші за 5.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{x + \cos 2x}{3x}, \quad \text{а) } -1 \leq x \leq 2,3, \quad \Delta x = 0,7;$$

$$\text{б) } 1,5 \leq x, \quad \Delta x = 0,3, \quad n = 6.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$y = \begin{cases} \sin x + e^x, & -2 \leq x \leq 0, \\ \arctg^2(x-0.3), & 0 < x \leq 3; \quad \Delta x = 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$y = \sum_{l=3}^{12} \frac{l+2}{(l+4)(l+6)}, \quad p = \prod_{s=5}^{11} \frac{s^2+3}{3s^2+2}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву. Знайти кількість елементів масиву $X=(2.2;3.2;-3.6;0.1; 2.1)$, які менші за 0.8.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву

Всі додатні елементи матриці $X(3,2) = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -4 & 3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ збільшити на 10.

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Для кожного стовпця матриці знайти суму значень елементів, розміщених в рядках з непарними номерами.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$D = \frac{\prod_{i=3}^5 b_i - 4 \cdot b_{\text{сеп}}}{\prod_{i=1}^5 a_i^3 + a_{\text{сеп}}} + \prod_{i=2}^4 (b_i - \cos a_i),$$

при $A=(2.8; -2.1; 4; 5.2; 4.7)$, $B=(2.6; -0.7; -4.3; 1.6; 2.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{(9\frac{1}{6} + 13,75) \cdot 1,2}{(10,3 - 8\frac{1}{2}) \cdot \frac{5}{9}}; \quad 2) \frac{0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,128 \cdot 6\frac{1}{4} - 0,0345 \cdot \frac{25}{3}}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$g = \frac{e^{-3,5\alpha} + \ln^2 \alpha^4}{\pi - \sqrt[3]{(\alpha + 6,1)^3}}, \quad x = 21,4(\alpha - 0,5)^2 - \cos^3 \frac{\pi}{\alpha}, \quad \alpha = 6,42.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{m-n}{x^2-4} \cdot \frac{3x-6}{m^2-n^2}; \quad 2) \frac{x^3+3x^2+3x+1}{a^2-b^2} \cdot \frac{a-b}{x^2+2x+1}.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{1-x+x^2}}{x^2-x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4-2}{\sqrt{x^8+3x+4}}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{xdx}{\sqrt{x^2+2}}; \quad 2) \frac{\cos^4 x^3}{3x + \sqrt{x}}.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \sqrt{x^2 + 2x(3x^2 + 2)} dx; \quad 2) \int \frac{dx}{\sin^3 x \cos^5 x};$$

$$3) \int_{0,4}^{1,2} x \cos x^2 dx; \quad 4) \int_{0,4}^{1,2} \frac{dx}{\sqrt{2 + x^2}}.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{x + \cos 2x}{3x} \quad 2,3 \leq x \leq 10,3, \quad \Delta x = 0,8.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = 100 \cos 2\varphi$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 50 \cos t - 20 \cos 2,5t \\ y = 50 \sin t - 20 \sin 2,5t \end{cases}$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію *root*):

$$x^3 + x^2 + 3 = 0, \quad x \in [-2; -1].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор *solve*): $\cos(0,387x) = \sqrt{x}$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $\vec{A}x = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -2 & -3 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням функцій *Given* і *Find*;
- г) з використанням функцій *Given* і *Minerr*.

Варіант №5

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$z = \frac{|x-1| + e^{-y}}{12,34 - \lg \sqrt{|x|}}, \quad y = 2a^3 \sqrt{a+b}, \quad x = \arctg \frac{e^a + e^b}{\sqrt{a+b^3}}, \quad a = 1.75, \quad b = 0.4.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} -\arctg \frac{x+\pi}{x^2}, & 0 < x \leq 1, \\ \ln^2 |x^3|, & x > 1, \\ e^{-x}, & x \leq 0. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (k - номер варіанту, l - номер групи):

$$a = 2l - 4k, \quad b = lk - 3,5, \quad c = \frac{l-k}{k}.$$

Вибрати числа, які більші за нуль.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{x + \cos 2x}{x + 2}, \quad \text{а) } 0,2 \leq x \leq 10, \quad \Delta x = 0,8;$$

$$\text{б) } x \geq 0,6, \quad \Delta x = 1,5, \quad n = 6.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$w = \begin{cases} z - \sin z, & -2 \leq z \leq 0,5, \\ \arctg(z + \ln(z + 0.2)), & 0,5 < z \leq 3; \Delta z = 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$S = \sum_{k=3}^{10} \frac{(2k-1)(4k-2)}{k^2+3}, \quad p = \prod_{l=1}^{17} \frac{l^4-4}{l^4-7l}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву. Знайти добуток додатніх елементів масиву $D=(1.1; -6.2; 0; 2.3; 5.1)$.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву. Знайти середнє арифметичне від'ємних елементів матриці

$$A(3,3) = \begin{pmatrix} 5 & 0 & -6 \\ -4 & 3 & 2 \\ 4 & -8 & 3 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Для кожного рядка матриці знайти кількість елементів, значення яких більше за нуль.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$W = \sum_{k=2}^4 (x_k + y_k^2) + \frac{\sum_{k=2}^5 x_k + \cos x_{\max}}{\sum_{k=1}^5 y_k^2 - \ln y_{\max}},$$

при $X=(0.7; 2.1; -1.1; 5.6; 7.2)$, $Y=(2.8; -0.2; 7.3; 1.6; -2)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{(6,8 - 3\frac{3}{5}) \cdot 5\frac{5}{6}}{(3\frac{2}{3} - 3\frac{1}{6}) \cdot 5,6}$$

$$2) \frac{1\frac{4}{11} \cdot 0,22 / 0,3 - 0,96}{(0,2 + \frac{3}{40}) \cdot 1,6}$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$t = \frac{\ln^2 |m - \sqrt{k}| + \cos^3 m^4}{\sqrt{|m + k|^3 + 17,14}}, \quad y = (2m)^{-k} + \arctg \sqrt{e^{3m}}, \quad m = 2.71; \quad k = 1.97;$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{a^2 - 2an + n^2}{6a^2 - a} \cdot \frac{1 - 6a}{a - n}; \quad 2) \left(\frac{a}{2} - \frac{1}{2a}\right)^2 \cdot \left(\frac{a-1}{a+1} - \frac{a+1}{a-1}\right).$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 1}{2x^3 - x - 1}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{\ln^5 2x - 0,5}{\sqrt{x^2 - 1}}; \quad 2) \left(\frac{x}{2} + 1\right) \sin x^3.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{x^2}{\sqrt{7 + x^3}} dx; \quad 2) \int \frac{x + \sin x}{1 + \cos x} dx;$$

$$3) \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 1}}; \quad 4) \int_{0,6}^{1,4} x^2 \cos x dx.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{x + \sin 3x}{x + 2} \quad 0,2 \leq x \leq 8,2, \quad \Delta x = 0,8.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = \frac{400}{(1 + \ln(1 + \varphi))}$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 90\cos^2 t + 50\cos t \\ y = 90\cos t \sin t + 50\sin t \end{cases}$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root):

$$\sin x - \frac{1}{x} = 0, \quad x \in [1; 1,5]$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор solve): $\lg x = \frac{7}{2x + 6}$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 11 \\ 12 \\ 13 \\ 14 \end{pmatrix}$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції lsolve;
- в) з використанням обчислювального блоку given/find;
- г) з використанням обчислювального блоку given/minerr.

Варіант №6

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$p = \frac{e^{-xy} + 17,4}{\sqrt{|\sin^2 xy - a^3|}}, \quad x = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad y = \arctg^3 \frac{1}{b}, \quad a = -2.004, \quad b = 0.87.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$t = \begin{cases} x^2 + \cos x^3, & x \leq 0, \\ \frac{1}{x} - x^2, & x \geq 1, \\ 5 - \lg(x^2 + 1), & 0 < x < 1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (k - номер варіанту, l - номер групи).

$$p = \frac{l - 2k}{4}, \quad q = \frac{l + k}{k}, \quad r = lk - 12.$$

Знайти додатні числа та їх потроєння.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{\cos^2 t^3}{1,5t + 2}, \quad \text{а) } 2,3 \leq t \leq 7,2, \quad \Delta t = 0,8;$$

$$\text{б) } t \geq 0, \quad \Delta t = 0,3, \quad n = 5.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$v = \begin{cases} t + \cos t, & 0 \leq t \leq 0,5 \\ \arctg(t + \ln t), & 0,5 < t \leq 2; \Delta t = 0,3 \end{cases}.$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$S = \sum_{l=4}^{16} \frac{l^3 - 2l + 3}{l^3 + 4}, \quad y = \prod_{n=4}^{12} \frac{n^2 + 2n + 3}{n^2 + 3}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву.

Знайти суму елементів масиву $X = (3.5; -6.3; 2.1; 0.1; 5.1; -2.1)$, які менші 0.25.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву

Знайти суму двох матриць $X(3,2) = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -4 & 3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ і $Y(3,2) = \begin{pmatrix} 3 & -6 \\ -4 & 3 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$.

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Знайти і вивести на екран суму додатніх елементів матриці.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$R = \frac{\prod_{k=2}^5 b_k^4 - a_{\min}}{\prod_{k=1}^4 a_k + \sin b_{\min}} + \prod_{k=1}^5 (b_k^2 + \sin^2 a_k),$$

при $A=(2.8; 3.1; 5.2; 4.7)$, $B=(2.6; -0.7; -4.3; 1.6; 2.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{(5\frac{4}{45} - 4\frac{1}{6}) \cdot 34\frac{2}{7}}{(4\frac{2}{3} + 0,75) \cdot 3\frac{9}{13} \cdot 5\frac{8}{15}}; \quad 2) \frac{(4,5 \cdot \frac{2}{3} - 6,75) \cdot \frac{2}{3}}{(3\frac{1}{3} \cdot 0,3 + 5\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{8}) \cdot \frac{3}{8}}$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$p = \frac{e^{-ab} + 17,4}{\sqrt[3]{\sin^2 3a^4}}, \quad x = (a^2 + \ln^3 b^2)^{-4,1}, \quad a = -2.004, \quad b = 0.87.$$

Лабораторна робота №6. Аналитичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{3a^2 - 12}{a - 1} \cdot \frac{4a - 4}{4a + 8}; \quad 2) \frac{a}{a + 2} + \frac{2}{a - 2} + \frac{4a}{a^2 - 4}.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{4+x+x^2}-2}{x+1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x}}}-\sqrt{x}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{x+2}{\sqrt{x^2+1}}; \quad 2) (\sqrt{x}-x+1)\cos^2 2x^3.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{x}{1-x^2} dx; \quad 2) \int \cos 3x \cos 9x dx;$$
$$3) \int_{0,4}^{1,2} \frac{x^3}{x+2} dx; \quad 4) \int_{0,4}^{1,2} \frac{dx}{\sqrt{3+x^2}}.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

$$y = \frac{2\sin x^4}{1,5x+2} \quad 2,7 \leq x \leq 8,6, \quad \Delta x = 0,6.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = 200\cos\pi\varphi$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 35\cos t \sin t - 15\cos t \\ y = 35\sin^2 t - 15\sin t \end{cases}.$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію *root*)

$$x^2 - \cos x = 0, \quad x \in [0; 1].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор *solve*): $tg(0,5x+0,2) = x^2$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 47 & 7 & -7 & -2 \\ 39 & 41 & 5 & 8 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & -2 & -1 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 11 \\ 45 \\ 10 \\ -8 \end{pmatrix}.$$

а) з використанням оберненої матриці;

- б) з використанням функції *lsolve*;
 в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
 г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №7

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$r = \cos \frac{x+y}{(x-y)^2} + 1,3, \quad x = \sin^4 e^{-b} + |ab|, \quad y = \ln^2 |a-b| + \lg \frac{\pi}{a},$$

$$a = 1.77, \quad b = -0.62.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$v = \begin{cases} \operatorname{tg}(x^2 - 1) + e^{-x+1}, & x < 1, \\ \sin(1 - x^2) + 3x^4, & x \geq 1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (κ - номер варіанту, l - номер групи).

$$t = \frac{2l + 3\kappa}{l}, \quad s = \frac{2l - 3\kappa}{9}, \quad \alpha = l\kappa - 8,3.$$

Знайти $x = \min(t, s, \alpha)$.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$z = \frac{x^3 + 2x}{3 \cos \sqrt{x} + 1}, \quad \text{а) } 0 \leq x \leq 2, \quad \Delta x = 0,4;$$

$$\text{б) } x \geq 0,3, \quad \Delta x = 0,8, \quad n = 7$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$y = \begin{cases} \operatorname{arctg} x + e^x, & 0 \leq x \leq 1,5, \\ \ln(x + \sin x), & 1,5 < x \leq 8; \Delta x = 0,5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$y = \sum_{n=2}^9 \frac{n^2 - 2}{n^2 + 16}, \quad p = \prod_{k=2}^{21} \frac{k+3}{k+1}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву.

Знайти суму від'ємних елементів масиву $X=(-2.3; -4.0; -8.9; 6.3; 4.9; -7.8; -6.5)$, які мають парні номери.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву

Знайти добуток та кількість додатніх елементів матриці

$$A(3,3) = \begin{pmatrix} 5 & 0 & -6 \\ -4 & 3 & 2 \\ 4 & -8 & 3 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$P = \frac{\sum_{i=1}^4 a_i^2 + \ln|b_{\text{сеп}}|}{\sum_{i=2}^5 b_i - a_{\text{сеп}}^2} + \sum_{i=2}^4 \sqrt{a_i} \cdot b_i,$$

при $A=(2.8; 3.1; 5.2; 4.7; 3.5)$, $B=(2.6; -0.7; -4.3; 1.6; 2.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{\frac{3}{5} + 0,425 - 0,005}{\left(\frac{1}{6} + 3\frac{1}{3} + 30,5\right) \cdot 0,1}; \quad 2) \frac{3,5 + 4\frac{2}{3} + 2\frac{2}{15}}{0,5 \cdot \left(1\frac{1}{20} + 4,1\right)}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$r = tg^3 \frac{a+b^2}{(a-2b)^2} + 1,3, \quad y = \ln^3|a-b| + \lg^4 \frac{\pi}{a^3}, \quad a = 1.77, \quad b = -0.62.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{x^2 - 4y^2}{a^2 - 2a + 1} \cdot \frac{a^3 - 3a^2 + 3a - 1}{x - 2y}; \quad 2) \frac{a^2 - x^2}{a^2 + ax + x^2} \cdot \frac{a^3 - x^3}{(a-x)^2}.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\pi - 2x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + \sqrt[4]{x}}{\sqrt{2x} + 1}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{e^{2x^3}}{\sqrt{x^2 - 4}}; \quad 2) \frac{\lg(x^2 + 1)}{x + 1}.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{x^2}{(4x^3 + 9)^4} dx; \quad 2) \int \frac{\sin^2 x}{\cos^3 x} dx;$$

$$3) \int_{0,6}^{1,5} \frac{dx}{\sqrt{1 + 2x^2}}; \quad 4) \int_{0,4}^{0,8} \frac{x^4}{1 + 2x^2} dx.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{x^2 + 2x}{3 \cos x + 1} \quad 0,1 \leq x \leq 4,1, \quad \Delta x = 0,4.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = 100 / (\cos 13\varphi + 2)$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 40 + 30 \cos t \\ y = 40 \operatorname{tg} t + 30 \sin t \end{cases}$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію *root*)

$$x^3 - 3x - 1 = 0, \quad x \in [-2; -1].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор *solve*): $3x - \cos x = 1$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 9 & 10 & -7 & -1 \\ 7 & 0 & -13 & -5 \\ 5 & 0 & -2 & 1 \\ 2 & -3 & -2 & 1 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 50 \\ 24 \\ 8 \\ -7 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №8

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{x^2}{0,13} + \ln \left| \frac{1}{y^3} \right|, \quad x = \sqrt{(k + 6,1)^3}, \quad y = \cos^2 k^4 + \lg m^3,$$

$$k = 14, \quad m = 0.2.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$m = \begin{cases} x^3, & \sqrt{|\cos x|} \leq 0.5, \\ \ln|1 + x^3|, & \sqrt{|\cos x|} > 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (к - номер варіанту, l - номер групи).

$$a = \frac{2l+k}{l}, \quad b = lk - 9,8, \quad c = \frac{2l+3k}{2l}.$$

Знайти додатні числа та їх квадрати.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$z = \frac{t + \sin 2t}{t^2 - 3}, \quad \text{а) } 2,4 \leq t \leq 6,9, \quad \Delta t = 0,4;$$

$$\text{б) } t \geq 3,1, \quad \Delta t = 0,8, \quad n = 6.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$w = \begin{cases} v^2 + \cos v, & -3 \leq v \leq 1, \\ \text{ctg}(0.34v - 0.2), & 1 < v \leq 7; \Delta v = 1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$S = \sum_{l=10}^{30} \frac{l^3 + 3l^2 + 7}{3l^3 + 8}, \quad z = \prod_{k=5}^{11} \frac{(k+3)^2}{(k+7)(k+9)}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву. Знайти добуток від'ємних елементів масиву $X = (-1.2; 6.3; 0.2; -0.7; 1.1; 2.3; -3.6; 2.2)$.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву. Знайти різницю двох матриць

$$C(2,3) = \begin{pmatrix} 1.4 & -0.6 & 8.4 \\ 3.3 & 6.1 & -2.6 \end{pmatrix} \quad i \quad B(2,3) = \begin{pmatrix} 5.5 & -7.2 & -6.4 \\ 2.8 & 3.7 & 0.0 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Визначити і надрукувати кількість від'ємних елементів у кожному стовпці матриці.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$S = \frac{\prod_{k=1}^5 b_k - a_{\min}}{4} + \prod_{i=2}^4 (b_k^2 + \sin^2 a_k),$$

$$\prod_{k=2}^4 a_k + b_{\min}$$

при $A=(2.8; 3.1; 5.2; 4.7; -6.5)$, $B=(2.6;-0.7;-4.3;1.6;2.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{0,4 + 8 \cdot (5 - 0,8 \cdot \frac{5}{8}) - 5/2 \cdot \frac{1}{2}}{(1 \frac{7}{8} \cdot 8 - (8,9 - 2,6 \cdot \frac{3}{2})) \cdot 34 \frac{2}{5}}; \quad 2) \frac{3 \frac{1}{3} \cdot 1,9 + 19,5/4 \cdot \frac{1}{2}}{\frac{65}{75} - 0,16}$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$d = \sqrt{|\sin^3(\gamma - 1) + \cos \gamma^2|}, \quad x = \lg \left| \frac{\pi}{e^\gamma} + 1 \right| + tg^3 \gamma^2, \quad \gamma = 23.41 .$$

Лабораторна робота №16. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \left(\frac{1}{1-a} - 1 \right) \cdot \left(a - \frac{1-2a^2}{1-a} + 1 \right); \quad 2) \frac{a+1}{a^3+a^2+a} \cdot \frac{a^4-a}{a^2-1} .$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt[3]{1+x} - 1};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}}{\sqrt{x+1}}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{\ln^2 5x}{\sqrt{x^2 + 1}};$$

$$2) (\operatorname{tg} x^3 + 1) \cos^4 2x.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^4}} dx;$$

$$2) \int \sin^4 x \cos^3 x dx;$$

$$3) \int_{0,18}^{0,98} \frac{x^2 + x - 1}{x + 1} dx;$$

$$4) \int_{0,5}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2}}.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{x + \sin 2x}{x^2 - 3} \quad 2,4 \leq x \leq 6,4, \quad \Delta x = 0,4.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = 100 \sin 3\varphi$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 5(t^2 - 2)/(1 + t^2) \\ y = 10t/(1 + t^2) \end{cases}.$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root)

$$e^{-2x} + \lg x = 0, \quad x \in [0,1;1].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (проміжок, де знаходиться корінь, визначити самостійно):

$$\ln x + 3 = x^2.$$

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -8 & -3 & -2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 14 & -23 & 3 & -2 \\ 0 & 11 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} -5 \\ 1 \\ 16 \\ -12 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
 б) з використанням функції *lsolve*;
 в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
 г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №9

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$\alpha = \frac{e^{-3,5|x| + \sqrt{|y-2|}}}{\arctg^2(y-1)}, \quad x = a + \cos \frac{\pi}{b}, \quad y = \ln \left| \frac{\pi}{16} - b \right|, \quad a = 0.5, \quad b = 12.1.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} \lg x - 1, & x \leq 0. \\ x + \frac{1}{x}, & 0 < x \leq 1, \\ \sqrt[4]{1+x^2}, & x > 1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (κ - номер варіанту, l - номер групи).

$$x = \frac{2l - \kappa}{7}, \quad y = \frac{l + \kappa}{2l}, \quad z = l\kappa - 9.$$

Знайти $p = \max(x, y, z)$.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{x^3 - 2}{3 \ln x}, \quad \text{а) } 4,5 \leq x \leq 16,4, \quad \Delta x = 2,2;$$

$$\text{б) } x \geq 2, \Delta x = 1,5, n = 5.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$z = \begin{cases} x^3 + \sin x, & 0 \leq x \leq 0.3, \\ \arctg(x + \ln x), & 0.3 < x \leq 2; \Delta x = 0.3. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$S = \sum_{k=3}^{10} \frac{(k-1)(k-2)}{k^2+3}, \quad P = \prod_{n=6}^{14} \frac{(n+3)^2}{(n-5)^3}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритміє обробки масивіє

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву Знайти номери додатніх елементів масиву C=(1.1; 2.3; -6.4; 0; 2.1; 2.3; 1.2).

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву. Знайти квадрат найбільшого елемента матриці

$$Y = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & 1.3 \\ 4 & -2.5 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & 2.5 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} -2.3 & 6 & -4.1 & 2.3 \\ 7.2 & 6.9 & 9.3 & -1.8 \\ -5 & -2.9 & 2.4 & 0.5 \\ 5.3 & -12.5 & -0.2 & -5.8 \end{pmatrix}.$$

Для кожного рядка матриці знайти суму значень елементів, розміщених в стовпцях з парними номерами.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$F = \sum_{k=2}^4 (x_k + y_k^2) + \frac{\sum_{k=3}^5 x_k^2 - 4y_{\text{сеп}}}{\sum_{k=1}^5 y_k + e^{x_{\text{сеп}}}},$$

при $X=(0.7; 2.1; -1.1; 5.6; 7.2)$, $Y=(2.8; -0.2; 7.3; 1.6; -4.8)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{3\frac{1}{3} \cdot 1.9 + 19.5 / 4\frac{1}{2}}{\frac{65}{75} - 0.16}; \quad 2) \frac{0.4 + 8 \cdot (5 - 0.8 \cdot \frac{5}{8}) - 5 / 2\frac{1}{2}}{(1\frac{7}{8} \cdot 8 - (8.9 - 2.6 \cdot \frac{3}{2})) \cdot 34\frac{2}{5}}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$z = \arctg(\sin^2 \alpha + tg^3 \alpha^2), \quad x = \ln^3 |\alpha - 2| - \lg |e^{2\alpha} + 2|^4, \quad \alpha = 4.45.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{a-x}{a^2+ax+x^2} \cdot \frac{a^3-x^3}{(a-x)^2}; \quad 2) \frac{x^4-1}{x^3+x^2} \cdot \frac{x^2+x}{x^2+1} \cdot x+1.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{7+2x-x^2}}{x^2-2x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(2^x+3)}{\ln(2^x-4)}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}}; \quad 2) \frac{tg^3 x^2}{x^2+1}.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{x^2}{\sqrt{2-3x^3}} dx; \quad 2) \int e^{2x} \cos x dx;$$

$$3) \int_{2,2}^{2,6} \frac{x^3 dx}{\sqrt{x^2 + 1}};$$

$$4) \int_{1,4}^3 x^2 \ln x dx.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{x^3 - 2}{3 \ln x} \quad 4,5 \leq x \leq 26,5, \quad \Delta x = 2,2.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = 5\varphi^2$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 10(t - 0,5 \sin t) \\ y = 5(1 - 0,5 \cos t) \end{cases}.$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root)

$$x + \frac{1}{x^2 + 1} = 0, \quad x \in [-1; 0].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор solve): $tg(0,5x + 0,1) = x^2$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 10 & -11 & 6 & 1 \\ 0 & -1 & 2 & 1 \\ 11 & -38 & 1 & -5 \\ 3 & -10 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 14 \\ 12 \\ -38 \\ -6 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №10

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$t = \ln|m - y| + \cos^2 my, \quad m = \sqrt{|x+a|} + 17,14 \cdot \lg \frac{\pi}{3}, \quad y = a \cdot \sqrt{2 - \sin^2 x^3} + 12,47, \\ x = 3.4; \quad a = -1.17 .$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$v = \begin{cases} 0.7t^3 - t^2 + 5.7, & t < 6. \\ 4\cos t^3 - 5t, & t = 6, \\ 3\cos(1 - e^t), & t > 6. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (к - номер варіанту, l - номер групи).

$$a = \frac{l-k}{3}, \quad b = \frac{l+k}{l}, \quad c = lk - 7.$$

Знайти від'ємні числа та їх потроєння.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$z = \frac{2,3t + 8}{|2 \cos t| + 1}, \quad \text{а) } 0 \leq t \leq 6,5, \quad \Delta t = 1,1 ;$$

$$\text{б) } t \geq 0,4, \quad \Delta t = 0,9, \quad n = 7.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$w = \begin{cases} 0.6v - v^4, & -2 \leq v \leq 0.3, \\ \ln|v + \sqrt{|v \cos v|}|, & 0.3 < v \leq 5; \Delta v = 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$y = \sum_{n=4}^{11} \frac{n^2}{n^2 + 5n + 6}, \quad p = \prod_{l=1}^{17} \frac{3l^2 - 4}{l^2 + 7}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву. Знайти суму додатніх елементів масиву $X=(-2.3; -4.0; -8.9; 6.3; 4.9; -7.8; 6.5)$, які мають непарні номери.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву.

Знайти суму додатніх елементів, що лежать вище головної діагоналі в матриці

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -1.5 & 0 \\ -1 & 2 & 5 & 1.3 \\ 3 & 0 & 0.1 & 2.5 \\ 1 & 0 & 2 & 3.4 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Для кожного стовпця матриці знайти кількість елементів, які більші нуля.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$Y = \frac{\prod_{k=1}^3 b_k + \sqrt{a_{\min}}}{\prod_{k=2}^5 a_k^4 + b_{\min}} - \prod_{i=1}^4 (a_k^2 + \sin^2 b_k),$$

при $A=(2.8; 3.1; 5.2; 4.7; -6.7)$, $B=(2.6; -0.7; -4.3; 1.6; 2.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{3,5 + 4\frac{2}{3} + 2\frac{2}{15}}{0,5 \cdot (1\frac{1}{20} + 4,1)}; \quad 2) \frac{\frac{3}{5} + 0,425 - 0,005}{(\frac{1}{6} + 3\frac{1}{3} + 30,5) \cdot 0,1}$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$z = \lg^3|x+1| - \sin^4 2x^3, \quad y = \sqrt{|x^2 - e^{3x}|} + \ln^2 x^3, \quad x = 2.3 \quad .$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{x^3 + 3x^2 + 3x + 1}{a^2 - b^2} \cdot \frac{a - b}{x^2 + 2x + 1}; \quad 2) \frac{x^4 - 1}{x^3 + x^2} \cdot \frac{x^2 + x}{x^2 + 1} \cdot x + 1.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 8x + 12}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow +\infty} \sin \sqrt{x+1} - \sin \sqrt{x} \quad .$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{x^2 + 2}{\sqrt{x^2 + 1}}; \quad 2) (2x^3 + 0,5) \sin^2 \sqrt{x} \quad .$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{2x}{\sqrt{1-3x^2}} dx; \quad 2) \int \sin^5 x \cos^2 x dx;$$

$$3) \int_{1,2}^{1,8} \frac{\lg(x+2) dx}{x^2}; \quad 4) \int_{0,8} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}} \quad .$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{2,3x + 8}{|2 \cos x| + 1} \quad 0,1 \leq x \leq 1,1, \quad \Delta x = 0,1 \quad .$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = \frac{300}{(\cos \varphi + 2)}$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 20t \cos t - \sin t \\ y = 10 \sin t + \cos(t) \end{cases}.$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію *root*)

$$\ln x + x = 0, \quad x \in [0,4;1].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор *solve*): $4 \sin(x - 1) = -x^2$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -19 & 10 & -1 \\ 2 & 1 & 10 & 7 \\ 3 & -2 & -2 & -1 \\ 1 & -12 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} -14 \\ 38 \\ -5 \\ -23 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №11

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$z = e^2 \cdot \log_2 x^4 - \sqrt{|y+1|}, \quad x = 21,4(a-0,5)^2 + \cos \frac{\pi}{b}, \quad y = \ln \left| \frac{\pi}{a} - b \right| + \sin^2 b^3,$$

$$a = 0,7, \quad b = -4.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} e^{-|x|}, & x \geq 1, \\ \lg \sqrt{1-x^2}, & |x| < 1, \\ \arctg x, & x \leq -1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (κ - номер варіанту, l - номер групи).

$$x = \frac{l+k}{4}, \quad y = \frac{lk-14}{l+k}, \quad z = \frac{k-2l}{k}.$$

Знайти $a = \frac{\max(x, y)}{\min^2(y, z) + 1}$.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{\arccos x}{2x+1}, \quad \text{а) } 0,1 \leq x \leq 0,9, \quad \Delta x = 0,1;$$

$$\text{б) } x \geq 0, \quad \Delta x = 0,2, \quad n = 4.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$u = \begin{cases} x - 0.8 \sin x, & 0 \leq x < 2.2, \\ \arctg(\ln x + 0.3), & 2.2 \leq x \leq 3; \Delta x = 0.4. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$S = \sum_{k=6}^{18} \frac{k^4 + 2}{2k^2 - 1}, \quad f = \prod_{n=3}^9 \frac{n^2 + 2n}{(n+2) \cdot (n-1)}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву

Знайти мінімальний елемент масиву $X=(-1; 6.3; 0; -0.7; 1.1; 2; -3.6; 2.2)$ та його номер.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву

Знайти добуток додатніх елементів головної діагоналі матриці

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -1.5 & 0 \\ -1 & -2 & 5 & 1.3 \\ 3 & 0 & 0.1 & -2.5 \\ 1 & 0 & 2 & -3.4 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Для кожного рядка матриці знайти суму значень від'ємних елементів.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$B = \sum_{i=2}^5 (x_i^2 + y_i) + \frac{\sum_{k=1}^5 y_k - \cos^2 y_{сеп}}{\sum_{k=1}^4 x_k^2 y_k + 6 \cdot x_{сеп}},$$

при $X=(2.1; -3.1; 4.2; 1.6; 2.1)$, $Y=(2.1; -0.2; 4.5; 2.1; 0.6)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{(4,5 \cdot 1 \frac{2}{3} - 6,75) \cdot \frac{2}{3}}{(3 \frac{1}{3} \cdot 0,3 + 5 \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{8}) \cdot \frac{3}{8}}; \quad 2) \frac{(7 - 6,35) \cdot \frac{2}{13} + 9,9}{(\frac{1,2}{36} + \frac{1,2}{0,25} - 1 \frac{5}{16}) \cdot \frac{24}{169}}$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$y = \frac{a^2 - b^3}{\lg^2 |x - 7|}, \quad x = \frac{\sin^2 a^3 - \arcsin^4 b}{\ln \sqrt{|a^2 + b|} - e^{2a}}, \quad a = 3.5, \quad b = -2.16.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \left(\frac{a}{2} - \frac{1}{2a}\right)^2 \cdot \left(\frac{a-1}{a+1} - \frac{a+1}{a-1}\right); \quad 2) \frac{a+1}{a^3+a^2+a} \cdot \frac{a^4-a}{a^2-1}.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin x}{\ln(1+x)}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2-1}{x^2+1}\right)^{\frac{x-1}{x+1}}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{x^2}{\sqrt{x+1}}; \quad 2) \frac{\cos^2 5x}{x^2+1}.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{x^2}{4+3x^3} dx; \quad 2) \int \frac{\cos^5 x}{\sin^2 x} dx;$$
$$3) \int_{1,6}^{2,2} \frac{dx}{\sqrt{x^2+2,5}}; \quad 4) \int_{0,8}^{1,6} (x^2+1)\sin(x) dx.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{\cos^2 x}{2x+1} \quad 0,1 \leq x \leq 0,9, \quad \Delta x = 0,1.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = \frac{300}{(\ln(\varphi+3)+2)}$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 80 \cos^2 t + 120 \cos t \\ y = 80 \cos t \sin t + 120 \sin t \end{cases}$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію *root*)

$$\cos(x-1) - 3x + 2 = 0, \quad x \in [0; 2].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор *solve*): $ctgx = x^2$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -16 & 4 & 3 \\ 0 & 20 & -6 & -3 \\ 8 & -3 & 6 & 3 \\ 2 & -7 & 6 & 1 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 32 \\ -20 \\ 63 \\ 29 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №12

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$z = \arctg \frac{x+1}{y-2} + \lg|k+x|, \quad x = \sqrt{|m+n|^3} + 17,14mn, \quad y = \ln|km-3| + \frac{\pi}{6},$$
$$m = 3, \quad n = -2.2, \quad k = 0.801.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} x - e^x, & |x| < 2, \\ \lg x^2, & x \leq -2, \\ \sin^2 x, & x \geq 2. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (κ - номер варіанту, l - номер групи).

$$a = \frac{l-3\kappa}{4}, \quad b = \frac{\kappa+2l}{7\kappa}, \quad c = 2l\kappa - 5,6.$$

Знайти числа, які більші 2 та їх синуси.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{5 \operatorname{tg}(x+7)}{(x+3)^2}, \quad \text{а) } 1,2 \leq x \leq 6,3, \quad \Delta x = 0,2;$$

$$\text{б) } x \geq 0,2, \quad \Delta x = 0,1, \quad n = 5.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$v = \begin{cases} \cos z - z, & 0 \leq z < 0,5, \\ \ln(z + \sqrt{z}), & 0,5 < z \leq 7; \Delta z = 0,2. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$y = \sum_{n=5}^{15} \frac{(n+3)^2}{(n+5) \cdot (n+7)}, \quad p = \prod_{l=8}^{17} \frac{l^2 - 2}{l^2 + 3l - 1}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву.

Знайти номер мінімального елемента масиву $X = (3.5; -6.3; 2.1; 0.1; 5.1; -2.1)$.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву.

В матриці $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -1.5 & 0 \\ -1 & 2 & 5 & 1.3 \\ 3 & 0 & 0.1 & 2.5 \\ 1 & 0 & 2 & 3.4 \end{pmatrix}$ поміняти місцями перший і

четвертий стовпці.

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Знайти кількість додатніх елементів матриці.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$U = \frac{\sum_{i=2}^4 a_i^2 + b_{\max}^3}{\sum_{i=1}^5 b_i - \sqrt{|a_{\max}|}} + \sum_{i=2}^4 a_i b_i,$$

при $A=(0.4; 0.7; 2.1; -0.2; -8.2)$, $B=(0.5; 2.8; 3.1; -0.8; 4.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{1 \frac{4}{11} \cdot 0,22 / 0,3 - 0,96}{(0,2 + \frac{3}{40}) \cdot 1,6}; \quad 2) \frac{2 \frac{3}{4} / 1,1 + 3 \frac{1}{3} \cdot \frac{7}{5}}{2,5 - 0,4 \cdot 3 \frac{1}{3}}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$t = \frac{a^2 - b^3}{e^{-(a+b)}} - \sqrt{8,67 + tg|a|}, \quad y = \sqrt[3]{\lg^2 e^3 + a^4} + \sqrt[5]{\cos^2 e^a - 2}; \quad a = 2.7, \quad b = 1.16.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \left(\frac{a^3 + b^3}{a + b} - ab \right) \cdot \frac{a + b}{a^2 - b^2}; \quad 2) \frac{x^2 - 1}{x^2 + x + 1} \cdot \frac{x^3 - 1}{x + 1} + 2x.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{1 - \cos 3x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sin \frac{1}{x} + \cos \frac{1}{x} \right)^x.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{2x + 2,5}; \quad 2) \frac{\sin^4 2x}{x^2 + \sqrt[3]{x}}.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$\begin{aligned} 1) \int \frac{dx}{x \ln x}; & \quad 2) \int \frac{5+9 \sin x}{\sin x(7+3 \sin x)} dx; \\ 3) \int_{0,6}^{1,4} x^2 \cos x dx; & \quad 4) \int_{0,8}^{1,6} \frac{\ln(x^2+1)}{x^3} dx. \end{aligned}$$

Лабораторна робота №7. Таблювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{5 \lg(x+7)}{(x+3)^2} \quad 2,5 \leq x \leq 11,3, \quad \Delta x = 0,8.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = \frac{50}{(\varphi+2)}$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 50 \cos t - 50t^2 \sin t \\ y = 50 \sin t + 50t^2 \cos t \end{cases}$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root)

$$x^3 + 3x^2 - 3 = 0, \quad x \in [0; 1].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор solve): $\text{tg}(0,4x + 0,3) = x^2$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $\vec{Ax} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -9 & 5 & 1 \\ 0 & 7 & -5 & -1 \\ 6 & -5 & 11 & 4 \\ 3 & -9 & 17 & 6 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} -10 \\ 36 \\ 10 \\ -20 \end{pmatrix}$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №13

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритміє лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$n = \arctg(\sin^2 x + tgy^3), \quad x = \ln|\alpha + 2,3| - \lg|\beta - 3,2|, \quad y = \sin^2(\alpha - \beta)^3, \\ \alpha = 15.3, \quad \beta = -0.012.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$z = \begin{cases} \sin(x^2 + y) - 5, & x + y > 0, \\ \sqrt{|xy + 10|}, & x + y \leq 0. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (k - номер варіанту, l - номер групи).

$$x = \frac{l + 2k}{k}, \quad y = \frac{k - 2l}{k}, \quad z = lk - 12.$$

Знайти
$$p = \frac{\min^2(x, y)}{\max^2(y, z) + 1}.$$

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритміє циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{1,5t - \ln 2t}{3t + 1}, \quad \text{а) } 2,5 \leq t \leq 9, \quad \Delta t = 0,8$$

$$\text{б) } t \geq 0,8, \quad \Delta t = 1,2, \quad n = 6.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$u = \begin{cases} 1.3t - \sin t, & -4 \leq t < 0, \\ \lg(t + \sqrt{t}), & 0 < t \leq 4; \Delta t = 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$S = \sum_{l=4}^{16} \frac{l^3 - 2l + 3}{l^3 + 4}, \quad w = \prod_{k=1}^9 \frac{k^2 + 1}{(k+5) \cdot (k+7)}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву. Знайти номер першого від'ємного елемента масиву $V=(2.3; 4.3; -15.2; 1.1; -1.2; -3.3)$.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву. Знайти середнє арифметичне додатніх елементів матриці

$$A(3,3) = \begin{pmatrix} 5 & 0 & -6 \\ -4 & 3 & 2 \\ 4 & -8 & 3 \end{pmatrix}$$

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Для кожного рядка матриці знайти максимальний елемент.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$D = \frac{\prod_{i=1}^4 a_i - \sin^2 b_{\min}}{\prod_{i=1}^5 b_i^2 + a_{\min}} + \prod_{i=2}^5 (a_i + \ln|b_i|),$$

при $A=(2.8; 3.1; 5.2; 4.7; -2)$, $B=(2.6;-0.7; -4.3; 1.6; 2.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,128 \cdot 6 \frac{1}{4} - 0,0345 \cdot \frac{25}{3}}; \quad 2) \frac{(2 \frac{1}{6} + 4,5) \cdot 0,375}{2,75 - 1 \frac{1}{2}}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$t = \frac{\ln|m^3 - 2| + \cos^3 m^4}{\sqrt{|m + 3|^3 + 17,14}}, \quad y = (2\pi)^{-3m} + \arctg^2 \sqrt{e^{3m}}, \quad m = 1.27.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{x^2 - 1}{x^2 + x + 1} \cdot \frac{x^3 - 1}{x + 1} + 2x; \quad 2) \left(\frac{a^3 + b^3}{a + b} - ab \right) \cdot \frac{a + b}{a^2 - b^2}.$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 4^x}{x^2 + x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 1}{x^2} \right)^{x^2 + 1}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 2}; \quad 2) \frac{\lg^2(x^3 + 0,8)}{x - 1}.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{5x + 3}{\sqrt{3 - x^2}} dx; \quad 2) \int \frac{\sin x + \sin^3 x}{\cos x} dx;$$

$$3) \int_{1,2}^2 \frac{\ln(x^2 + 3)}{2x^2} dx; \quad 4) \int_{1,4}^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}}.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{1,5x - \ln 2x}{3x + 1} \quad 2,5 \leq x \leq 9,7, \quad \Delta x = 0,8.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = \frac{10}{1 + \cos^2 \varphi}$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 60(t^3 - 2)/(1 + t^3) \\ y = 60t^3(t^3 + 2)/(1 - t^3) \end{cases}$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію *root*)

$$x^3 + x^2 + 2 = 0, \quad x \in [-2; -1].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор *solve*): $x \lg x = 2$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 11 & -25 & 6 & -1 \\ 5 & -27 & 2 & -3 \\ 7 & -3 & 7 & 2 \\ 3 & -7 & 5 & 2 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 25 \\ -41 \\ 66 \\ 28 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №14

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$z = \sqrt{|\pi - y|} + \sin^2 \pi x + 1,67, \quad y = tg^4(\beta - 1)^2 - 0,035,$$

$$x = ctg \frac{\alpha - 1}{e^\beta} + \ln^2 |\alpha - \beta|, \quad \alpha = 4.4, \quad \beta = 1.87.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} \lg x + \ln x^2, & x > 1, \\ e^{-x} + 1, & x \leq 1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (k - номер варіанту, l - номер групи).

$$a = \frac{l - 3k}{2}, \quad b = \frac{l + k}{l}, \quad c = lk - 8.$$

Знайти числа, модулі яких більші 5, та їх косинуси.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{2,5x^3}{e^{2x} + 2}, \quad \text{а) } 0 \leq x \leq 0,5, \quad \Delta x = 0,1;$$

$$\text{б) } x \geq -0,8, \quad \Delta x = 0,25, \quad n = 6.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу

(використати оператор циклу з післяумовою).

$$u = \begin{cases} 0,2t + \arctgt, & -2 \leq t \leq 0, \\ \sin^2 t^3, & 0 < t \leq 5; \Delta t = 0,8. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$y = \sum_{n=1}^6 \frac{n^2 + 3}{(n+5) \cdot (n+6)}, \quad p = \prod_{l=1}^{14} \frac{l+5}{2l}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву

Знайти добуток додатніх елементів масиву $D=(1.1; -6.2; 0.3; 0; 2.3; 0; 5.1)$ до першого нуля.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву

$$\text{Знайти суми кожного стовпця матриці } A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1.3 & 0.7 \\ 1 & 3 & 2.2 & 0.8 \\ 5 & 2 & 3.5 & 0.6 \end{pmatrix} \text{ і}$$

сформувати з них масив X.

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Для кожного стовпця матриці знайти суму значень додатніх елементів.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$B = \frac{\sum_{i=2}^4 x_i^2 - \cos y_{\text{сеп}}}{\sum_{i=1}^5 y_i + 3 \cdot x_{\text{сеп}}} + \sum_{i=2}^5 (y_i^2 + x_i),$$

при $X=(0.7; 2.1; -1.1; 5.6; 7.2)$, $Y=(2.8; -0.2; 7.3; 1.6; -9.7)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{(2\frac{11}{15} + 1,6 + 1\frac{7}{12} + \frac{1}{3}) \cdot (3\frac{5}{14} - 2\frac{19}{30})}{1\frac{3}{7}}; \quad 2) \frac{(2,5 - \frac{7,5}{5}) \cdot 0,5}{(2 - 1,8) \cdot \frac{5}{2}} + \frac{(6\frac{3}{5} - 3\frac{3}{14}) \cdot 5\frac{5}{6}}{(21 - 1,25) \cdot \frac{2}{5}}$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$a = \sqrt{|\pi - \alpha|} + \sin^2 \pi\beta + 1,67, \quad y = tg^4(\beta - 1)^2 - 0,035, \quad \alpha = 4.4, \quad \beta = 1.87.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{a+1}{a^3+a^2+a} \cdot \frac{a^4-a}{a^2-1}; \quad 2) \left(\frac{a}{2} - \frac{1}{2a}\right)^2 \cdot \left(\frac{a-1}{a+1} - \frac{a+1}{a-1}\right).$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{x};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x^2 - x + 1)}{\ln(x^{10} + x + 1)}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{4 - \cos^2 x}{\sqrt{x^2 + 1}};$$

$$2) \frac{x}{2} \lg^4 x^3.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{dx}{11 + 9x^2};$$

$$2) \int \frac{\cos^3 x}{\sin x} dx;$$

$$3) \int_{0,8}^{1,7} \frac{x^4 dx}{\sqrt{2x^2 + 0,3}};$$

$$4) \int_{0,5}^{1,2} \frac{x^3}{x+1} dx.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{2,5x^3}{e^{2x} + 2} \quad 0,1 \leq x \leq 0,9, \quad \Delta x = 0,1.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами

$$\rho = 10 \sin \varphi \cos \varphi - 1.$$

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 60 + 60 \cos t \\ y = 60 \operatorname{tg} t + 60 \sin t \end{cases}.$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root)

$$x^3 + x + 3 = 0, \quad x \in [-2; -1].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор solve): $\sin(2x + 1) = 1,8x^2$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $A\vec{x} = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 & -2 \\ 2 & -10 & 13 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -12 & -5 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} -42 \\ 54 \\ 22 \\ -84 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
 б) з використанням функції *lsolve*;
 в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
 г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.

Варіант №15

Лабораторна робота №1. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обчислення значень арифметичних виразів

$$y = \omega x^3 + e^{\omega z}, \quad x = \operatorname{tg} \frac{z}{\omega} + \operatorname{arctg} \sqrt{z}, \quad z = \sqrt[4]{|\lg^2 \omega + \ln \omega^2|}, \quad \omega = 2.7.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції:

$$y = \begin{cases} \operatorname{arctg} \frac{\pi - x}{2}, & x < -1, \\ e^{-x^2}, & |x| < 1, \\ \pi \ln^2 x, & x > 1, \\ \sqrt[4]{x^2 + 2}, & |x| = 1. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програму до нижченаведеного завдання (κ - номер варіанту, l - номер групи).

$$p = \frac{l + 2k}{l}, \quad q = lk - 9,5, \quad s = \frac{3l - k}{2}.$$

Знайти числа, які більші 1, та їх косинуси.

Лабораторна робота №2. Програмування алгоритмів циклічної структури

Завдання 1. Написати програму обчислення значення функції на заданому проміжку із заданим кроком зміни аргументу:

а) використати умовний оператор та оператор циклу з передумовою;

б) використати оператор циклу з параметром.

$$y = \frac{3x-2}{2\ln|x|+1}, \quad \text{а) } 3,2 \leq x \leq 5,2, \Delta x = 0,4;$$

$$\text{б) } x \geq 2,5, \Delta x = 0,6, n = 5.$$

Завдання 2. Написати програму обчислення значення функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу (використати оператор циклу з післяумовою).

$$y = \begin{cases} \arctg z + z, & -2 \leq z < 0, \\ \lg z + \sqrt{z^3}, & 0 < z \leq 5; \Delta z = 0.5. \end{cases}$$

Завдання 3. Написати програми обчислення суми та добутку (початкове і кінцеве значення індексної змінної ввести оператором вводу).

$$S = \sum_{k=5}^{16} \frac{4k-5}{2k+2}, \quad y = \prod_{k=2}^8 \frac{k^2}{(k+3) \cdot (k+4)}.$$

Лабораторна робота №3. Програмування алгоритмів обробки масивів

В завданнях 1-3 вивести на екран вхідні дані та результати обчислень.

Завдання 1. Написати програму обробки одновимірного масиву
Знайти кількість елементів масиву $X=(2.2; 3.2; -3.6; 0.1; 2.1)$, які менші 1.

Завдання 2. Написати програму обробки двовимірного масиву

$$\text{Провести перетворення матриці } A(3,3) = \begin{pmatrix} 5 & 0 & -6 \\ -4 & 3 & 2 \\ 4 & -8 & 3 \end{pmatrix}$$

таким чином: додатні елементи замінити на число a_{\max} , від'ємні – на число 1, нульові – на число 3.

Завдання 3. Написати програму обробки матриці

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -0.1 & 2.5 \\ -1 & 2 & 5 & -1.3 \\ -4 & -2.9 & 3 & 0.5 \\ 1.1 & -12.5 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Для кожного стовпця матриці знайти номери рядків, що містять від'ємні елементи.

Лабораторна робота №4. Програмування з використанням підпрограм-процедур (ПП) і підпрограм-функцій (ПФ)

Завдання. Написати програму розв'язку задачі з використанням ПП та ПФ.

$$F = \frac{\prod_{i=1}^4 b_i^2 - b_{\text{сеп}}}{\prod_{i=1}^3 a_i + a_{\text{сеп}}} + \prod_{i=2}^5 (a_i + \cos^2 b_i),$$

при $A=(2.8;-2.1;4;5.2;4.7)$, $B=(2.6;-0.7;-4.3;1.6;2.1)$.

Лабораторна робота №5. Виконання безпосередніх обчислень в MathCad

Завдання 1. Провести безпосередні арифметичні обчислення:

$$1) \frac{5}{6} - \frac{21}{45} \cdot \frac{1,125 + 1\frac{3}{4} - \frac{5}{12}}{0,59}; \quad 2) \frac{(6,8 - 3\frac{3}{5}) \cdot 5\frac{5}{6}}{(3\frac{2}{3} - 3\frac{1}{6}) \cdot 56}.$$

Завдання 2. Робота з розмірними величинами: знайти швидкість тіла V , м/с, яке пройшло шлях $S=120+n$, м, за час $t=10+n$, с (де n – номер варіанта).

Завдання 3. Обчислити значення виразів при заданих вхідних даних:

$$p = \frac{e^{-ab} + \ln^2 |a + 2b|}{\sqrt[3]{\sin^2 a^4 - \pi^2}}, \quad x = (a^2 + b^2)^{-4,1} + \arctg^3 \frac{1}{b^2}, \quad a = -2.004, \quad b = 0.87.$$

Лабораторна робота №6. Аналітичні перетворення в MathCad

Завдання 1. Спростити алгебричний вираз:

$$1) \frac{x^4 - 1}{x^3 + x^2} \cdot \frac{x^2 + x}{x^2 + 1} \cdot x + 1; \quad 2) \frac{x^3 + 3x^2 + 3x + 1}{a^2 - b^2} \cdot \frac{a - b}{x^2 + 2x + 1}$$

Завдання 2. Обчислити суми і добутки рядів (умова в лаб. роб. №2, завд. 3).

Завдання 3. Обчислити границі:

$$1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[4]{x} - 1}{x - 1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(1 + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x})}{\ln(1 + \sqrt[3]{x} + \sqrt{x})}.$$

Завдання 4. Знайти похідні функцій:

$$1) \frac{x^2}{\sqrt{2x^2 + 1}}; \quad 2) \frac{\lg(x + 2)}{x}.$$

Завдання 5. Знайти первісні та означені інтеграли:

$$1) \int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{\sqrt{x} + 1}} dx; \quad 2) \int \frac{\sin^7 x}{\cos x} dx;$$

$$3) \int_{1,3}^{2,1} \frac{x^2 - 1}{2\sqrt{x}} dx;$$

$$4) \int_{1,2}^2 \frac{dx}{\sqrt{5x^2 + 10}}.$$

Лабораторна робота №7. Табулювання функцій та побудова графіків в MathCad

Завдання 1. Побудувати таблицю значень і графік функції на вказаному проміжку із заданим кроком зміни аргументу.

$$y = \frac{3x^2 - 2}{2\lg x + 1} \quad 3,2 \leq x \leq 7,6, \quad \Delta x = 0,4.$$

Завдання 2. Побудувати графік функції, що задана полярними координатами: $\rho = \frac{20}{(\sin 8\varphi + 5)}$.

Завдання 3. Побудувати графік функції, що задана параметрично

$$\begin{cases} x = 75 \cos t (10 + \cos t) \\ y = 75 \sin t (20 + \sin t) \end{cases}.$$

Лабораторна робота №8. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в MathCad

Завдання 1. Знайти корінь нелінійного рівняння на заданому проміжку (використати функцію root)

$$x^3 - x^2 - 2 = 0, \quad x \in [1; 2].$$

Завдання 2. Знайти корінь нелінійного рівняння (використати оператор solve): $\operatorname{ctg} x = \frac{x}{4}$.

Завдання 3. Знайти розв'язок СЛАР $\vec{A}x = \vec{B}$:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -15 & 17 & 5 \\ 2 & 1 & -3 & -1 \\ 9 & -19 & 4 & -1 \\ 1 & -15 & -2 & -3 \end{pmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{pmatrix} 11 \\ 5 \\ -7 \\ -47 \end{pmatrix}.$$

- а) з використанням оберненої матриці;
- б) з використанням функції *lsolve*;
- в) з використанням обчислювального блоку *given/find*;
- г) з використанням обчислювального блоку *given/minerr*.