

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ

до контрольної роботи № 2

з курсів

“Обчислювальна техніка, інформатика та програмування”,
„Комп’ютерна техніка та програмування”, “Інформатика”

за темами

“Програмування мовою VBA”, “Чисельні методи в інженерних
розрахунках”

для студентів заочної форми навчання технічних спеціальностей

2012

Методичні вказівки та завдання до контрольної роботи № 2 з курсів “Обчислювальна техніка, інформатика та програмування”, „Комп’ютерна техніка та програмування”, “Інформатика” за темами “Програмування мовою VBA”, “Чисельні методи в інженерних розрахунках” для студентів заочної форми навчання технічних спеціальностей /Укл.:В.Г.Вишневська, О.В.Корнєєва, А.О.Кузьменко, Л.О.Пархоменко, Г.В.Романіченко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 54с.

Методичні вказівки містять індивідуальні завдання та теоретичні відомості до контрольної роботи з курсів “Обчислювальна техніка, інформатика та програмування”, „Комп’ютерна техніка та програмування”, “Інформатика” за двома темами: “Програмування мовою VBA”, “Чисельні методи в інженерних розрахунках”, приклади їх виконання з використанням середовища Excel та програмування мовою VBA (Visual Basic of Application) для студентів заочної форми навчання технічних спеціальностей.

Укладачі: В.Г. Вишневська, доцент,
О.В. Корнєєва, асистент,
А.О. Кузьменко, асистент,
Л.О. Пархоменко, доцент,
Г.В. Романіченко, ст. викладач.

Рецензенти: Н.І. Біла, доцент,
О.І. Денисенко, доцент.

Експерт: А.О. Шумілов, к.т.н., доцент.

Відповідальний
за випуск Г.В. Корніч, професор.

Затверджено
на засіданні кафедри
системного аналізу та
обчислювальної математики
протокол № 10 від 25.01.2012 р.

ЗМІСТ

1 Вибір варіанту завдання.....	4
2 Програма курсу «Основи Інформатики та комп'ютерної техніки»	
2 семестр.....	5
2.1 Завдання для вивчення дисципліни.....	5
2.2 Зміст дисципліни.....	5
3 Вимоги до виконання контрольної роботи.....	6
4 Варіанти індивідуальних завдань.....	8
4.1 Теоретичні питання.....	8
4.2 Варіанти індивідуальних завдань (одновимірні масиви).....	9
4.3 Варіанти індивідуальних завдань (двовимірні масиви).....	15
4.4 Варіанти індивідуальних завдань (розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь).....	20
4.5 Варіанти індивідуальних завдань (обчислення інтегралів).....	23
4.6 Варіанти індивідуальних завдань (наближення (інтерполяція) функцій, апроксимація даних (емпіричні формули)).....	26
5 Приклад виконання завдання контрольної роботи.....	31
5.1 Умова завдання варіанту контрольної роботи та опис його рішення.....	31
6 Література.....	54

1 ВИБІР ВАРІАНТУ ЗАВДАННЯ

Варіант завдання студент обирає за двома останніми цифрами номеру залікової книжки згідно таблиці, що наведена нижче. Перша цифра визначає номер рядка, друга – номер стовпчика вказаної таблиці.

Наприклад, дві останні цифри номеру залікової книжки – 18. На перехресті 1-го рядка та 8-го стовпчика знаходимо номер варіанту – 19.

Перед- остання цифра	Остання цифра номеру залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	21	22	23	24	25	1	2	3	4	5
3	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	21	22	23	24	25	1	2	3	4	5
8	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

2 ПРОГРАМА КУРСУ «ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ» 2 СЕМЕСТР

2.1 Завдання для вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- створювати програми в середовищі VBA для обробки даних з електронних таблиць;
- оволодіти типовими алгоритмами обробки одновимірних масивів у вигляді програм на Visual Basic;
- оволодіти типовими алгоритмами обробки двовимірних масивів у вигляді програм на Visual Basic;
- знати чисельні методи рішення нелінійних рівнянь;
- чисельні методи рішення систем лінійних та нелінійних рівнянь;
- методи чисельного інтегрування;
- методи статистичної обробки даних;
- методи оптимізації;
- чисельні методи рішення звичайних диференціальних рівнянь.

2.2 Зміст дисципліни

2.2.1 Мова програмування VBA: поняття масиву, одновимірні масиви.

2.2.2 Мова програмування VBA: види інтерфейсу програм для обробки одновимірних масивів.

2.2.3 Основні алгоритми обробки одновимірних масивів.

2.2.4 Мова програмування VBA: двовимірні масиви, матриці.

2.2.5 Мова програмування VBA: види інтерфейсу програм для обробки двовимірних масивів.

2.2.6 Основні алгоритми обробки двовимірних масивів.

2.2.7 Методи розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь. Відділення кореня графічно.

2.2.8 Уточнення значення кореня рівняння $f(x) = 0$. Метод половинного ділення (метод бісекцій).

2.2.9 Уточнення значення кореня рівняння $f(x) = 0$. Метод хорд (метод пропорційних чисел).

2.2.10 Уточнення значення кореня рівняння $f(x) = 0$. Метод Ньютона (метод дотичних).

2.2.11 Уточнення значення кореня рівняння $f(x) = 0$. Використання пакету аналізу „что - если” Excel.

2.2.12 Методи розв’язання систем нелінійних рівнянь. Метод ітерацій. Використання пакету аналізу Excel.

2.2.13 Обчислення інтегралів.

2.2.14 Наближення (інтерполяція) функцій.

2.2.15 Апроксимація даних (емпіричні формули).

2.2.16 Чисельні методи рішення звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера. Метод Рунге-Кутта.

3 ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

3.1 Завдання 4.1 Надати письмову відповідь на теоретичне питання.

3.2 При виконанні завдань 4.2 – 4.3 скласти програми мовою **VBA** для обчислення необхідних значень. Введення даних, та друк результатів обчислень здійснювати різними способами.

3.3 У завданні 4.4 для кожної функції визначити числовий проміжок у якому міститься один корінь рівняння, уточнити значення кореня з точністю $\varepsilon = 0,01$ вибраним методом (бісекцій, або дотичних, або хорд), та за допомогою пакету аналізу „что - если” Excel. Порівняти результати.

3.4 У завданні 4.5:

- обчислити перший інтеграл по формулі прямокутників з точністю $\varepsilon = 0,01$;
- по формулі парабол обчислити другий інтеграл, уточнювання провести згідно формули Річардсона.

3.5 У завданні 4.6 обчислити наближене значення функції $y = f(x)$, яка задана таблицею, для наданого x^* , використовуючи лінійну інтерполяцію та інтерполяцію по Лагранжу.

3.6 У завданні 4.7 скористатися визначеною функцією, яка задана таблицею із завдання 4.6, та наблизити її по методу найменших квадратів лінійною залежністю. Для цієї ж таблиці підібрати нелінійну залежність, додаючи *лінію тренду*, яка найкращим чином описує таблицю. Відобразити всі графіки.

3.7 Роботу оформити письмово з докладним описом та необхідними відомостями з теорії, а також показати усі розрахунки на комп'ютері, використовуючи флешку.

4 ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

4.1 Теоретичні питання

4.1.1 Мова VBA. Поняття одновимірного масиву. Введення елементів масиву. Приклади.

4.1.2 Мова VBA. Поняття одновимірного масиву. Зчитування елементів масиву з листа Excel. Приклади.

4.1.3 Мова VBA. Поняття одновимірного масиву. Виведення елементів масиву у вікно *Msgbox* . Приклади.

4.1.4 Мова VBA. Поняття одновимірного масиву. Виведення елементів масиву на лист Excel. Приклади.

4.1.5 Мова VBA. Поняття одновимірного масиву. Виведення елементів масиву у вікно *Textbox* . Приклади.

4.1.6 Мова VBA. Алгоритми впорядкування одновимірних масивів. Приклади.

4.1.7 Мова VBA. Поняття одновимірного масиву. Алгоритми суми, добутку елементів масиву за умовою. Приклади.

4.1.8 Мова VBA. Поняття одновимірного масиву. Алгоритми видалення елементів з масиву, вставки елементів у масив за умовою. Приклади.

4.1.9 Мова VBA. Поняття одновимірного масиву. Алгоритми створення масиву за умовою. Приклади.

4.1.10 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Введення елементів масиву. Приклади.

4.1.11 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Зчитування елементів масиву з листа Excel. Приклади.

4.1.12 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Виведення елементів масиву у вікно *Msgbox* . Приклади.

4.1.13 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Виведення елементів масиву на лист Excel. Приклади.

4.1.14 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Виведення елементів масиву у вікно *Textbox* . Приклади.

4.1.15 Мова VBA. Алгоритми впорядкування двовимірних масивів. Приклади.

4.1.16 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Алгоритми суми, добутку елементів масиву за умовою. Приклади.

4.1.17 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Алгоритми видалення елементів рядку або стовпця з масиву за умовою. Приклади.

4.1.18 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Алгоритми вставки елементів рядку або стовпця у масив, за умовою. Приклади.

4.1.19 Мова VBA. Поняття двовимірного масиву. Алгоритми створення масиву за умовою. Приклади.

4.1.20 Методи розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь. Відділення кореня.

4.1.21 Методи розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь. Метод бісекцій.

4.1.22 Обчислення інтегралів. Метод прямокутників, Сімпсона.

4.1.23 Наближення (інтерполяція) функцій. Лінійна інтерполяція. Інтерполяція по Лагранжу.

4.1.24 Апроксимація даних (емпіричні формули). Метод найменших квадратів.

4.1.25 Апроксимація даних (емпіричні формули). Способи лінеаризації. Лінія тренду.

4.2 Варіанти індивідуальних завдань (одновимірні масиви)

Варіант 1

Задано масив $A(n)$. За бажанням користувача знайти кількість від'ємних елементів масиву та їх суму або середнє арифметичне додатних елементів.

Варіант розрахунку обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 2

Задано масив $F(n)$ платежів. Перевести їх у гривні, помножуючи кожен елемент масиву на певний множник, якщо внески зроблено

- 1) в євро
- 2) в російських рублях,

варіант валюти обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) в першій рамці (*Frame1*). Також необхідно підрахувати суму платежів у гривнях

1) з урахуванням ПДВ;

2) без ПДВ,

варіант суми обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) в другій рамці (*Frame2*).

Варіант 3

Задано масив $A(n)$, внесків іноземної валюти до банку. Перевести їх у гривні, помножуючи кожен елемент масиву на певний множник, якщо внески зроблено в рублях, і знайти їх суму, або, якщо внески зроблено в умовних одиницях, та знайти найбільший внесок.

Варіант розрахунку обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 4

Задано масив $A(n)$ кількісної оцінки виконання плану працівниками. Записати в окремий масив B кількісні оцінки, які перевищують за значенням 100 % та підрахувати їх кількість, або оцінки, які нижче 75% та підрахувати їх середнє арифметичне.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*)

Варіант 5

Заданий масив $C(n)$. За бажанням користувача знайти кількість елементів масиву, які більші ніж 5, або більші ніж 50, та підрахувати або їх середнє арифметичне або їх середнє квадратичне. Спосіб розрахунку обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 6

Задано масив $C(n)$ цілих чисел. Створити масив A , який буде складатися з

1) від'ємних елементів масиву C або

2) додатних елементів масиву C ,

варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) в першій рамці (*Frame1*), та підрахувати для масиву A

1) кількість парних елементів або

2) кількість непарних елементів,

варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) в другій рамці (*Frame2*).

Варіант 7

Заданий масив $A(n)$. Деякі елементи в ньому можуть зустрічатися кілька разів. Отримати всі числа, які не повторюються або повторюються двічі. Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 8

Заданий масив $Y(n)$. Надрукувати номери елементів масиву, які дорівнюють 5 та підрахувати їх кількість, або надрукувати номери елементів масиву, які дорівнюють 7 та підрахувати суму номерів цих елементів.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 9

Заданий масив $B(n)$ цілих чисел. За бажанням користувача створити масив A , який буде складатися з парних елементів масиву B та знайти в масиві A найбільший елемент, або, який буде складатися з непарних елементів масиву C та знайти в масиві A найменший елемент.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 10

Заданий масив $A(n)$. Якщо в результаті зміни від'ємних елементів масиву на їх квадрати, елементи масиву створять послідовність за не зменшенням, то одержати сумму елементів масиву, інакше одержати їх добуток.

Варіант 11

Заданий масив $C(n)$ та дійсне число k . Створити масив A , який буде складатися з таких елементів масиву C , що відповідають умові $c(i) > k$ та підрахувати для масиву A кількість елементів, або з таких елементів масиву C , що задовольняють умові $c(i) < k$ та підрахувати для масиву A суму елементів.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 12

Задано масив $D(n)$, заборгованостей. Записати в окремий масив B заборгованості, які

1) більше 1000 або

2) більше 500 але менші ніж 1000,

варіант створення масиву B обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) в першій рамці (*Frame1*). Також необхідно підрахувати суму масиву B з нарахуванням відповідної пені

1) 5% або

2) 3%.

Варіант відсотка пені обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) в другій рамці (*Frame2*).

Варіант 13

Заданий масив $Y(n)$. Знайти номер k першого найменшого елемента та помножити перші k елементів на 5, або номер k першого найбільшого елемента та поділити перші k елементів на 10.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 14

Заданий масив $C(n)$ цілих чисел. Створити масив A , який буде складатися з парних елементів з непарними номерами масиву C та підрахувати добуток елементів для масиву A , або складатися з непарних елементів з парними номерами масиву C та підрахувати суму квадратів елементів для масиву A .

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 15

Заданий масив $A(n)$ внесків іноземної валюти до банку. Перевести їх у гривні, помножуючи кожен елемент масиву на певний множник, якщо внески зроблено в російських рублях та підрахувати загальну суму вкладів в гривнях. Якщо внески зроблено в умовних одиницях, то помножити кожен елемент масиву на певний множник та підрахувати кількість внесків, які перевищують 1000 гривень.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 16

Задано масив $A=\{a_0, a_1, \dots, a_n\}$, За бажанням користувача знайти кількість елементів масиву, які

- 1) більше першого елемента масиву або
- 2) менше останнього елемента масиву.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) в першій рамці (*Frame1*), та підрахувати їх

- 1) середньгеометричне або
- 2) середньквадратичне,

варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) в другій рамці (*Frame2*).

Варіант 17

Задано масив $C(n)$. За бажанням користувача знайти кількість додатних елементів масиву та їх добуток або середнє арифметичне від'ємних елементів.

Варіант розрахунку обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 18

Заданий масив $B(n)$. За бажанням користувача знайти кількість елементів масиву, які більші ніж 10 та підрахувати їх добуток, або менші ніж 50 та знайти їх суму.

Варіант розрахунку обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 19

Заданий масив $D(n)$ цілих чисел. Підрахувати кількість непарних елементів та найменший серед них, або кількість парних елементів та найбільший серед них.

Варіант розрахунку обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 20

Заданий масив $C(n)$. Знайти номер m першого від'ємного елемента та помножити усі m елементів на -10 , або знайти номер m першого додатного елемента та поділити усі m елементів на 10 .

Варіант розрахунку обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 21

Заданий масив $C(n)$ цілих чисел. Знайти номер m першого парного елемента та підрахувати суму перших m елементів, або номер m першого непарного елемента та підрахувати середнє геометричне квадратів перших $m-1$ елементів.

Варіант розрахунку обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 22

Задано масив $A(n)$. За бажанням користувача знайти кількість елементів масиву, які менші за останній елемент масиву та підрахувати їх добуток або кількість елементів масиву, які більші за останній елемент масиву та підрахувати їх середнє квадратичне.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 23

Заданий масив $A(n)$ цілих чисел. Знайти кількість m парних елементів з непарними номерами та підрахувати суму елементів масиву A , які більші за m^2 , або кількість m непарних елементів з

парними номерами та підрахувати добуток елементів масиву A , які менші за $1/m$.

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 24

Заданий масив $C(n)$ цілих чисел. Створити масив A , який буде складатися з додатних елементів масиву C та підрахувати кількість парних елементів у створеному масиві A , або з від'ємних елементів масиву C та підрахувати кількість непарних елементів у створеному масиві A .

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

Варіант 25

Заданий масив $C(n)$ цілих чисел. Створити масив A , який буде складатися з додатних елементів масиву C та підрахувати суму парних елементів у створеному масиві A , або з від'ємних елементів масиву C та підрахувати добуток непарних елементів у створеному масиві A .

Варіант обирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*).

4.3 Варіанти індивідуальних завдань (двовимірні масиви)

Варіант 1

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати середнє арифметичне елементів, які є квадратами цілих чисел в

- 1) рядках, які починаються з від'ємних елементів;
- 2) рядках, які починаються з додатних елементів;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 2

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати суму елементів, які є квадратами цілих чисел

- 1) вище побічної діагоналі;
- 2) нижче побічної діагоналі;

3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 3

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати добуток непарних елементів

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) нижче головної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 4

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати середнє арифметичне від'ємних елементів

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) нижче головної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 5

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати суму додатних елементів

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) нижче головної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 6

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати добуток парних елементів

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) нижче головної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 7

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати середнє арифметичне від'ємних елементів

- 1) вище побічної діагоналі;
- 2) нижче побічної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 8

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати середнє арифметичне непарних елементів в

- 1) стовпцях, які починаються з від'ємних елементів;
- 2) стовпцях, які починаються з додатних елементів;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 9

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати середнє арифметичне парних елементів

- 1) вище побічної діагоналі;
- 2) нижче побічної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 10

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати добуток додатних елементів

- 1) на побічній діагоналі;
- 2) нижче побічної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 11

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати суму елементів, які є квадратами цілих чисел

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) нижче головної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 12

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати добуток додатних елементів

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) на головній діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 13

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати середнє арифметичне від'ємних елементів в

- 1) стовпцях, які починаються з від'ємних елементів;
- 2) стовпцях, які починаються з додатних елементів;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 14

Задана квадратна матриця $N \times N$ цілих чисел. Підрахувати суму парних елементів

- 1) вище побічної діагоналі;
- 2) вище головної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 15

Задана квадратна матриця $N \times N$ цілих чисел. Підрахувати добуток непарних елементів

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) нижче побічної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 16

Задана квадратна матриця $N \times N$ цілих чисел. Підрахувати середнє арифметичне парних елементів в

- 1) стовпцях, які починаються з від'ємних елементів;
- 2) рядках, які починаються з додатних елементів;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 17

Задана квадратна матриця $N \times N$ цілих чисел. Підрахувати середнє арифметичне елементів, які закінчуються на 5

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) нижче головної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 18

Задана квадратна матриця $N \times N$ цілих чисел. Підрахувати середнє арифметичне непарних елементів в

- 1) рядках, які починаються з від'ємних елементів;
- 2) стовпцях, які закінчуються нульовим елементом;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 19

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати середнє арифметичне елементів, які є квадратами цілих чисел в

- 1) стовпцях, які починаються з 0;
- 2) стовпцях, які починаються з додатних елементів;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 20

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати добуток елементів, які є квадратами цілих чисел

- 1) рядках, які починаються з від'ємних елементів;
- 2) рядках, які починаються з 0;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 21

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати добуток від'ємних елементів

- 1) стовпцях, які починаються з додатних елементів;
- 2) стовпцях, які починаються з 0
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 22

Задана квадратна матриця $N*N$. Підрахувати добуток додатних елементів в

- 1) рядках, які починаються з від'ємних елементів;
- 2) стовпцях, які починаються з 0;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

Варіант 23

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати добуток елементів, які є квадратами цілих чисел

- 1) вище побічної діагоналі;
- 2) нижче побічної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 24

Задана квадратна матриця $N*N$ цілих чисел. Підрахувати суму непарних елементів

- 1) вище головної діагоналі;
- 2) вище побічної діагоналі;
- 3) двох з вказаних вище випадків

Варіант 25

Задана квадратна матриця $N \times N$ цілих чисел. Підрахувати середнє геометричне парних елементів в

- 1) рядках, які починаються з від'ємних елементів;
- 2) рядках, які починаються з додатних елементів;
- 3) двох з вказаних вище випадків.

4.4 Варіанти індивідуальних завдань (розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь)

Варіант 1

- 1) $2^x + 5x - 3 = 0$;
- 2) $(x - 3) \cos x = 1, -2p \leq x \leq 2p$.

Варіант 2

- 1) $0,5^x + 1 = (x - 2)^2$;
- 2) $\sin\left(x + \frac{p}{4}\right) - 0,5x = 0$.

Варіант 3

- 1) $5^x + 3x = 0$;
- 2) $[\log_2(-x)] \cdot (x + 2) = -1$.

Варіант 4

- 1) $x^2 - 2 + 0,5^x = 0$;
- 2) $\cos(x + 0,5) = x^3; -2p \leq x \leq 2p$.

Варіант 5

- 1) $3^{x-1} - 2 - x = 0$;
- 2) $(x - 4)^2 \cdot \log_{0,5}(x - 3) = -1$.

Варіант 6

- 1) $5 \sin x = x$;
- 2) $x \cdot \log_3(x + 1) = 1$.

Вариант 7

1) $e^{-2x} - 2x + 1 = 0$;

2) $x^2 \cos 2x = -1$.

Вариант .8

1) $2x^2 - 0,5^x - 3 = 0$;

2) $x \cdot \lg(x+1) = 1$.

Вариант 9

1) $(x-2)^2 \cdot 2^x = 1$;

2) $x^2 - 20 \sin x = 0$.

Вариант 10

1) $2 \lg x - \frac{x}{2} + 1 = 0$;

2) $2 \sin \left(x + \frac{p}{3} \right) = 0,5x^2 - 1$.

Вариант 11

1) $3^x + 2x - 2 = 0$;

2) $(x-2) \cos x = 1, -2p \leq x \leq 2p$.

Вариант 12

1) $\cos(x+3) = x^2$;

2) $[\log_2(x+2)] \cdot (x-1) = 1$.

Вариант 13

1) $3^x + 2x - 5 = 0$;

2) $(x-2)^2 \cdot \lg(x+11) = 1$.

Вариант 14

1) $2e^x + 3x + 1 = 0$;

2) $\cos(x+3) = x^2$.

Вариант 15

1) $5 \sin x = x - 1$;

2) $(x-3)^2 \cdot \log_{0,5}(x-2) = -1$.

Вариант 16

1) $(x-1)^2 \cdot 2^x = 1$;

2) $(x-3) \sin x = 1, -2p \leq x \leq 2p$.

Вариант 17

1) $e^x + x + 1 = 0$;

2) $x^2 \cos 2x = -1, -2p \leq x \leq 2p$.

Вариант 18

1) $2x^2 - 0,5^x - 2 = 0$;

2) $x \cdot \lg(x+1) = 1$.

Вариант 19

1) $(x-2)^2 \cdot 2^x = 1$;

2) $x^2 - 20 \sin x = 0$.

Вариант 20

1) $2 \lg x - \frac{x}{2} + 1 = 0$;

2) $2 \sin \left(x + \frac{p}{3} \right) = x^2 - 0,5$.

Вариант 21.

1) $2^x - 3x - 2 = 0$;

2) $(0,5^x) + 1 = (x-2)^2$.

Вариант 22

1) $\sin(x+1) = 0,5x$;

2) $(x+2) \cdot \log_2(x) = 1$.

Вариант 23

1) $2e^x - 2x - 3 = 0$;

2) $\cos(x+0,5) = x^3$.

Вариант 24

1) $x^2 \cos 2x = -1$;

2) $0,5^x - 3 = -(x+1)^2$.

Вариант 25

1) $(x-2)^2 \cdot 2^x = 1$;

2) $(x+3) \cos x = 1, -2p \leq x \leq 2p$.

4.5 Варіанти індивідуальних завдань (обчислення інтегралів)

Варіант 1

$$1) \int_0^{\frac{p}{2}} \sqrt{\sin \frac{3}{2} x \cos \frac{5}{2} x} dx;$$

$$2) \int_0^{\frac{p}{2}} \frac{1}{\sqrt{7 - \cos^3 x}} dx.$$

Варіант 2

$$1) \int_{-1}^0 \frac{x^4 + 1}{e^{x^2}} dx;$$

$$2) \int_0^1 \frac{x^7 + 1}{\sqrt{x^2 + 2}} dx.$$

Варіант 3

$$1) \int_0^p \sin[\ln(x+3)] dx;$$

$$2) \int_0^{\frac{p}{2}} \cos[\ln^2(x+1)] dx.$$

Варіант 4

$$1) \int_{-p}^p \sin 3x \cos \frac{x}{2} dx;$$

$$2) \int_0^1 \sin^2(\ln(x+1)) dx.$$

Варіант 5

$$1) \int_0^6 x^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{x^2}{4}} dx;$$

$$2) \int_0^3 \sqrt{x} \ln(1 + \sqrt[3]{x^2}) dx.$$

Варіант 6

$$1) \int_0^2 \frac{\ln(x+1)}{1+x+3x^2} dx;$$

$$2) \int_0^2 \frac{\operatorname{sh} x}{1-2x+3x^2} dx.$$

Варіант 7

$$1) \int_0^3 \sqrt{x} \sin\left(\frac{p x}{3}\right) dx;$$

$$2) \int_0^4 \frac{1+2x}{\ln^2(2+x^2)} dx.$$

Вариант 8

$$1) \int_0^{-1} x^{\frac{3}{2}} (x^2 + 1)^3 dx;$$

$$2) \int_0^1 \cos^3(e^x) dx.$$

Вариант 9

$$1) \int_{-p}^p \cos 3x \cdot \sin \frac{x}{2} dx;$$

$$2) \int_{-p}^p \sin(x+1) \cos(x^2+2) dx.$$

Вариант 10

$$1) \int_0^{-1} x^{\frac{3}{2}} (x^2 + 1)^2 dx;$$

$$2) \int_0^1 \cos^2(e^x) dx.$$

Вариант 11

$$1) \int_{-p}^p \cos(1+x) \sin(2+x) dx;$$

$$2) \int_0^1 \frac{\sin^2 x + 1}{2 + x^3} dx.$$

Вариант 12

$$1) \int_0^1 \ln^2(x^2 + x + 1) dx$$

$$2) \int_1^2 \cos x \cdot \sqrt{p + 2 \sin^2 x} dx.$$

Вариант 13

$$1) \int_{-p}^p \cos^2 3x \cdot \sin \left(\frac{x}{2} + 1 \right) dx;$$

$$2) \int_{-p}^p \sin^2(x+1) \cos(x^2-1) dx.$$

Вариант 14

$$1) \int_{-1}^1 x^{\frac{3}{2}} (x^2 + x - 1)^2 dx;$$

$$2) \int_0^1 \cos^2(e^x + 1) dx.$$

Вариант 15

$$1) \int_{-1}^0 \frac{x^4 + 1}{e^{x^2} + x^2} dx;$$

$$2) \int_0^2 e^{x^2+1} \cos(x+1) dx.$$

Вариант 16

$$1) \int_0^p \sin[2 + \ln(x+3)] dx;$$

$$2) \int_0^{\frac{p}{2}} \cos[\ln(x+1) + x] dx.$$

Вариант 17

$$1) \int_{-p}^p \cos(2, 2x) \sin(1, 7x) dx;$$

$$2) \int_0^1 \frac{\cos^2 x}{2 + x^5} dx.$$

Вариант 18

$$1) \int_0^1 \frac{x^{\frac{3}{2}} + 2}{1 + x^4} dx;$$

$$2) \int_0^{\frac{p}{2}} \frac{2x^3 + 1}{\cos^2 x + 1,5} dx.$$

Вариант 19

$$1) \int_0^1 \ln^2(x^2 + 3) dx;$$

$$2) \int_1^2 \cos x \cdot \sqrt{p - \sin^2 x} dx.$$

Вариант 20

$$1) \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{3 - \cos^2 x}} dx;$$

$$2) \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1,5 - \sin^2 x}} dx.$$

Вариант 21.

$$1) \int_{-p}^p \cos^2 3x \cdot \sin \frac{x}{2} dx;$$

$$2) \int_{-p}^p \sin^2(x+1) \cos(x^2 + 2) dx.$$

Вариант 22

$$1) \int_0^{-1} x^{\frac{3}{2}} (x^2 + 1)^3 dx;$$

$$2) \int_0^1 \cos^3(e^x) dx.$$

Варіант 23

1) $\int_{-1}^0 \frac{x^4 + 1}{e^{x^2}} dx;$

2) $\int_0^2 e^{x^2} \cos(x+1) dx.$

Варіант 24

1) $\int_0^1 \frac{x^4 - 1}{[2 + \ln(x+1)]} dx;$

2) $\int_0^{\frac{p}{2}} \cos^3 x \ln(x^2 + 2) dx.$

Варіант 25

1) $\int_0^{\frac{p}{2}} \sqrt{\sin \frac{1}{2} x \cos \frac{5}{2} x} dx;$

2) $\int_0^{\frac{p}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1+x-\cos^3 x}}.$

4.6 Варіанти індивідуальних завдань (наближення (інтерполяція) функцій, апроксимація даних (емпіричні формули))**Варіант 1**

$x^* = 1,50$

x	1,21	1,29	1,45	1,61	1,94	2,22
y	3,54	4,11	4,78	4,33	4,01	3,66

Варіант 2

$x^* = 0,45$

x	0,24	0,39	0,65	0,88	0,94	1,12
y	2,18	1,98	1,73	1,13	1,01	1,34

Варіант 3

$x^* = 0,66$

x	0,28	0,42	0,56	0,63	0,84	0,98
y	5,26	6,21	6,66	6,93	7,25	5,99

Вариант 4

$$x^* = 3,2$$

x	2,10	2,19	2,35	2,51	2,82	3,33
y	8,54	8,11	7,78	7,03	6,77	7,86

Вариант 5

$$x^* = 3,50$$

x	3,12	3,28	3,54	3,72	3,88	4,12
y	7,04	6,50	6,11	5,23	4,81	6,12

Вариант 6

$$x^* = 0,85$$

x	0,25	0,54	0,65	0,80	0,94	1,12
y	0,54	0,91	1,78	2,33	2,81	3,66

Вариант 7

$$x^* = 1,74$$

x	1,26	1,39	1,55	1,71	2,08	2,20
y	1,58	4,06	3,98	3,46	3,12	2,42

Вариант 8

$$x^* = 4,51$$

x	4,02	4,38	4,44	4,58	4,74	4,98
y	10,54	4,82	4,93	5,14	5,92	7,12

Вариант 9

$$x^* = 1,90$$

x	1,22	1,69	1,85	2,22	2,46	2,72
y	0,52	0,98	1,78	2,33	2,01	1,66

Вариант 10

$$x^* = 3,82$$

x	3,41	3,59	3,75	3,89	4,00	4,18
y	4,50	4,19	3,81	4,33	3,66	2,84

Вариант 11

$$x^* = 2,22$$

x	2,12	2,42	2,65	2,71	2,99	3,12
y	1,50	1,92	2,78	2,03	3,16	2,88

Вариант 12

$$x^* = 5,32$$

x	5,13	5,29	5,45	5,61	5,84	6,22
y	1,54	1,11	1,78	1,33	1,01	2,66

Вариант 13

$$x^* = 1,35$$

x	1,21	1,29	1,45	1,61	1,92	1,22
y	3,54	4,11	4,78	4,33	4,01	3,66

Вариант 14

$$x^* = 0,80$$

x	0,22	0,42	0,63	0,78	0,82	0,99
y	6,52	6,88	7,55	6,15	7,92	8,02

Вариант 15

$$x^* = 2,85$$

x	2,22	2,39	2,55	2,72	2,84	3,02
y	2,54	2,11	2,78	3,33	2,01	4,66

Вариант 16

$$x^* = 0,60$$

x	0,28	0,49	0,65	0,71	0,96	1,22
y	3,54	4,11	4,78	4,33	4,01	3,66

Вариант 17

$$x^* = 1,52$$

x	1,12	1,29	1,45	1,61	1,94	2,22
y	3,54	4,11	3,08	4,33	4,01	6,06

Вариант 18

$$x^* = 3,50$$

x	3,12	3,29	3,45	3,66	3,84	4,02
y	3,54	2,11	1,78	1,33	2,01	0,54

Вариант 19

$$x^* = 1,44$$

x	1,18	1,39	1,55	1,71	2,94	3,32
y	6,54	4,11	3,78	6,33	3,51	3,04

Вариант 20

$$x^* = 0,56$$

x	0,12	0,31	0,45	0,61	0,98	1,32
y	2,54	3,22	3,58	3,13	4,01	4,26

Вариант 21

$$x^* = 1,82$$

x	1,22	1,29	1,55	1,71	2,04	2,32
y	3,04	2,77	2,44	2,08	2,84	1,86

Вариант 22

$$x^* = 2,50$$

x	2,32	2,49	2,65	2,81	3,04	3,18
y	3,54	4,11	4,78	4,33	4,01	5,66

Вариант 23

$$x^* = 3,35$$

x	3,12	3,29	3,45	3,61	3,94	3,22
y	4,54	5,11	5,78	5,33	6,02	6,66

Вариант 24

$$x^* = 1,50$$

x	1,32	1,29	1,44	1,66	1,98	2,26
y	3,54	3,11	2,78	2,33	4,01	2,16

Вариант 25

$$x^* = 1,56$$

x	1,28	1,39	1,49	1,61	1,94	2,22
y	0,56	0,88	1,78	2,33	2,01	2,66

5 ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

5.1 Умова завдання варіанту контрольної роботи та опис його рішення

5.1.1 Теоретичне питання та відповідь на нього.

5.1.2 Заданий масив цілих чисел $A(n)$. За бажанням користувача знайти або найбільший елемент масиву та його номер, або кількість кратних числу 5 елементів масиву.

Варіант розрахунку вибирається користувачем за допомогою перемикачів (*OptionButton*) .

Рішення.

Введемо змінну *max* , в яку будемо записувати найбільший з переглянутих на цю мить елементів масиву, змінну *mp* – для збереження номера цього елемента. Через *k* позначимо лічильник кратних числу 5 елементів. Спочатку вважаємо, що максимальний елемент, тобто *max* , дорівнює (-10^5) , що не повинно перевищувати елементи масиву $A(n)$.

Розглянемо два способи рішення задачі.

Спосіб 1

Додавимо форму до проекту. Інтерфейс задачі наданий на рис. 5.1.

Змінімо властивості *Caption* , *WordWrap* для елементів *OptionButton1*, *OptionButton2*, *CommandButton1*, *Label1*, *Label2*, *Label3* на відповідні тексти. Для текстового вікна (*TextBox1*) , в якому буде відображатись масив $A(n)$ змінюємо властивості *MultiLine* , *Scrollbars* .



Рисунок 5.1 - Форма до задачі 5.1.2 для способу 1

Код програми:

```

Private Sub CommandButton1_Click()
Dim i As Integer, n As Integer, a() As Integer
Dim max As Single, k As Integer, mp As Integer
n = InputBox("ввести кількість елементів масиву a", "вікно вводу n")
ReDim a(n)
k = 0: max = -10 ^ 5
For i = 1 To n
a(i) = InputBox("a(" & CStr(i) & ")=", "вікно вводу елементів масиву")
TextBox1.Text = TextBox1.Text & CStr(a(i)) & ", "
If OptionButton1.Value = True Then
    If a(i) > max Then
        max = a(i)
        mp = i
    End If
Else
    If a(i) Mod 5 = 0 Then
        k = k + 1
    End If
End If
Next i

```

```

If OptionButton1.Value = True Then
Label2.Caption = "найбільший елемент масиву="
TextBox2.Text = CStr(max)
Label3.Caption = "знаходиться на місці "
TextBox3.Text = CStr(mp)
Else
Label2.Caption = "кількість кратних 5"
TextBox2.Text = CStr(k)
End If
End Sub

```

Вікна введення даних в процесі роботи програми показано на рис. 5.2.

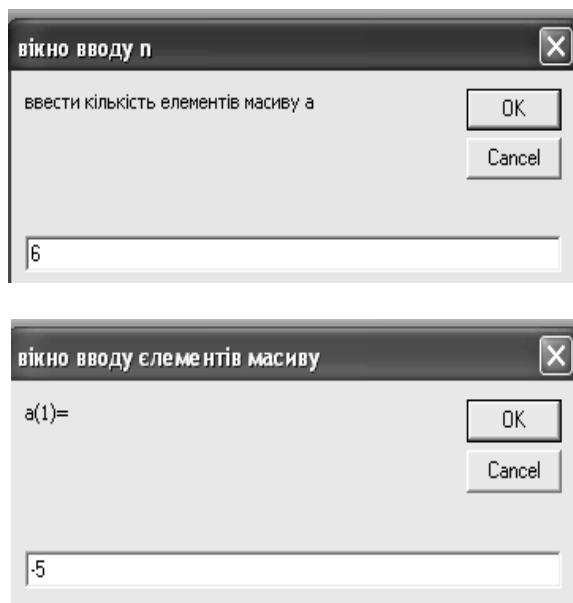


Рисунок 5.2 - Вікна введення даних

На рис. 5.3 наведено приклад форми в процесі роботи.

Рисунок 5.3 - Форма в процесі роботи

Спосіб 2.

Розмістимо на робочому листі два перемикача, командну кнопку, з якою пов'язана процедура рішення відповідної задачі. Інтерфейс задачі наданий на рис. 5.4.

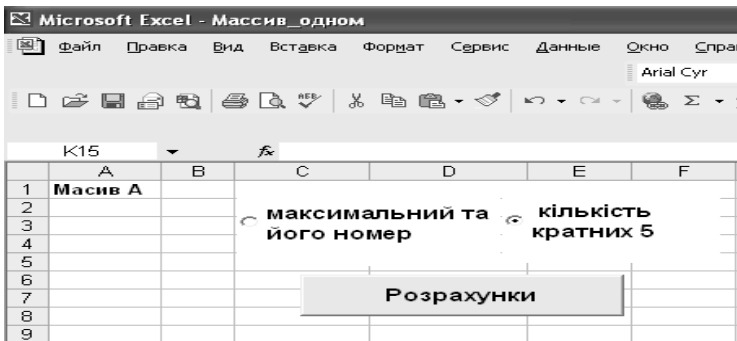


Рисунок 5.4 - Інтерфейс задачі для способу 2

Змінимо властивості *Caption*, *WordWrap*, *MultiLine* для елементів *OptionButton1*, *OptionButton2*, *CommandButton1* на відповідні тексти та значення. Крім того, змінена властивість *Font* - шрифт, жирність – **Bold**.

Значення елементів масиву введемо на *Лист1* у перший стовпець.

Код програми:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Dim i As Integer, n As Integer, a() As Integer
    Dim max As Single, k As Integer, mp As Integer
    n = InputBox("ввести кількість елементів масиву а", "вікно вводу n")
    ReDim a(n)
    k = 0: max = -10 ^ 5
    For i = 1 To n
        a(i) = Worksheets("Лист1").Cells(i + 1, 1).Value
        If OptionButton1.Value = True Then
            If a(i) > max Then
                max = a(i)
                mp = i
            End If
        Else
            If a(i) > 0 Then
                k = k + 1
            End If
        End If
    Next i
    If OptionButton1.Value = True Then
        Worksheets("Лист1").Cells(9, 3).Value = "найбільший елемент="
        Worksheets("Лист1").Cells(10, 3).Value = max
        Worksheets("Лист1").Cells(9, 4).Value = "його номер"
        Worksheets("Лист1").Cells(10, 4).Value = mp
    Else
        Worksheets("Лист1").Cells(9, 3).Value = "кількість кратних 5"
        Worksheets("Лист1").Cells(10, 3).Value = k
    End If
End Sub
```

Результати роботи програми наведено на рис.5.5.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Масив А						
2	-5			максимальний та		кількість	
3	6			його		кратних 5	
4	45			місцеположення			
5	12						
6	-3						
7	20						
8							
9			кількість				
10			кратних 5				
11							
12							

Рисунок 5.5- Результати роботи програми

5.1.3 Задана квадратна матриця. Підрахувати найбільший елемент

- 1) вище головної діагоналі ;
- 2) вище побічної діагоналі ;
- 3) двох з вказаних випадках.

Рішення.

Для організації введення даних і виведення результатів створимо форму, в якій розмістимо такі елементи керування:

- написи *Label1*, *Label2*, *Label3* , у яких властивості *Caption* змінені на тексти, що зазначені на рис. 5.6. Крім того, у написів змінена властивість *Font* - *шрифт*, його розмір - 10, і *жирність* – **Bold** ;
- текстові поля *TextBox1*, *TextBox2* для введення початкової інформації. У цих об'єктів також змінена властивість *Font*;
- для текстового поля *TextBox1* , яке призначене для виведення матриці змінені додатково властивості *MultiLine=True*, *WordWrap=True*, щоб виводити в полі текст у декілька рядків, *ScrollBars* – 3 ;

- командна кнопка *CommandButton1*, з якою зв'язується процедура рішення задачі. Змінена властивість *Caption* на текст, що зазначений на кнопці, властивості *Font* - *розмір*, *жирність* ;
- користувач обирає потрібний варіант за допомогою прапорців *CheckBox1* , *CheckBox2*, у яких змінені властивості *Caption*, *Font* .

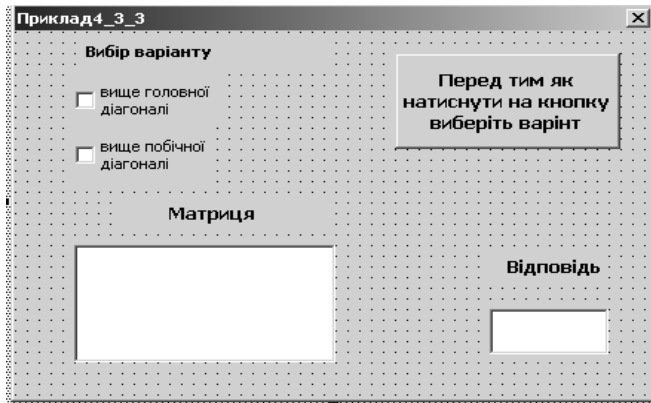


Рисунок 5.6 - Інтерфейс прикладу 5.1.3

Код програми:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Dim n As Integer, i As Integer, j As Integer, sa As String
Dim a() As Single, m1 As Single, m2 As Single, m As Single
n = InputBox("Введіть розмір матриці n=")
ReDim a(n, n)
sa = ""
For i = 1 To n
For j = 1 To n
a(i, j) = InputBox("a(" & CStr(i) & "," & CStr(j) & ")=")
sa = sa & CStr(a(i, j)) & " "
Next j
sa = sa & vbCrLf
Next i
TextBox1.Text = sa
If CheckBox1.Value = True Then
m1 = a(1, 2)
```

```

For i = 1 To n - 1
For j = i + 1 To n
If a(i, j) > m1 Then m1 = a(i, j)
Next j
Next i
m = m1
End If
If CheckBox2.Value = True Then
m2 = a(1, 1)
For i = 1 To n - 1
For j = 1 To n - i
If a(i, j) > m2 Then m2 = a(i, j)
Next j
Next i
m = m2
End If
If CheckBox1.Value = True And CheckBox2.Value = True Then
If m1 > m2 Then m = m1 Else m = m2
End If
TextBox2.Text = CStr(m)
End Sub

```

Результати розрахунків наведені на рис. 5.7:

Приклад4_3_3

Вибір варіанту

☒ вище головної діагоналі

☒ вище побічної діагоналі

Матриця

10	-2	3	-4	5
-7	11	9	16	8
15	25	0	-7	5
-5	-3	8	56	2
30	12	7	-6	4

Відповідь

25

Перед тим як натиснути на кнопку виберіть варіант

Рисунок 5.7 - Результати розрахунків

5.1.4 Розв'язати нелінійне рівняння $2 - \lg x - x = 0$ з точністю $\varepsilon = 0,001$ методом *бісекцій* та методом *чисельного аналізу Excel*.

Рішення методом бісекцій.

Відокремимо корінь рівняння графічно, для чого дане рівняння представимо у вигляді $\lg x = -x + 2$.

Побудуємо графіки функцій $y = \lg x$ і $y = -x + 2$.

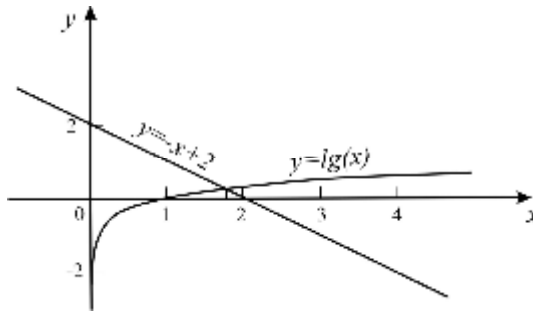


Рисунок 5.8 – Графічне відокремлення кореня рівняння

З рис. 5.8 видно, що шуканий корінь лежить на інтервалі $[1; 2]$. Перевіримо умову $f(a) * f(b) < 0$:

$$f(1) = 2 - \lg 1 - 1 = 1 > 0$$

$$f(2) = 2 - \lg 2 - 2 \approx -0,301 < 0,$$

тобто $a_1 = 1$; $b_1 = 2$.

Напишемо програму чисельного розв'язання вказаного рівняння методом бісекцій, для чого на „Лист1” Excel помістимо об'єкт – „командна кнопка” з ім'ям *CommandButton1*, як показано на рис. 5.9.

Щоб вбудувати кнопку на Лист, виконайте наступні дії:

- активізуйте кнопку „Конструктор”  на панелі інструментів Visual Basic;
- активізуйте панель „Елементи керування” за допомогою кнопки .

- клацніть мишею на елементі керування „Кнопка” , а потім клацніть на Лист1 Excel. З’явиться кнопка з написом CommandButton1 .
- у вікні властивостей „Кнопки” змініть властивості:
- – *Caption* : текст „CommandButton1” на текст „Уточнення методом бісекцій” ;
- – *Font* : зазначений розмір 12 і жирний ;
- – *Multiline* : True ;
- – *WordWrap* : True .
- щоб зв’язати з подією *Click* на кнопці процедуру уточнення кореня рівняння методом бісекцій, двічі клацніть на самій кнопці. Відкриється вікно модуля, в якому написано заголовок процедури:

Sub CommandButton1_Click()

Перш, ніж записати відповідну програму, змінимо ім’я листа книги Excel : „Лист1” на „прим1” .

	A	B	C	D	E	F	G
1	a	b	e				
2							
3							
4	корінь рівняння	значення функції			Уточнення методом бісекцій		
5							

Рисунок 5.9 – Приклад розташування командної кнопки на листі Excel

Текст процедури:

```
Function f(x As Single) As Single
f = 2 - Log(x) / Log(10) - x
End Function
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Dim a As Single, b As Single, e As Single, x As Single
e = Worksheets("прим1").Cells(2, 3).Value
a = Worksheets("прим1").Cells(2, 1).Value
b = Worksheets("прим1").Cells(2, 2).Value
Do
x = (a + b) / 2
If f(x) * f(a) < 0 Then b = x Else a = x
Loop While Abs(b - a) >= e
Worksheets("прим1").Cells(5, 1).Value = x
Worksheets("прим1").Cells(5, 2).Value = f(x)
End Sub
```

Виходимо із режиму „Конструктор”.

Введемо початкові значення для a , b , ε у відповідні клітини листа „прим1”. Натискаючи на командну кнопку, результати уточнювання кореня побачимо також на листі „прим1”, як на рис. 5.10.

	A	B	C	D	E	F	G
2	a	b	e				
3	1	2	0.001				
4	корінь	значення					
5	різання функції						
6	уточнення методом						
7							
8							

Рисунок 5.10 – Результат обчислень за методом бісекцій

Рішення методом чисельного аналізу Excel.

Скористаємося знайденим вище початковим значенням кореня.

Шукаємо рішення в клітині A2, заносимо початкове значення кореня, наприклад, 1, як показано на рис. 5.11.

Саме рівняння запишемо в $B2 := 2 - \text{LOG10}(A2) - A2$. Використовуємо меню *Сервис / Подбор параметра*. У вікні вказуємо аргументи, як на рис. 5.11.

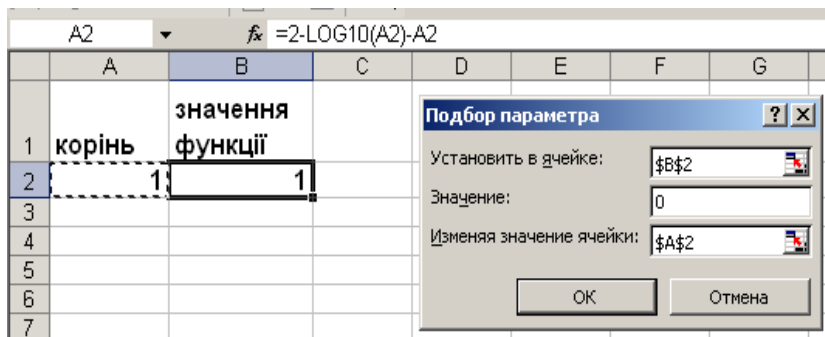


Рисунок 5.11 – Вікно „Подбор параметра”

Рішення побачимо в клітинах $A2$ та $B2$, як показано на рис. 5.12.

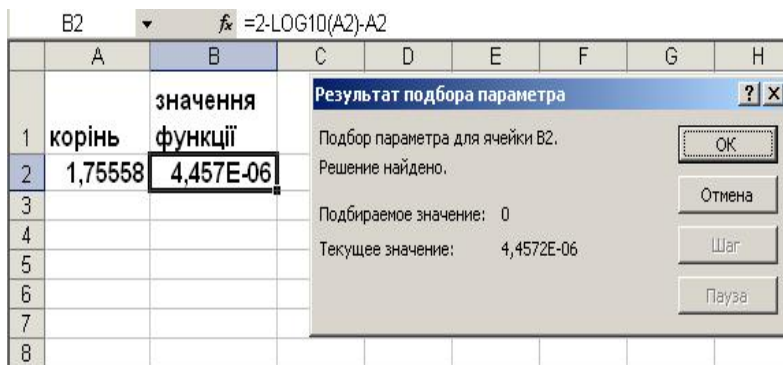


Рисунок 5.12 – Результаты обчислень

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

2) $\int_{1,2}^{1,6} \frac{\sin(2x - 2,1)}{x^2 + 1} dx.$

Рішення.

Спочатку обчислимо інтеграл 1) $\int_{0,7}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$ за формулою

прямокутників з точністю $\varepsilon=0,01$.

Вирішимо задачу, використовуючи середовище Excel. Треба обчислити функцію $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$ на проміжку $[0,7;1,3]$.

Кількість відрізків розбивки n проміжку інтегрування визначимо з умови:

$$\frac{(1,3-0,7)^2}{2n} M < 0,01 ,$$

$$M \geq \max_{0,7 \leq x \leq 1,3} |f'(x)| = \max_{0,7 \leq x \leq 1,3} \left| \frac{-2x}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}} \right| < \frac{2 \cdot 1,3}{\sqrt{(2 \cdot 0,7^2 + 0,3)^3}} \approx 1,8 ,$$

$M=2$, тоді $\frac{0,36}{2n} \cdot 2 < 0,01; \quad n > 36 = 40 .$

Розмістимо початкові значення та таблицю значень x , y у такому вигляді, як показано на рис. 5.13 .

	A	B	C	D
1	Початкові дані			
2	a	b	n	h
3	0,7	1,3	40	=(B3-A3)/C3
4				
5	x	f(x)		
6	=A3	=1/(2*A6^2+0,3)^(1/2)		
7	=A6+\$D\$3	=1/(2*A7^2+0,3)^(1/2)		
45	=A44+\$D\$3	=1/(2*A45^2+0,3)^(1/2)	=СУММ(B6:B44)	
46	=A45+\$D\$3			

Рисунок 5.13 – Таблиця початкових значень та значень x , y

Згідно протоколу рішення, який показано на рис. 5.14 ,

отримаємо відповідь: $\int_{0,7}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0,3}} \approx 0,406865$.

C45	=СУММ(B6:B45)*\$D\$3			
	A	B	C	D
1	Початкові дані			
2	a	b	n	h
3	0,7	1,3	40	0,015
4				
5	x	f(x)		
6	0,7	0,8838835		
7	0,715	0,8695817		
44	1,27	0,5325632	Значення інтегралу	
45	1,285	0,526867	0,406865	
46	1,3			

Рисунок 5.14 – Протокол рішення інтегралу за формулою прямокутників

Тепер обчислимо інтеграл $2) \int_{1,2}^{1,6} \frac{\sin(2x-2,1)}{x^2+1} dx$ за формулою

парабол, уточнювання проведемо згідно *формули Річардсона*.

Для вирішення задачі з'ясуємо початкові дані: $a = 1,2$; $b = 1,6$,

$f(x) = \frac{\sin(2x-2,1)}{x^2+1}$, оберемо $n_1 = 10$, $n_2 = 15$, які розмістимо на

листі Excel з ім'ям „Сімсона” . На цьому ж листі розмістимо кнопку *Command Button1* , як показано на рис. 5.15 та створимо процедуру рішення.

	A	B	C	D	E
1	a	b	n1	n2	
2	1,2	1,6	10	15	
3					
4	ln1				
5	ln2				
6	I				
7	Обчислення за формулою парабол				
8					
9					
10					
11					

Рисунок 5.15 – Зразок листа Excel з ім'ям „Сімсона”

Текст процедури:

```
Function f(x As Single) As Single
```

```
f =sin(2*x-2.1)/(x^2+1)
```

```
End Function
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
Dim a As Single, b As Single, h As Single, x As Single, Ik As Single
```

```
Dim I(2) As Single, n(2) As Integer, j As Integer
```

```
a = Worksheets("Симпсона").Cells(2, 1).Value
```

```
b = Worksheets("Симпсона").Cells(2, 2).Value
```

```
n(1) = Worksheets("Симпсона").Cells(2, 3).Value
```

```
n(2) = Worksheets("Симпсона").Cells(2, 4).Value
```

```
For j = 1 To 2
```

```
n(j) = 2 * n(j)
```

```
I(j) = 0
```

```
h = (b - a) / n(j)
```

```
For x = a + h To b - h Step 2 * h
```

```
I(j) = I(j) + 4 * f(x)
```

```
Next x
```

```
For x = a + 2 * h To b - h Step 2 * h
```

```
I(j) = I(j) + 2 * f(x)
```

```
Next x
```

```
I(j) = h * (f(a) + f(b) + I(j)) / 3
```

```
Next j
```

```
Ik = I(2) + n(1) ^ 4 / (n(2) ^ 4 - n(1) ^ 4) * (I(2) - I(1))
```

```
Worksheets("Симпсона").Cells(4, 2).Value = I(1)
```

```
Worksheets("Симпсона").Cells(5, 2).Value = I(2)
```

```
Worksheets("Симпсона").Cells(6, 2).Value = Ik
```

```
End Sub
```

Зразок протоколу рішення наведено на рис. 5.16 .

	A	B	C	D	E
1	a	b	n1	n2	
2	1,2	1,6	10	15	
3					
4	ln1	0,08279			
5	ln2	0,08279			
6	l	0,08279			
7	Обчислення за формулою парабол				
8					
9					
10					
11					

Рисунок 5.16 – Протокол рішення інтегралу за формулою парабол

Згідно протоколу рішення маємо:

$$\int_{1,2}^{1,6} \frac{\sin(2x - 2,1)}{x^2 + 1} dx = 0.08279 .$$

5.1.6

$$x^* = 0,702$$

x	0,43	0,48	0,55	0,62	0,7	0,75
y	1,63	1,73	1,87	2,03	2,23	2,36

Обчислити наближене значення функції, заданої у вигляді таблиці для $x^* = 0,702$, використовуючи *лінійну інтерполяцію* та використовуючи *інтерполяцію по Лагранжу*.

Рішення.

Спочатку вирішимо задачу *лінійної інтерполяції* у середовищі Excel.

Для цього на листі Excel розмістимо надану таблицю значень, як показано на рис. 5.17.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	X	Y	Xz	Yz					
2	0,43	1,63	0,702						
3	0,48	1,73							
4	0,55	1,87							
5	0,62	2,03							
6	0,7	2,23							
7	0,75	2,36							

Рисунок 5.17 – Зразок листа Excel

До клітини D2 введемо формулу:

$$=ЕСЛИ(И(\$C\$2>=A2;\$C\$2<=A3);B2+(\$C\$2-A2)*(B3-B2)/(A3-A2);"")$$

Використовуючи маркер заповнювання, копіюємо формулу до клітини C3:C6. Якщо $x^* \in [x_0, x_n]$, то відповідне y^* буде підраховане, як показано на рис. 5.18.

Якщо x^* не належить $[x_0, x_n]$, то будемо мати пустий стовпчик C, тобто лінійну інтерполяцію в цьому випадку не можна використовувати.

Протокол рішення лінійної інтерполяції зображено на рис. 5.18.

	A	B	C	D	E
1	X	Y	Xz	Yz	
2	0,43	1,63	0,702		
3	0,48	1,73			
4	0,55	1,87			
5	0,62	2,03			
6	0,7	2,23		2,235	
7	0,75	2,36			

Рисунок 5.18 – Протокол рішення лінійної інтерполяції

Тепер обчислимо наближене значення функції, заданої у вигляді таблиці для $x^*=0,702$, використовуючи *інтерполяцію по Лагранжу*.

Як і у попередньому випадку, розмістимо початкові дані, тобто значення x^* , та таблицю значень на листі Excel з ім'ям „Лист2”, як показано на рис. 5.19.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Xz	Yz					
2	0,702						
3							
4	X	Y					
5	0,43	1,63					
6	0,48	1,73					
7	0,55	1,87					
8	0,62	2,03					
9	0,7	2,23					
10	0,75	2,36					

Інтерполяція по Лагранжу

Рисунок 5.19 – Зразок листа Excel з початковими даними

Помістимо об'єкт – „командна кнопка” з ім'ям *CommandButton1*, змінимо відповідні властивості *Caption* , *Font* . Зв'яжемо з подією *Click* на кнопці процедуру побудови інтерполяційного багаточлена Лагранжа, та підрахунку значення функції для заданого $x^*=0,702$.

Текст процедури:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Dim n As Integer, i As Integer, j As Integer
Dim x() As Single, y() As Single, xz As Single
Dim yz As Single, p As Single
n = InputBox("кількість вузлів інтерполяції n=")
ReDim x(n), y(n)
Worksheets("Лист2").Activate
For i = 1 To n
x(i) = Cells(i + 4, 1).Value
y(i) = Cells(i + 4, 2).Value
Next i
xz = Cells(2, 1).Value
yz = 0
```

```

For i = 1 To n
p = 1
For j = 1 To n
If i <> j Then
p = p * (xz - x(j)) / (x(i) - x(j))
End If
Next j
yz = yz + p * y(i)
Next i
Cells(2, 2).Value = yz
End Sub

```

Протокол рішення інтерполяції по Лагранжу зображено на рис. 5.20.

	А	В
1	xz	yz
2	0,702	2,235115
3		

Рисунок 5.20 – Протокол рішення інтерполяції по Лагранжу

5.1.7 Функція $y=f(x)$ задана таблицею:

x	0,43	0,48	0,55	0,62	0,7	0,75
y	1,63	1,73	1,87	2,03	2,23	2,36

Необхідно наблизити її *лінійною залежністю* – $y = ax + b$ за *методом найменших квадратів*, а також підібрати *нелінійну залежність*, яка найкращим чином описує таблицю. Відобразити результати графічно.

Рішення.

Розмістимо цю таблицю на листі Excel, введемо розрахункові формули, як показано на на рис. 5.21.

	А	В	С	Д	Е	Ж	З
1	Кількість вузлів n=	6				визначник=	=МОПРЕД(G2:H3)
2						=D11	=B11
3		х	у	х^2	х*у	=B11	=B1
4		0,43	1,63	=B4^2	=B4*C4	визначник а=	=МОПРЕД(G3:H5)
5		0,48	1,73	=B5^2	=B5*C5	=E11	=B11
6		0,55	1,87	=B6^2	=B6*C6	=C11	=B1
7		0,62	2,03	=B7^2	=B7*C7	визначник в=	=МОПРЕД(G5:H8)
8		0,7	2,23	=B8^2	=B8*C8	=D11	=E11
9		0,75	2,36	=B9^2	=B9*C9	=B11	=C11
10							
11	сума	=СУММ(B4:B9)	=СУММ(C4:C9)	=СУММ(D4:D9)	=СУММ(E4:E9)	а=	=H11
12						в=	=I11

Рисунок 5.21 – Вид таблиці на листі Excel

Відповідний протокол рішення відображено на рис. 5.22.

	А	В	С	Д	Е	Ж	З	И
1	Кількість вузлів n=	6					визначник=	0,4673
2							2,1547	3,53
3		х	у	х^2	х*у		3,53	6
4		0,43	1,63	0,1849	0,7009		визначник а=	1,0659
5		0,48	1,73	0,2304	0,8304		7,1494	3,53
6		0,55	1,87	0,3025	1,0285		11,85	6
7		0,62	2,03	0,3844	1,2586		визначник в=	0,295813
8		0,7	2,23	0,49	1,561		2,1547	7,1494
9		0,75	2,36	0,5625	1,77		3,53	11,85
10								
11	сума	3,53	11,85	2,1547	7,1494		а=	2,28097582
12							в=	0,63302589

Рисунок 5.22 – Протокол рішення лінійної залежності

Згідно з протоколом рішення, шукана лінійна залежність:

$$y = 2,28x + 0,633.$$

Для підбору нелінійної залежності скористаємось *майстром діаграм*, для чого виділяємо 2 стовпчика (B4:C9). На першому кроці вибираємо тип діаграми „точечная”.

Після побудови графіка додаємо *лінію тренда* (апроксимуючу функцію). Поетапне додавання *лінії тренда* показано на рис. 5.23, рис. 5.24, рис. 5.25.

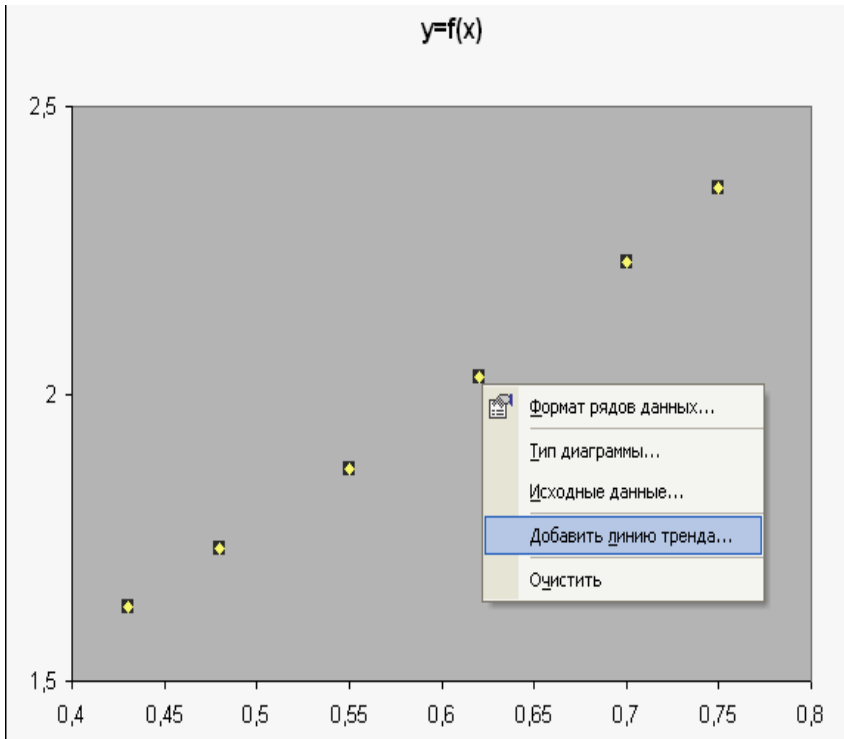


Рисунок 5.23 – Крок перший: „Добавить линию тренда”

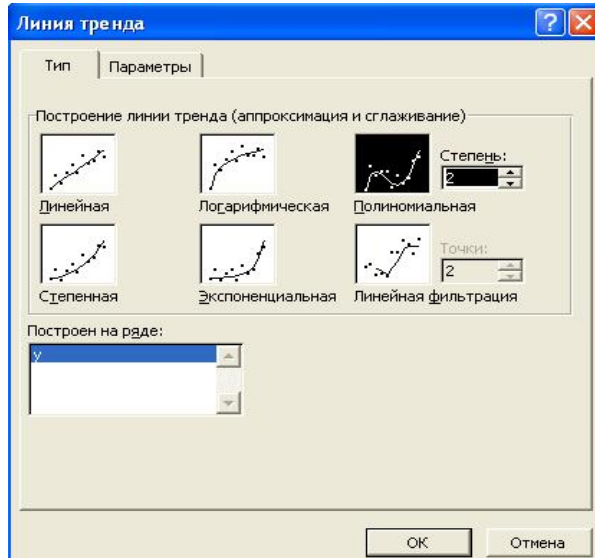


Рисунок 5.24 – Крок другой

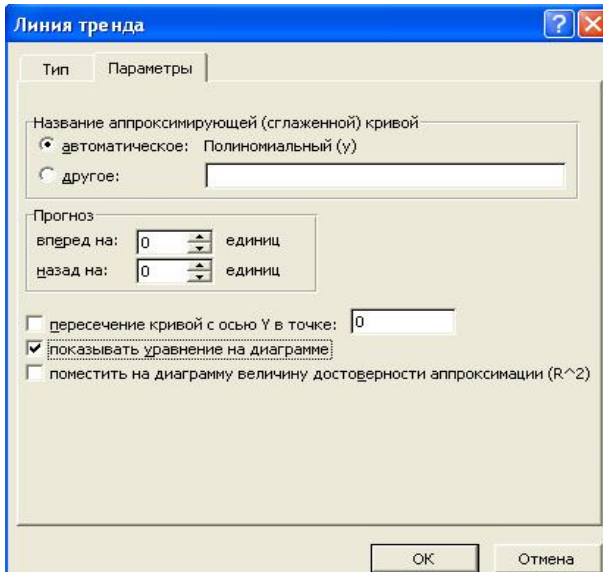


Рисунок 5.25 – Крок третий

Протокол рішення побудови *лінії тренда* показано на рис. 5.26.

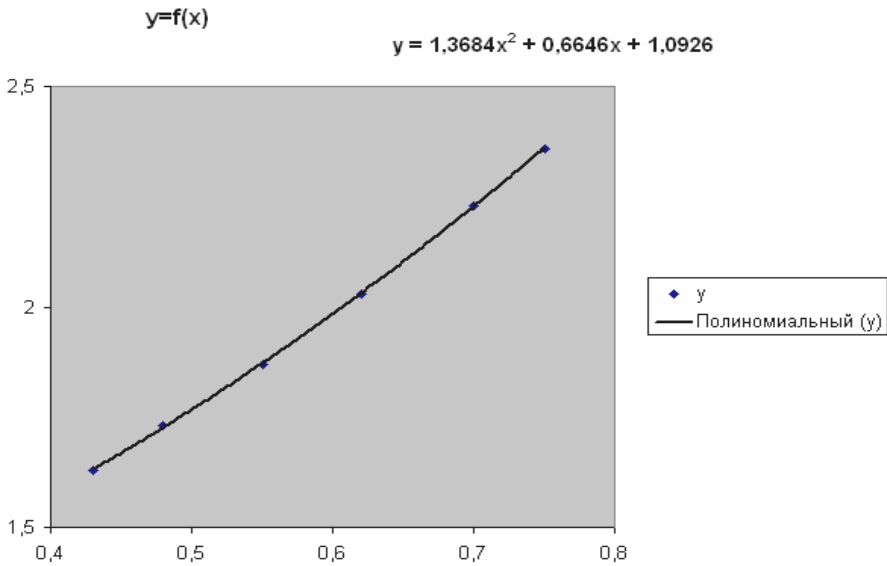


Рисунок 5.26 – Протокол рішення побудови *лінії тренда*

6 ЛІТЕРАТУРА

- 6.1** Ананьев А.И., Федоров А.Ф. Самоучитель Visual Basic 6.0. - Спб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 624 с.
- 6.2** Гарнаев А.Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах.-СПб.:БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 336 с., ил.
- 6.3** Ресельман Боб. Использование Visual Basic.: Пер. с англ. – К.;М.;Спб.: Издат. дом “Вильямс”, 1998. – 456 с.
- 6.4** Сайлер, Брайан, Споттс, Джефф. Использование Visual Basic 6. Специальное издание. : Пер. с англ. – М.;Спб.; К.: Печатный. дом “Вильямс”, 1999. – 832 с.
- 6.5** Использование Microsoft Excel 97: Пер. с англ. – Изд.-бестселлер.-К.;М.;СПб: Изд. Дом «Вильямс», 1998.-800с.
- 6.6** Інформатика: Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології. Посіб. /За ред. О.І. Пушкаря – К.: Видавничий центр “Академія”, 2001. – 696 с.
- 6.7** Основи алгоритмізації розв’язування задач. Методичні вказівки з курсів “Інформатика”, “Обчислювальна техніка і програмування”, “Алгоритмічні мови та програмне забезпечення” (для студентів усіх форм навчання) /Укл. Вишневська В.Г., Пархоменко Л.О.- Запоріжжя: ЗДТУ, 1998. – 26 с.