

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ

до контрольної роботи

з курсу

“Основи інформатики та комп’ютерної техніки”

за темами

“Обробка даних засобами електронних таблиць *Excel*”,
“Програмування мовою VBA”

для студентів заочної форми навчання технічних спеціальностей

2011

Методичні вказівки та завдання до контрольної роботи з курсу “Основи інформатики та комп’ютерної техніки” за темами “Обробка даних засобами електронних таблиць *Excel*”, “Програмування мовою VBA” для студентів заочної форми навчання технічних спеціальностей /Укл.:В.Г.Вишневська, О.В.Корнєєва, Г.В.Романіченко, А.О.Кузьменко, О.О.Подковаліхіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2011. – 66с.

Методичні вказівки містять індивідуальні завдання та теоретичні відомості до контрольної роботи з курсів “Основи інформатики та комп’ютерної техніки” за темами “Обробка даних засобами електронних таблиць *Excel*”, “Програмування мовою VBA” для студентів заочної форми навчання технічних спеціальностей.

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

Рецензент: О.І. Денисенко, доцент.

Експерт: І.В. Авдєєв, доцент.

Відповідальний
за випуск Г.В.Корніч, професор.

Затверджено
на засіданні кафедри
системного аналізу та
обчислювальної математики
протокол № 4 від 13.01.2011 р.

ЗМІСТ

1 Вибір варіанту завдання.....	4
2 Програма курсу «Основи Інформатики та комп'ютерної техніки»	
1 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 Знайомство з можливостями електронних таблиць Excel, форматування таблиць, розрахунки в таблицях, редагування даних.....	9
4.2.1 Теоретичні відомості.....	9
4.2.2 Приклад виконання.....	14
4.2.3 Варіанти індивідуальних завдань.....	17
4.3 Ділова графіка в Excel та її використання.....	24
4.3.1 Теоретичні відомості.....	24
4.3.2 Приклад виконання.....	27
4.3.3 Варіанти індивідуальних завдань.....	31
4.4 Програмування лінійний і розгалужених обчислювальних процесів.....	38
4.4.1 Теоретичні відомості.....	38
4.4.2 Приклад виконання.....	42
4.4.3 Варіанти індивідуальних завдань.....	44
4.5 Програмування циклічних обчислювальних процесів.....	45
4.5.1 Теоретичні відомості.....	45
4.5.2 Приклад виконання.....	47
4.5.3 Варіанти індивідуальних завдань.....	50
4.6 Програмування циклічних обчислювальних процесів. Зв'язок з листом Excel.....	52
4.6.1 Теоретичні відомості.....	52
4.6.2 Приклад виконання.....	52
4.6.3 Варіанти індивідуальних завдань.....	58
5 Література.....	66

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 – 4.

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» 1 СЕМЕСТР

2.1 Завдання для вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- знати основні принципи роботи персонального комп'ютера;
- оволодіти навичками роботи в операційній системі Windows;
- вміти використовувати текстові редактори для створення текстових документів;
- працювати з електронними таблицями і використовувати їх для обробки інформації техніко-економічного характеру;
- будувати алгоритми для простих задач технічного профілю;
- створювати програми в середовищі VBA для обробки даних з електронних таблиць.

2.2 Зміст дисципліни

2.2.1 Структурна схема персонального комп'ютера. Системна плата ПК, характеристики модулів системної плати. Зовнішні пристрої ПК.

2.2.2 Основи алгоритмізації. Поняття алгоритму. Способи представлення алгоритмів. Сучасні технології розв'язання інженерних і економічних задач з використанням комп'ютера.

2.2.3 Структура і призначення програмного забезпечення ПК. Операційна система Windows, призначення, склад, засоби інтерфейсу.

2.2.4 Файлова система Windows. Файл, папка, робота з ними. Захист інформації. Стандартні програми Windows.

2.2.5 Прикладне програмне забезпечення ПК: текстові та графічні редактори. Текстовий редактор Microsoft Word.

2.2.6 Електронні таблиці Excel. Основні поняття: робоча книга, робочий лист, клітинка, діапазон. Створення та коригування електронних таблиць. Абсолютна та відносна адреса.

2.2.7 Обчислення в електронних таблицях за допомогою формул. Функції в Excel, групи функцій, використання майстра функцій.

2.2.8 Форматування електронних таблиць. Діалогове вікно «Формат ячеек».

2.2.9 Ділова графіка в електронних таблицях.

2.2.10 Робота зі масивами в електронних таблицях.

2.2.11 Підсумки в електронних таблицях. Створення зведених таблиць.

2.2.12 Мова програмування Visual Basic for Application (VBA): типи змінних, типи виразів. Арифметичні і логічні операції.

2.2.13 Мова програмування VBA: правила запису арифметичних і логічних виразів, основні елементарні функції мови.

2.2.14 Мова програмування VBA: оператори розгалуження обчислювальних процесів (умовний і вибору).

2.2.15 Мова програмування VBA: поняття циклу, оператори циклу.

2.2.16 Мова програмування VBA: робота з об'єктами Excel, властивості та методи об'єкту Range.

2.2.17 Мова програмування VBA: створення інтерфейсу програм за допомогою форм.

З ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

3.1 Завдання 4.1. Письмова відповідь на теоретичне питання з Windows.

3.2 У завданні 4.2 створити таблиці для даних свого варіанту на EXCEL так, щоб вона задовольняла вимогам по оформленню списків. Виконати такі дії:

- тарифи, норми, відсотки, планові дані у завданнях визначати самостійно та задавати їх у окремих, так званих нормативно-довідкових таблицях; посилання на них здійснювати за допомогою абсолютної адреси або імені;
- заповнити основну таблицю даними (не менше 25 рядків);

- при заповненні таблиці даними, які повторюються, використати команду **Проверка** в меню **Данные** для створення списків, щоб прискорити введення;
- виконати необхідні розрахунки за допомогою формул і функцій;
- виконати форматування таблиці.

3.3 У завданні 4.3 на окремих Листах обчислити значення вказаних функцій та побудувати для них графіки.

3.4 При виконанні завдань 4.4 – 4.6 скласти програми мовою **VBA** для обчислення необхідних значень.

3.5 Роботу оформити письмово з докладним описом та необхідними відомостями з теорії. Додати дискету з створеним файлом.

4 ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

4.1 Теоретичні питання

4.1.1 Основні пристрої персонального комп'ютера, їхнє призначення і характеристики.

4.1.2 Поняття програмного забезпечення (ПО) персонального комп'ютера. Структура ПО, склад. Поняття операційної системи, призначення й основні функції операційної системи.

4.1.3 Файлова система Windows: поняття файлу, типи файлів, атрибути файлів.

4.1.4 Створення папки, видалення файлу, папки. Копіювання і переміщення папок і файлів за допомогою меню, контекстно-залежного меню, панелі інструментів.

4.1.5 Операційна система Windows: поняття робочого столу, основні елементи робочого столу, їхнє призначення, піктограма, ярлик. Створення ярликів.

4.1.6 Призначення програми Провідник в операційній системі Windows, її основні функції.

4.1.7 Завантаження MS Excel. Робоче вікно MS Excel. Склад і призначення головного меню MS Excel та панелі інструментів.

4.1.8 Основні поняття електронних таблиць. Робоча книга та робочий лист. Рядок, стовпець, комірка.

4.1.9 Введення інформації в комірки таблиці. Поняття поточної комірки, діапазону комірок в MS Excel. Комірки і їх адресація в MS Excel. Абсолютні та відносні адреси комірок в таблицях MS Excel.

4.1.10 Робота з декількома листами в MS Excel. Вставка, видалення, перейменування, переміщення, копіювання листів. Робота з елементами таблиці: коміркою, стовпчиком, рядком – вставка, видалення, копіювання, переміщення, зміна ширини стовпця, зміна висоти рядка.

4.1.11 Типи даних в MS Excel. Форматування вмістимого комірок (даних) в MS Excel.

4.1.12 Обчислення в MS Excel. Формули. Використання стандартних функцій в MS Excel. Автоматизація вводу: «автозавершение, автозаполнение числами, прогрессией» в MS Excel.

4.1.13 Етапи побудови таблиці в MS Excel. Приклад побудови таблиці з використанням стандартних функцій.

4.1.14 Обчислення математичних виразів в MS Excel. Етапи обчислення. Приклад обчислення лінійного обчислювального процесу в MS Excel.

4.1.15 Обчислення математичних виразів в MS Excel. Етапи обчислення. Приклад обчислення розгалужуючого обчислювального процесу в MS Excel.

4.1.16 Побудова графіків та діаграм в MS Excel. Охарактеризувати кроки роботи Майстра побудови графіків та діаграм в MS Excel.

4.1.17 Редагування графіка – зміна кольору, формату лінії, осей, назв для заголовків таблиці даних і т. д. в MS Excel.

4.1.18 Редагування графіка в MS Excel за допомогою команд: Формат осі; Підпись даних; Формат рядов даних. Розглянути на прикладі.

4.1.19 Сортування даних у виділеному діапазоні.

4.1.20 Впровадження проміжних підсумків.

4.1.21 Мова VBA. Оператор присвоювання. Арифметичний вираз. Приклади.

4.1.22 Мова VBA. Оператор присвоювання. Логічний вираз. Приклади.

4.1.23 Мова VBA. Оператори вибору варіанту. Приклади.

4.1.24 Мова VBA. Оператори арифметичного циклу. Приклади.

4.1.25 Мова VBA. Оператори ітераційного циклу. Приклади.

4.2 Знайомство з можливостями електронних таблиць Excel, форматування таблиць, розрахунки в таблицях, редагування даних

4.2.1 Теоретичні відомості

До клітинки можна ввести:

а) *значення* (константу) одного з чотирьох типів:

1) *текст* – це послідовність букв, цифр і пробілів між ними. За умовчанням текст, який вводиться до клітинки, вирівнюється по її лівому краю;

2) *число* – це послідовність цифр від 0 до 9 із використанням спеціальних символів (+,-,/,%), ком, дефісів і круглих дужок. За умовчанням числові дані, які вводяться до клітинки, вирівнюються по її правому краю;

3) *дата-час*;

4) *логічне значення* („Истина”, „Ложь”)

б) *формулу*, результатом якої буде значення одного із перелічених раніше типів чи помилкове значення.

Діапазон клітинок – це **сусідні** клітинки, що утворюють прямокутник. Діапазон клітинок може складатися з клітинок одного стовпчика: B2:B15, одного рядка: A5:F5 або з комбінації клітинок, розташованих у різних стовпчиках і рядках: C3:G10. Головна умова: клітинки обов'язково утворюють прямокутник.

Перед тим, як копіювати, переміщати або видаляти дані в клітинах, потрібно спочатку їх виділити і тільки потім виконувати перелічені вище операції. Вказані дії можна зробити за допомогою курсору. Курсор вказує місцеположення користувача у системі і може мати різний вигляд:



– курсор виділення клітини, діапазонів клітин;



– курсор ведення даних;



– курсор копіювання / переміщення даних(активізується, якщо підвести курсор до границі виділеного блоку);



– курсор копіювання(заповнення) в сусідні клітини (активізується, якщо підвести курсор до правого нижнього кута клітини);



– курсор зміни висоти рядка;



– курсор зміни ширини стовпця;

Для виділення однієї клітинки просто клацніть на ній. Щоб виділити групу (діапазон) сусідніх клітинок, клацніть у лівому верхньому куту групи і, утримуючи кнопку миші, перетягніть її

показник у правий нижній кут, а потім відпустіть кнопку. Для виділення несуміжних клітин утримуйте клавішу **CTRL**. Щоб виділити цілий стовпчик (рядок), клацніть на його заголовок. Для виділення групи сусідніх стовпчиків або рядків перетягніть показник миші по їхнім заголовках. Щоб виділити несуміжні рядки або стовпчики, клацніть на їхніх заголовках, утримуючи при цьому натиснутою клавішу **CTRL**.

Після введення даних можна виправити їх у самій клітинці або у рядку формул. Для цього необхідно виділити потрібну клітинку та клацнути в рядку формул або виділити клітинку та натиснути клавішу F2 або двічі клацнути в потрібній клітинці. Так клітинка переходить у режим редагування (у рядку стану з'являється напис *Правка*).

Для переміщення курсору по тексті клітинки використовуйте клавіші “*стрілка вліво*” та “*стрілка вправо*” або ліву кнопку миші. Для видалення розташованого ліворуч від курсору символу використовуйте клавішу **BackSpace** (вона позначена знаком $\rightarrow$), для видалення символу, розташованого праворуч, – клавішу **Delete**. Потім введіть потрібні дані. Натисніть клавішу **Enter** або клацніть на кнопці з зеленою позначкою  , що розташована в рядку формул, для введення в клітинку нових даних. Якщо ви передумали і не хочете вводити або зберігати виправлення, клацніть в рядку формул на кнопці  *скасувати*, або натисніть клавішу **ESC**.

Примітка. Для виправлення у клітинці повинно бути встановлено прапорець *Правка прямо в ячейке* (*Сервис/Параметры/вкладка Правка*).

Щоб скопіювати вже введені дані на сусідні клітинки, найпростіше встановити показник миші в правому нижньому куточку діапазону клітинок так, щоб курсор прийняв вигляд *чорного хрестика*, та перетягнути курсор на необхідні клітинки. При цьому з'явиться спливаюча підказка, що визначає, які саме клітинки копіюються.

Можна здійснювати копіювання також за допомогою кнопок *Копировать* і *Вставить* панелі інструментів або контекстного меню.

Для видалення даних з клітинки необхідно виділити клітинку або діапазон, а потім натиснути клавішу **Delete**. Проте в EXCEL існує декілька інших засобів видалення вмісту клітинки. Наприклад, можна виділити потрібний діапазон клітинок, натиснути *праву* кнопку миші і

в контекстному меню, що з'явиться при цьому, обрати пункт *Очистить содержимое*.

Щоб видалити клітини, виділіть потрібний діапазон клітин, відкрийте меню *Правка* або *правою* кнопкою миші активізуйте контекстно-залежне меню і виберіть пункт *Удалить* . З'явиться діалогове вікно *Удаление ячеек* . Виберіть одну з опцій: *Ячейки, со сдвигом влево* ; *Ячейки, со сдвигом вверх* ; *Строку* або *Столбец* та клацніть на кнопці **ОК** .

Щоб вставити клітинку або діапазон клітинок, можна використовувати пункт *Добавить ячейки* контекстного меню або пункти меню *Вставка→Ячейки* , *Вставка→Строки* , *Вставка→Столбцы* і, коли з'явиться діалогове вікно додавання клітинок, встановити в ньому прапорець потрібної опції та клацнути на кнопці **ОК** .

Примітка. Для того, щоб швидко вставити один або декілька стовбців або строк, треба виділити необхідну кількість стовбців чи строк, клацнути на них *правою* кнопкою миші і у контекстному меню, що відкрілося, обрати пункт *Вставить* .

Щоб, об'єднавши клітинки, утворити заголовок, виділіть діапазон клітинок, у якому він повинен розташовуватися, і відкрийте пункт меню *Формат→Ячейки* . Коли з'явиться відповідне діалогове вікно (рис.4.1), клацніть на вкладці *Выравнивание* , установіть прапорець на опції *Объединение ячеек* та *Переносит по словам* , якщо текст займає декілька рядків.

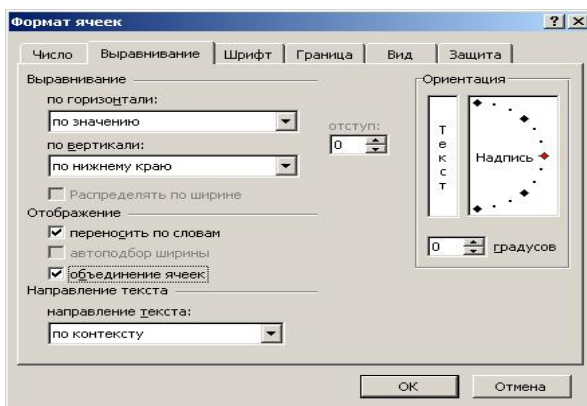


Рисунок 4.1 – Форматування у клітинках

В цьому ж вікні можна задати види вирівнювання тексту. Наприклад, щоб вирівняти текст в об'єднаних клітинках по вертикалі, клацніть на стрілці відповідного списку, що випадає, і оберіть у ньому *по центру*, потім клацніть на кнопці **ОК**. Виділені клітинки об'єднуються в одну. Введіть текст заголовка в лівий верхній діапазон клітинок, у якому він повинен розташовуватися. Якщо заголовок складається з декількох рядків, натисніть **ALT+ENTER** перед введенням наступного рядка.

Формула складається з одного або декількох адресів клітин зі значеннями і математичних знаків ($\wedge$ – піднесення до ступеня, $+$ – додавання, $-$ – віднімання, $*$ – добуток, $/$ – ділення). Кожна формула повинна починатися зі знака рівності $=$. Якщо потрібно, вона може містити дужки та функції.

Функція – це складна формула, за якою здійснюються операції над даними певного типу. Кожна функція складається з трьох елементів: *знак рівності*, *ім'я функції*, *аргумент функції в дужках*. Можна ввести функцію в клітинку за допомогою *Майстра функцій* або самостійно. Наприклад, щоб обчислити суму значень в клітинках A1:H1, використайте функцію **=СУММА(A1:H1)**, кнопка виклику якої  (*Автосума*), знаходиться на стандартній панелі інструментів.

Для перевірки умов та вибору варіанту рішення використовується логічна функція. Синтаксис логічної функції:

ЕСЛИ (лог_вираз; значення_якщо_істина; значення_якщо_ні) .

Функція **ЕСЛИ** повертає „значення_якщо_істина”, коли „лог_вираз” має значення „**ИСТИНА**” (TRUE), і повертає „значення_якщо_ні”, коли „лог_вираз” має значення „**ЛОЖЬ**” (FALSE).

Наприклад,

=ЕСЛИ (A1>0; ПИ(); 2*A1) – повертає значення **ПИ()**=3.1415, якщо в клітині A1 числове значення >0 , і подвійне значення, якщо в клітині $A1 \leq 0$.

Для перевірки складних умов можна використати логічні функції:

И(лог_вираз1; лог_вираз2; ...) – повертає значення „**ИСТИНА**”, якщо усі аргументи мають значення „**ИСТИНА**”, у інших випадках приймає значення „**ЛОЖЬ**”;

ИЛИ(лог_вираз1;лог_вираз2;...) – повертає значення „ИСТИНА”, якщо хоч один вираз має значення „ИСТИНА”, і повертає „ЛОЖЬ”, якщо усі аргументи мають значення „ЛОЖЬ”;

НЕ (лог_вираз) – змінює значення логічного виразу на зворотнє, тобто „ИСТИНА” на „ЛОЖЬ”, а „ЛОЖЬ” на „ИСТИНА”.

4.2.2 Приклад виконання

Необхідно підготувати відомість *заробітної плати* працівникам (розглянемо, декілька спрощений метод розрахунку). Враховувати будемо нарахування у пенсійний фонд, профспілкові внески, податок на прибуток та розмір мінімальної заробітної платні. *Нормативно-довідкові дані*: назва податку, значення відсоткових внесків, мінімальна заробітна плата, на яку не нараховується податок на прибуток, потрібно розмістити в окремій таблиці.

Створимо заготовки 2-х таблиць рис. 4.2, виконуючи наступні операції:

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	Нормативно-довідкові дані								
2	Назва податку	Розмір податку, %	Мінімальна заробітна плата						
3	пенсійний								
4	профспілковий								
5	на прибуток								
6	Відомість нарахувань								
7	№	Прізвище, ім'я по батькові	Оклад	кількість дітей	внески			Сума до вивідів	
8					профсп.	пенс.	на прибуток		
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									

Рисунок 4.2 – Створена таблиця

а) форматування рядків назви таблиць, використовуючи команду об'єднання клітин A1:C1, та A7:H7 і розміщення у центрі відповідного тексту;

б) заголовки таблиці „Відомість нарахувань” розміщені в двох рядках (8 та 9) таблиці, які об’єднанні для стовбців *A* , *B* , *C* , *D* , *H* ; для тексту використано *Полужирный* стиль шрифту, а текст „Податки” – по центру об’єднаного діапазону E8:G8 ;

в) для заголовків таблиць встановити формат згідно рис. 1.1;

г) зміна ширини стовпця (залежно від об’єму інформації, що вводитьься);

д) встановлення формату „денежный” – у грн., для клітин з інформацією, що містить грошові одиниці. Краще це зробити до введення даних (виділити відповідні клітини та встановити для них формат „денежный”);

е) заповнення клітинок стовпця „№” послідовністю чисел 1, 2, ...;

ж) введення формул у верхню клітину стовпців *E* , *F* , *G* , *H* таблиці „Відомість нарахувань”;

з) копіювання формул донизу по стовпчиках на всю таблицю.

Задамо пенсійний і профспілковий податки на рівні 2% та 1% від окладу відповідно. Для підрахунку розміру цих податків зручно ввести формулу в одну клітину (*E10*, *F10*) , а потім розповсюдити її на весь стовпчик. Головне не забути про абсолютні посилання, тому що значення відсотків від окладу відповідних податків задані в таблиці „Нормативно-довідкових даних”. Тобто посилання буде на клітини за межами таблиці, що створюємо.

Враховуючи це, маємо формули:

$$E10=C10*\$B\$4, \quad F10=C10*\$B\$3.$$

Після введення формул в клітини *E10* та *F10* їх треба скопіювати донизу по стовпчику(протягнути курсор заповнення).

Податок на прибуток залежить від наявності дітей у працівника і підраховуємо за формулою:

$$=C10*\$B\$5,$$

тобто, заданий відсоток від окладу, якщо працівник не має дітей, і за формулою:

$$=(C10- \$C\$3-F10)*\$B\$5,$$

тобто, заданий відсоток від окладу мінус мінімальний заробіток, мінус пенсійний податок, якщо у працівника є діти.

Тому в клітину *G10* необхідно вести формулу за допомогою якої робиться перевірка умови на наявність дітей у працівника:

$$G10: =ЕСЛИ(D10=0 ; C10*\$B\$5 ; (C10-\$C\$3-F10)*\$B\$5) .$$

Формулу треба скопіювати донизу по стовпчику(протягнути маркер заповнення).

Для визначення „Суми до видачі” залучимо формулу, яка підраховує різницю окладу і податків:

$$H10: = C1 - E10 - F10 - G10 .$$

Після введення формул в клітину *H10* її треба скопіювати донизу по стовпчику;

и) заповнення таблиці відповідною *текстовою* та *фіксованою числовою* інформацією (стовпчики „ПІБ”, „Оклад”, „Кількість дітей”).

Вносимо інформацію в стовпчики „ПІБ”, „Оклад”, „Кількість дітей” після того, як уведені усі формули. Результат буде підраховуватися відразу після введення даних про оклад.

У завершальному вигляді таблиця буде мати вигляд, як на рис. 4.3 :

	A	E	З	І	Е	Г	Н	
1	Нормативні податкові дані							
2	Назва податку	Розмір податку, %	Мінімальна заробітна плата					
3	пенсійний	2%	540,00 грн.					
4	профспілкави	1%						
5	на прибуток	13%						
6	Відомість нарахувань							
7	№	Підприємство банків	Сума окладу	кількість дітей	податки			Сума до видачі
8					пенсії	на прибуток		
9	1	Іванов А.Ф.	2 300,00 грн.	1	46,00 грн.	23,00 грн.	225,81	2 015,19 грн.
10	2	Ігнатенко Е.П.	4 800,00 грн.	2	91,00 грн.	46,00 грн.	508,95	3 856,05 грн.
11	3	Зотов В. К	4 300,00 грн.	0	86,00 грн.	43,00 грн.	559,00	3 612,00 грн.
12	4	Котов Н.П	3 780,00 грн.	0	75,60 грн.	37,80 грн.	491,40	3 176,20 грн.
13	5	Крутов А.Д	2 300,00 грн.	0	46,00 грн.	23,00 грн.	225,81	2 015,19 грн.
14	6	Леонов Н.И	5 000,00 грн.	1	112,00 грн.	56,00 грн.	650,52	4 781,48 грн.
15	7	Петренко М.В.	3 480,00 грн.	1	69,60 грн.	34,80 грн.	377,68	2 997,92 грн.
16	8	Сідоров І.В.	4 500,00 грн.	0	90,00 грн.	45,00 грн.	585,00	3 760,00 грн.
17	9	Сімоненко К.Е	3 400,00 грн.	2	69,00 грн.	34,00 грн.	378,96	3 006,04 грн.
18	10	Шевченко А.К	4 300,00 грн.	0	86,00 грн.	43,00 грн.	483,21	3 687,79 грн.

Рисунок 4.3 – Таблиця з даними

Після заповнення таблиці „Відомість нарахувань” можна додати рядок для підрахунку загальної суми нарахувань податків та суми до видачі.

4.2.3 Варіанти індивідуальних завдань

Варіант 1

Житлове управління нараховує квартплату мешканцям за встановленими тарифами. Відомо, що 1 м^2 площини у межах норми коштує X коп., норма площини на одну людину встановлює $S\text{ м}^2$, сім'ї, де норма проживання не витримана, сплачують на $K\%$ менше від нарахованої суми.

Скласти таблицю “Квартира” нарахування сплати за квартиру, яка містить інформацію: № квартири, її площа, кількість мешканців, площа на одного мешканця, сума до сплати.

Варіант 2

Відомо, що існує дві категорії споживачів електроенергії. Для першої категорії нарахування за спожиту електроенергію здійснюється за звичайним тарифом, тобто, по X коп. за 1 кВт/г , для другої категорії є пільговий тариф – на Y коп. менше тарифного.

Скласти таблицю “Електроенергія” нарахування сплати за спожиту електроенергію, яка містить інформацію: прізвище споживача, категорія пільг, попереднє показання лічильника, теперішнє показання лічильника, кількість спожитої електроенергії, розмір платні.

Варіант 3

Компанія по водопостачанню населенню встановила норми споживання на одну людину холодної води – $N_1\text{ м}^3$, гарячої – $N_2\text{ м}^3$. Відомо, що в межах норми 1 м^3 холодної води коштує M_1 коп., 1 м^3 гарячої води коштує M_2 коп. Поза нормою сплата за кожний м^3 збільшується на $K\%$ як для холодної так і для гарячої води.

Скласти таблицю “Вода” нарахування сплати за спожиту воду, яка містить прізвище споживача, кількість спожитої гарячої води (м^3), кількість спожитої холодної води (м^3), розмір платні за гарячу воду, за холодну воду, загальну плату за спожиту воду кожним споживачем.

Варіант 4

Житлове управління нараховує оплату за опалення мешканцям за встановленими тарифами. Існує дві категорії споживачів. Відомо,

що для споживачів 1 категорії пільг сплата встановлена у розмірі N_1 коп. за 1м^2 , для споживачів 2 категорії – N_2 коп. за 1м^2 .

Скласти таблицю “Опалення” нарахування сплати за спожите опалювання, яка містить інформацію: номер дому, квартири, прізвище споживача, площа квартири, категорія пільг, до сплати.

Варіант 5

Відомо, що норма споживання газу на одну людину встановлює $X \text{ м}^3$ і сплата за 1м^3 – $У$ коп. Якщо спожитий газ перевищує норму, то сплата збільшується на $У_1$ коп. за кожний м^3 газу, спожитого поза нормою.

Скласти таблицю “Газ” нарахування сплати за спожитий газ, яка містить інформацію: № квартири, кількість мешканців, попереднє показання лічильника газу, теперішнє показання лічильника газу, кількість спожитого газу Підрахувати сплату за опалення кожним споживачем.

Варіант 6

На підприємстві в кінці кожного місяця працівникам нараховується додатково премія. Розмір премії становить $M\%$ від окладу, якщо робітник відпрацював місячну норму днів N , а в інших випадках розмір премії нараховується 2% за кожний робочий день.

Скласти таблицю “Премія” нарахування премії робітникам, яка містить інформацію: прізвище робітника, оклад, кількість відпрацьованих днів, розмір премії, загальна сума до видачі.

Варіант 7

Телефонна компанія надає послуги населенню за різними тарифами, враховуючи категорію абонента. Так для абонентів звичайної категорії тариф встановлено в розмірі N коп. за хвилину, пільговій категорії абонентів тариф встановлено M коп. менше від звичайного тарифу.

Скласти таблицю розрахунків за телефон, яка містить інформацію: прізвище абонента, категорія пільг, номер телефону, тривалість розмов(у хвилинах), плата за розмови.

Варіант 8

Житлове управління нараховує оплату за користування ліфтом мешканцями за встановленими тарифами. Існує дві категорії

споживачів. Відомо, що для споживачів 1 категорії пільг сплата встановлена у розмірі N_1 коп. на одного мешканця, для споживачів 2 категорії – на N_2 коп. менше. Крім того, мешканці першого поверху за ліфт не сплачують.

Скласти таблицю “Сплата за користування ліфтом”, яка містить інформацію: номер квартири, прізвище споживача, кількість мешканців, номер поверху, категорія пільг, до сплати.

Варіант 9

Підприємство виготовляє деталі двох найменувань, на виготовлення яких існують різні норми та розцінки. Для працівників, які виготовляють ці деталі у разі перевищення норми встановлена додатково премія у розмірі $N\%$ від заробітку.

Скласти таблицю “Відомість нарахувань”, яка містить інформацію: прізвище працівника, найменування деталі, кількість виготовлених деталей, вартість їх виготовлення, премія, загальна сума до видачі.

При складанні таблиці враховувати, що один той же працівник може виготовляти деталі різних найменувань.

Варіант 10

Банк “Метал” встановив два види річних відсотків по вкладам: звичайний - $N\%$, незалежно від розміру вкладу та додаткові ставки річного відсотку, які залежать від розміру вкладу. Якщо сума вкладу складає менше ніж 500 грн., ставка річного відсотку дорівнює 1%, якщо сума вкладу дорівнює і більше 500 грн., але менш 1000 грн. ставка річного відсотку складає 2%, в інших випадках - 5%.

Скласти таблицю розрахунку суми вкладу на кінець року, яка містить інформацію: прізвище вкладника, сума вкладу на початок року, звичайний річний відсоток, додатковий річний відсоток, сума вкладу на кінець року.

Варіант 11

Податок на прибуток приватних нотаріусів складає 20% від прибутку, якщо прибуток менше або дорівнює 1000 грн., 25% - прибуток більше 1000 грн., але менш 10000 грн., 30% якщо прибуток більше 10000 грн.

Скласти таблицю прибутків приватних нотаріусів яка містить інформацію: назва району, прізвище нотаріуса, прибуток, ставка податку на прибуток, сума надходжень до бюджету у вигляді

податку. Розрахувати суму надходжень до бюджету окремо по кожному району міста.

Варіант 12

Цех виготовляє деталі одного типу. Відомо, що робітники 1 розряду за кожну виготовлену деталь отримують N1 коп., 2 розряду – N2 коп., 3 розряду – N3 коп.

Скласти таблицю “Заробітна плата” нарахування заробітної платні робітникам, яка містить інформацію: прізвище робітника, розряд, кількість виготовлених деталей, сума до сплати.

Вивести загальну суму нарахувань, загальну кількість виготовлених деталей та середню заробітну платню.

Варіант 13

Відомо, що мінімальний прожитковий мінімум становить X крб. Якщо на одного члена сім’ї робітника приходить менше прожиткового мінімуму, то матеріальна допомога на кожну дитину становить Y крб.

Скласти таблицю “Допомога” нарахувань матеріальної допомоги робітникам, яка містить такі відомості: прізвище робітника, заробітну платню, кількість дітей, загальна кількість членів сім’ї, додатковий прибуток(наприклад, заробіток жінки, або чоловіка, пенсія батьків, якщо вони є членами родини), сума на одного члена сім’ї, розмір допомоги кожному робітнику.

Варіант 14

Відомо, що податківець, у якого немає дітей, сплачує податки за бездітність в розмірі $N_1\%$ від прибутку, у якого не більше 2-х дітей – $N_2\%$ від доходу, сім’я, в якій 3 і більше дітей, звільняється від цього податку.

Скласти таблицю “Податок” нарахування податків за бездітність, яка містить відомості: прізвище податкоплатника, кількість дітей, прибуток, розмір податку за бездітність.

Визначити загальну суму податку, найбільший прибуток та його податок.

Варіант 15

Туристична фірма на період шкільних канікул встановила додаткові пільги. Для дітей до п’ятирічного віку встановлені знижки

у розмірі 70% від вартості путівки, до десятирічного віку 50 %, старші діти пільг не мають.

Скласти таблицю, яка містить відомості: прізвище клієнта, у супроводі з яким їдуть діти, країна, вартість однієї путівки, кількість дітей до п'ятирічного віку, до десятирічного віку, вище десятирічного. Підрахувати загальну сплату за путівки кожним клієнтом.

Варіант 16

Продовольчий склад під час поточної інвентаризації для продуктів першої категорії встановив слідуючи нормативи: якщо термін зберігання не закінчився, ціна зменшується на 30%, якщо товар прострочений – його списують. Для продуктів другої категорії: якщо термін зберігання не закінчився, ціна зменшується на 50%, якщо товар прострочений – його списують.

Скласти таблицю «Нова ціна», яка містить відомості про назву продукту, категорію, ціна за одиницю, дата зберігання, нова ціна(в цій графі вказувати ціну, або інформацію про списання).

Варіант 17

Відомо, що абонентська плата за телефон складає N крб. за місяць, до якої входить плата за M хвилин міських розмов. Кожна хвилина розмов поза норми встановлює N_1 коп.. Воїни ветерани сплачують по тарифу тільки розмови по за нормою.

Скласти таблицю “Сплата за місцеві розмови” нарахування сплати за телефонні розмови, яка містить відомості: номер телефону, прізвище споживача, категорія пільг, кількість хвилин міських розмов, до сплати.

Варіант 18

Аптекоуправління встановило дві категорії населення і два типа ліків. Хворі 1 категорії сплачують $N_{11}\%$ за ліки 1 типу, $N_{12}\%$ за ліки 2 типу; хворі 2 категорії сплачують $N_{21}\%$ за ліки 1 типу, $N_{22}\%$ за ліки 2 типу.

Скласти таблицю “Ліки” розрахунку за ліки, яка містить інформацію: прізвище хворого, категорія пільг, тип ліків, ціна ліків, сума до сплати.

Варіант 19

Банк “Новий” встановив два види річних відсотків по вкладам : $N\%$ - незалежно від розміру вкладу та додаткові ставки річного

відсотку, які залежать від розміру вкладу. Якщо сума вкладу складає менше ніж 1000 грн., ставка річного відсотку мінімальна і дорівнює 1%, якщо сума вкладу дорівнює і більше 1000 грн., але менш 3000 грн. ставка річного відсотку складає мінімальну плюс 2%, в інших випадках - мінімальну плюс 5%.

Скласти таблицю розрахунку суми вкладу на кінець року, яка містить інформацію: прізвище вкладника, сума вкладу на початок року, звичайний річний відсоток, додатковий річний відсоток, загальна сума вкладу на кінець року.

Варіант 20

Для населення встановлена норма споживання електроенергії у розмірі - М кВт/г за місяць, за тарифом -N коп. за одиницю спожитої електроенергії. Відомо, що існує дві категорії споживачів електроенергії. Споживачам першої категорії сплата встановлена за звичайним тарифом, для другої категорії: за нормою споживання сплата становить 50% тарифу, поза нормою – за тарифом.

Скласти таблицю “Електрика” нарахування сплати за спожиту електроенергію за місяць, яка містить інформацію: прізвище, категорія пільг, попереднє показання лічильника, теперішнє показання лічильника, кількість спожитої електроенергії, суму до сплати.

Варіант 21

Існує три категорії нотаріусів: державний, державний вищої категорії, приватний. Кожна послуга таких нотаріусів сплачується за різними тарифами. Найбільший тариф встановлений у приватного нотаріуса. Податок, який сплачують до бюджету складає 20% від вартості послуг для державних нотаріусів і 25% для приватних.

Скласти таблицю прибутків нотаріусів яка містить інформацію: назва району, прізвище нотаріуса, категорія нотаріуса, кількість послуг, вартість послуг, сума надходжень до бюджету у вигляді податку, прибуток. Розрахувати суму надходжень до бюджету окремо по кожному району міста.

Варіант 22.

Фірма обслуговує 7 покупців та надає їм знижку у розмірі 5%, якщо вони придбали обладнання в термін з 1 по 10 число місяця, 2% покупцям які придбали обладнання у п'ять останніх днів.

Побудуйте таблицю даних про збут комп'ютерів фірмою, яка містить інформацію: дата продажу, покупець, назва товару, кількість, собівартість одиниці товару, встановлена ціна, надходження від

продажу, прибуток . Розрахуйте вартість по кожному покупцю і загальний прибуток фірми.

Варіант 23

Підприємство виготовляє продукцію двох категорій. В залежності від категорії та суми замовлення замовникам надаються відповідні знижки: якщо продукція першої категорії і загальна сума замовлення перевищує 10000 грн. постачальник надає знижку у розмірі 10%, для продукції другої категорії з загальною сумою замовлення більш 15000 грн. постачальник надає знижку у розмірі 12%.

Скласти відомість про: назву матеріалу, категорію, ціну за одиницю, кількість, ціна партії, знижка, до сплати.

Варіант 24

Комунальними підприємствами міста для пенсіонерів були встановлені пільгові тарифи: для непрацюючих пенсіонерів, пенсія яких не перевищує прожитковий мінімум – знижка на 30% від загальної суми за комунальні послуги , пенсія яких перевищує прожитковий мінімум – 20%; для працюючих пенсіонерів, незалежно від розміру пенсії - 10%.

Скласти таблицю розрахунків за комунальні послуги, яка містить інформацію: прізвище квартиронаймача, категорія квартиронаймача, квартплата, вода, газ, тепло,. сума нарахувань , знижка, сума до сплати. Визначити загальну суму знижок по кожній категорії.

Варіант 25

Будівельним компаніям міста , які на 100% виконали заплановані замовлення по будівництву споруд місцевими органами для подальшої діяльності видаються 5% кредити, які виконали план не менше ніж на 90%, кредит на далі видається під 10%, іншим кредит не видається і їх діяльність призупиняється.

Скласти таблицю виконання замовлень по будівництву споруд будівельними компаніями міста, яка містить інформацію: назва компанії, кількість замовлень, кількість побудованих, % виконання, процент кредиту, висновок про діяльність(продовжити, чи призупинити). Підрахувати кількість компаній, які будуть працювати подалі.

4.3 Ділова графіка в Excel та її використання

4.3.1 Теоретичні відомості

Діаграми в Microsoft Excel створюються на підставі даних, що розміщені в таблицях на листі. В разі зміни даних у таблицях діаграми змінюються також. Для створення діаграми найзручніше використовувати *Мастер Діаграмм* та виконувати його вказівки. Діаграму можна розмістити на окремому листі Робочої книги, а можна вставляти до потрібного листа певної книги Excel.

Для побудови діаграми спочатку виділіть мишею числові дані та підписи до них. Це не обов'язково, але таким чином можна прискорити процес побудови діаграми.

Кликніть по кнопці *Мастер діаграмм*, яка розташована на панелі інструментів, та виконуйте інструкції *Майстра* . Побудова діаграми складатиметься з 4-х етапів.

Етап перший – Тип діаграми.

На цьому етапі необхідно обрати один з можливих типів діаграм. Спочатку оберіть його у вікні *Тип* . Після вибору якогось типу в правому вікні *Вид* з'являється зображення різних видів діаграм цього типу. Натисніть на ліву кнопку миші, обираючи бажаний вид діаграми, а потім натисніть на кнопку „Далее”. Після цього почнеться другий етап. Якщо ви побажаєте змінити тип діаграми, то можна буде повернутися до попереднього етапу, натиснувши кнопку „Назад”.

Етап другий – Джерело даних (источник данных).

Якщо перед викликом *Мастера діаграмм* , ви виділили дані для побудови діаграми, то в полі *Діапазон* вже записані їх адреси. Натисніть на кнопку *Свернуть/Развернуть* в цьому полі. Вікно *Мастера* щезне і можна буде перевірити або змінити виділений діапазон, орієнтуючись на зображену діаграму.

Оберіть один з перемикачів *Ряди в строках* або *Ряди в столбцах* . Подивіться, як змінюється при цьому зовнішній вигляд діаграми. Вкладка *Ряд* дозволяє видалити ряд даних або додати новий. Можна задати підписи для рядів по осях, причому можна у

відповідному полі вказати адресу клітини з потрібним текстом, а можна просто ввести текст.

Етап третій – Параметри діаграми.

Зараз можна визначити *Заголовки* (назву діаграми та її осей), *Линии сетки* (основні та проміжні), *Подписи даних* (обрати їх вигляд або не підписувати дані зовсім), можна додати до діаграми *Таблицу начальных данных* та *Легенду*, вказати місце її розташування.

Етап четвертий – Розміщення діаграми.

Оберіть лист, на якому буде розташована діаграма, та натисніть кнопку *“Готово”*.

Майстер діаграм можна використовувати й для зміни існуючих діаграм. Для цього треба спочатку виділити діаграму, тоді в меню з'явиться пункт *Диаграмма*, в якому можна обрати будь-яку з його команд.

Можливості для внесення змін до діаграми надає й панель інструментів *Диаграммы*, яка з'являється після виділення діаграми. Якщо ця панель відсутня, її можна додати за допомогою пункту меню *Вид→Панель инструментов→Диаграммы* або натиснути на ліву кнопку мишки, коли вона знаходиться на будь-якій панелі інструментів, і обрати пункт *Диаграммы*.

Щоб виділити будь-який елемент діаграми, достатньо натиснути на ліву кнопку миші, коли вона знаходиться на ньому, або використати список *Элементы диаграммы* панелі інструментів *Диаграммы*. Його можна розкрити та обрати потрібний елемент. Якщо двічі натиснути на ліву кнопку миші на будь-якому елементі діаграми, то активізується сам елемент, та ще й вікно *Формат* для обраного елемента. Вкладки цього вікна містять параметри, що характеризують виділений об'єкт.

Для того, щоб змінити формат обраного елемента потрібно: виділити *Область построения диаграммы*, а в ній будь-який ряд. Потім оберіть кнопку *Формат рядов данных* та змініть колір елементів ряду. За допомогою вкладки *Порядок рядов* змініть їх порядок, спробуйте обрати різні варіанти вкладки *Подписи данных*. Виділіть мишею найбільший елемент ряду та змініть колір тільки цього елемента.

Виділіть ось *ОУ*, на вкладці *Шрифт* змініть розмір та колір шрифту, на вкладці *Шкала* змініть ціну поділки, за допомогою вкладки *Выравнивание* змініть орієнтацію надписів, додайте *Таблицу данных*.

Добавка та зміна тексту. На панелі інструментів *Рисование* натисніть кнопку *Надпись*. Виділіть мишею область потрібного розміру в обраному місці і введіть необхідний текст, наприклад, заголовок діаграми (якщо панель *Рисование* відсутня, її можна додати, обравши в меню *Вид* пункт *Панели инструментов*, а в ньому пункт *Рисование*).

Для зміни існуючого тексту достатньо клікнути на ньому мишею і зробити необхідні зміни у полі, що утворилося.

Додавання нових даних. Виділіть діаграму, а потім оберіть в меню *Диаграмма* пункт *Исходные данные*, вкладку *Ряд*, кнопку *Добавить*. Тепер у вікні *Имя* вкажіть ім'я цього ряду. У вікні *Значения* вкажіть адреси клітин нового ряду. Найпростіше зробити це за допомогою миші, згорнувши вікно та виділивши дані в таблиці *Excel*.

Побудова ліній тренду. Лінії тренду будуються за допомогою *регресійного* аналізу даних і дозволяють передбачити дані майбутніх періодів або дані, яких не вистачає. Лінії тренду дозволяють побачити „згладжені” дані. Вони можуть використовувати одну з таких *математичних* моделей: *лінійну*, *поліноміальну*, *логарифмічну*, *експоненціальну* або *степеневу*.

Для побудови ліній тренду необхідно виконати такі дії:

а) виділити діапазон даних (B10:C19), побудувати гістограму;

б) обрати пункт „Добавить линию тренда” в меню *Диаграмма* або в контекстному меню, яке з'являється після натискання правої кнопки миші;

в) на вкладці *Тип* оберіть будь-який тип, наприклад, „Полиномиальная 4 степени”;

г) на вкладці *Параметры* поставте позначку на текст „показывать уравнение на диаграмме” та замовте „прогноз вперед на 1 периодов”;

д) натисніть кнопку *ОК*.

Лінія тренду з'явиться на екрані, як показано на рис. 4.4.

Для видалення лінії тренду необхідно її виділити та натиснути клавішу *Delete*.

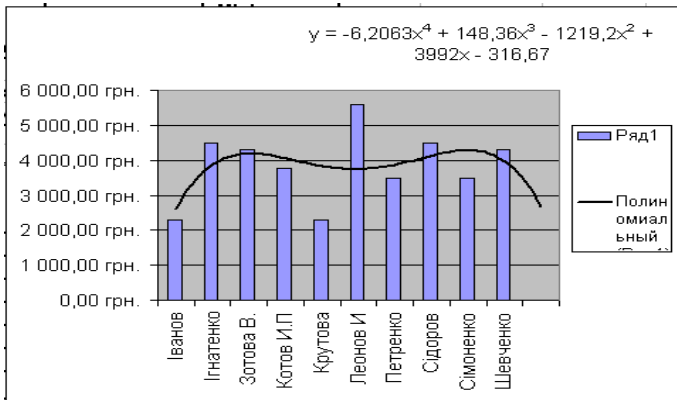


Рисунок 4.4 – Діаграма з лінією тренда

4.3.2 Приклад виконання

Розглянемо задачу, яка найчастіше зустрічається в інженерних розрахунках – задачу побудови таблиці значень функції.

Приклад. Побудувати таблицю значень функції

$$y = \cos(x), \quad x \in [0; \pi],$$

де $n = 10$ – кількість розподілу проміжку,

$$h = (p - 0) / n \text{ – крок зміни } x,$$

який дорівнює $\pi/10$, тобто x приймає значення арифметичної прогресії:

$$0; \pi/10; 2\pi/10; \dots; \pi.$$

Для побудови таблиці розкрийте наступний вільний лист. Створимо таблицю початкових значень, як на рис. 4.5. Введемо до клітин наступний текст: до $A1 - X_n$, до $B1 - X_k$, до $C1 - n$, до $D1 - hx$. В клітину $A2$ введіть початкове значення x , тобто 0 , в клітину $B2$ – значення $=\text{ПИ}()$, в клітину $C2 - 10$, а в $D2$ необхідно ввести формулу $=(B2-A2)/C2$.

	A	B	C	D	E
1	xn	xk	n	hx	
2	0	3,141592654	10	0,314159	
3					
4	x	y			
5					
6					
7					

Рисунок 4.5 – Таблиця початкових значень

До діапазону клітин A5:A15 введемо значення змінної x одним зі способів.

Перший спосіб. До клітини A5 вводимо початкове значення x ($=A2$). Обираємо команду *Правка*→*Заполнить*→*Прогрессия* і у вікні діалогу ставимо *Размещение (по столбцам)*, *Тип (арифметическая)*, *Шаг* – (0,314), *Предельное значение* – (3,1415). Після натиснення кнопки *OK*, отримаємо заповнений діапазон A5:A15.

Другий спосіб. До клітини A5 введемо формулу $=A2$, до клітини A6 – формулу $=A5+\$B\2 . Виділимо клітину A6 і, використовуючи *маркер заповнення*, протягнемо до A15, отримаємо числовий ряд потрібної довжини. Цей спосіб має переваги, тому що маючи зв'язок з даними початкової таблиці, дозволяє в автоматичному режимі перераховувати не тільки значення функції, а і значення аргументу.

Заповнюємо діапазон клітинок B5:B15 значенням функції Y . До клітини B5 введемо формулу $=\cos(A5)$.

При введенні формул до клітинки відпрацюйте всі режими: з клавіатури, *Мастера функцій*, відповідної кнопки панелі інструментів *Стандартная*.

Виділимо клітинку B5, використовуючи *маркер заповнення*, завершимо процес табулювання функції.

Розглянемо приклад табулювання функції

$$Z = \begin{cases} \sin^2(x), & x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right] \\ \cos^2(x^2), & x > \frac{\pi}{2} \end{cases},$$

при $x \in [0; \pi]$, крок зміни $x = \pi/10$.

Значення x співпадають із значеннями y у вищенаведеному прикладі, тобто залишимо їх без змін у клітинах A5:A15.

До діапазону C5:C15 вводимо значення z . До клітини C3 вводиться формула, яка використовує логічну функцію *ЕСЛИ*:

$$= \text{ЕСЛИ}(A5 \leq \text{ПИ}()/2; \sin(A5^2); \cos(A5^2)).$$

Результати розрахунків та графіки представлені на рис.4.6 .

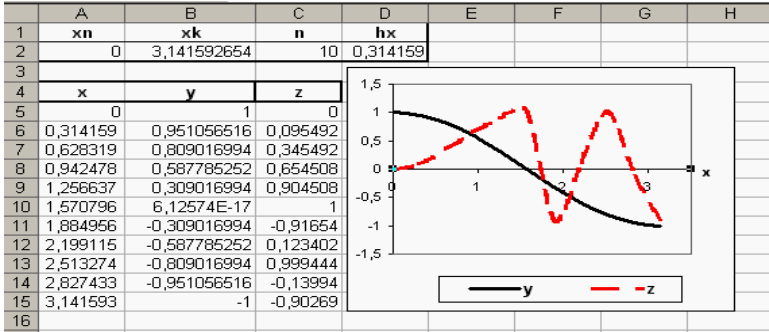


Рисунок 4.6 – Результати розрахунків

Побудова графіка параметрично заданої функції майже не відрізняється від попереднього алгоритму. На першому етапі будемо таблицю значень параметра t та відповідних значень функцій $x(t)$ та $y(t)$. Далі виділяємо діапазон клітин, де розташовані значення функцій $x(t)$ та $y(t)$, і повторюємо вищевказані дії.

Побудова поверхні розглянемо на прикладі функції $z = x^2 - y^2$, де $x, y \in [-1, 1]$. В діапазон клітин B1:L1 введемо послідовність -1, -0.8, ..., 1 для змінної X , а в діапазон A2:A12 – послідовність -1, -0.8, ..., 1 для змінної Y . В клітину B2 введемо формулу

$$= \$A2^2 - B\$1^2$$

Виділимо цю клітину і протягнемо її за маркер заповнення так, щоб заповнити діапазон клітин B2:L12. Таким чином, створена таблиця значень функції z при різних значеннях змінних x та y (рис. 4.7).

На наступному етапі виділяємо діапазон клітин A1:L12 і запускаємо *Мастер діаграм*. В першому діалоговому вікні вибираємо *Тип: поверхність*. У другому діалоговому вікні перевіряємо адреси введених діапазонів вхідних даних. У третьому

діалоговому вікні вводимо підписи діаграми та інші елементи форматування. В четвертому діалоговому вікні вказуємо, де треба розмістити діаграму. Результат побудови поверхні представлено на рис. 4.8. При необхідності, редагування графіка та настройку елементів форматування можна виконувати через праву клавішу миші.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		-1	-0,0	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	
2		0	0,36	0,64	0,84	0,96	1	0,96	0,84	0,64	0,36	0	
3	-0,0	-0,36	0	0,30	0,70	0,90	1,00	0,90	0,70	0,30	0	-0,36	
4	0,6	0,64	0,28	0	0,2	0,32	0,55	0,52	0,2	0	0,28	0,64	
5	-0,4	-0,36	-0,48	-0,2	0	0,12	0,13	0,12	0	-0,2	-0,48	-0,64	
6	0,2	0,36	0,6	0,30	0,10	-	0,64	0	0,2	0,30	0,6	0,36	
7	0	-1	-0,36	-0,36	-0,16	-0,04	0	-0,4	-0,16	-0,36	-0,64	-1	
8	0,2	0,36	0,6	0,30	0,10	-	0,64	0	0,2	0,30	0,6	0,36	
9	0,4	-0,36	-0,48	-0,2	0	0,12	0,13	0,12	0	-0,2	-0,48	-0,64	
10	0,6	-0,36	-0,30	0	-0,2	0,02	0,03	-0,02	0,2	0	-0,30	-0,64	
11	0,8	0,36	0	0,28	0,28	0,2	0,64	0,6	0,48	0,28	0	0,36	
12		0	0,30	0,6	0,04	0,92		0,30	0,2	0,6	0,30		
13													
14													

Рисунок 4.7 – Таблиця значень функції $z = x^2 - y^2$.

Поверхня

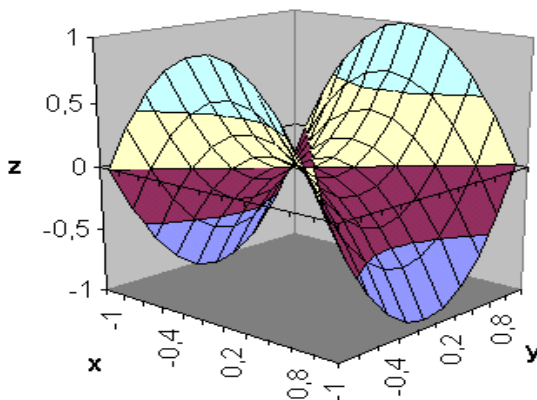


Рисунок 4.8 – Графік поверхні $z = x^2 - y^2$

4.3.3 Варіанти індивідуальних завдань

Для кожного варіанту:

а) побудувати графік функції $y=f(x)$, де $x \in [a;b]$, $n=20$, значення змінних a , b підібрати таким чином, щоб функція була визначена;

б) побудувати графік параметрично заданої функції $y=f(x)$, де

$$\begin{cases} \dot{x} = x(t) \\ \dot{y} = y(t) \end{cases};$$

в) побудувати графік поверхні $z=f(x,y)$,

де $x \in [-2;2]$, $\Delta x = 0,1$;

$y \in [-2;2]$, $\Delta y = 0,1$;

г) створити рисунок через координати об'єктів і їх математичні формули, тобто побудувати графік складної функції.

Варіант 1

а) $y = \sin x e^{-2x}$; б) $\begin{cases} x = 8 \cos t \sin 4t \\ y = 8 \sin 4t \sin t \end{cases}$, де $t \in [0, 2\pi]$, $n = 80$;

в) $z = x^2 + y^2$; г) $y = f(x)$, де $\begin{cases} \dot{t} \in [-10, 10], n = 20 \\ \dot{x} = t \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \end{cases}$

Варіант 2

а) $y = \frac{1 + x^2}{1 + 2x^2}$; б) $\begin{cases} x = 0,1 t \cos t \\ y = 0,1 t \sin t \end{cases}$, де $t \in [0, \pi]$, $n = 70$;

в) $z = 2x^2 + 3y^2$; г) $z = f(x)$, де $\begin{cases} \dot{t} \in [-10, 10], n = 30 \\ \dot{x} = t \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \dot{z} = \cos x + \sin y \end{cases}$

Вариант 3

$$a) y = \frac{2 + \sin^2 x}{1 + x^2};$$

$$б) \begin{cases} x = 2 \cos 2t + 5 \sin t \\ y = 2 \sin 2t + 5 \cos t \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, 2\pi], n = 70;$$

$$в) z = x^2 - y^2;$$

$$г) z = f(x), \quad \partial_e \begin{cases} t \in [-10, 10], n = 20 \\ x = t \cos t^2 \\ y = t \sin x \\ z = \cos x * \sin y \end{cases}$$

Вариант 4

$$a) y = \frac{1 + \cos x}{1 + e^{2x}};$$

$$б) \begin{cases} x = 3(\cos t)^3 \\ y = 3(\sin t)^3 \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, 2\pi], n = 80;$$

$$в) z = 2x^2 - 3y^2;$$

$$г) z = f(y), \quad \partial_e \begin{cases} t \in [-10, 10], n = 20 \\ x = t \cos t^2 \\ y = t \sin x \\ z = \cos y * \sin x \end{cases}$$

Вариант 5

$$a) y = \sqrt{1 + e^{3x}};$$

$$б) \begin{cases} x = 3,5 \cos t \sin 2t \\ y = 3,5 \sin t \sin 2t \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, 2\pi], n = 50;$$

$$в) z = \sqrt{x^2 + y^2};$$

$$г) z = f(x), \quad \partial_e \begin{cases} t \in [-40, 40], n = 30 \\ x = t \cos t^2 \\ y = t \sin x \\ z = \cos x + \sin y \end{cases}$$

Вариант 6

$$a) y = \frac{2 + 3x}{1 + x + x^2};$$

$$б) \begin{cases} x = 2 \cos t \cos 3t \\ y = 2 \sin t \cos 3t \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, \pi], n = 30;$$

$$\begin{aligned} \text{B)} \quad z &= \sqrt[3]{x^2 - y^2}; & \text{Г)} \quad x &= f(z), \quad \partial e \\ & & & \ddot{t} \hat{t} [-100, 100], \quad n = 20 \\ & & & \ddot{1} x = 3^{\wedge} \cos t^2 \\ & & & \dot{1} y = t \sin x \\ & & & \ddot{1} z = \cos x + \sin y \end{aligned}$$

Вариант 7

$$\text{a)} \quad y = \frac{1+x}{1+\sqrt{2+x+x^2}}; \quad \text{б)} \quad \begin{aligned} x &= 2 \cos t + 0,5 \sin 4t \\ y &= 2 \sin t - 0,5 \sin 4t \end{aligned} \ddot{y}, \quad \partial e \quad t \hat{t} [0, 2p], \quad n = 50$$

$$\begin{aligned} \text{B)} \quad z &= \sqrt[3]{2x^2 - y^2}; & \text{Г)} \quad x &= f(y), \quad \partial e \\ & & & \ddot{t} \hat{t} [-10, 10], \quad n = 20 \\ & & & \ddot{1} x = t \sin t \\ & & & \dot{1} y = t \cos x \end{aligned}$$

Вариант 8

$$\text{a)} \quad y = \frac{1+x e^{-x}}{2+\sqrt{x^2+|\sin x|}}; \quad \text{б)} \quad \begin{aligned} x &= e^{-0,2t} \cos t \\ y &= e^{-0,2t} \sin t \end{aligned} \ddot{y}, \quad \partial e \quad t \hat{t} [-3; 15], \quad n = 35;$$

$$\begin{aligned} \text{B)} \quad z &= \sqrt[3]{3x^2 - y^2}; & \text{Г)} \quad y &= f(z), \quad \partial e \\ & & & \ddot{t} \hat{t} [-75, 75], \quad n = 30 \\ & & & \ddot{1} x = t \cos t^2 \\ & & & \dot{1} y = t \sin x \\ & & & \ddot{1} z = \cos y * \sin x \end{aligned}$$

Вариант 9

$$\text{a)} \quad y = \frac{1+x e^{-x}}{2+x^2}; \quad \text{б)} \quad \begin{aligned} x &= 6 \cos t - \cos 6t \\ y &= 6 \sin t - \sin 6t \end{aligned} \ddot{y}, \quad \partial e \quad t \hat{t} [0, 2p], \quad n = 50;$$

$$\begin{aligned} \text{B)} \quad z &= x^3 + y^3; & \text{Г)} \quad x &= f(x), \quad \partial e \\ & & & \ddot{t} \hat{t} [-20, 20], \quad n = 20 \\ & & & \ddot{1} x = t \sin t^6 \\ & & & \dot{1} y = t \cos x \end{aligned}$$

Вариант 10

$$a) y = \frac{1+x}{1+|\sin x|};$$

$$б) \begin{cases} x = 4e^{-0.15t} \cos(3t - 2) \\ y = 4e^{-0.15t} \sin(3t - 2) \end{cases}, \quad \partial e \ t \in [-6, 10], \ n = 40;$$

$$в) z = 3x^2 + 2y^2;$$

$$г) y = f(x), \quad \partial e \begin{cases} t \in [-10, 10], \ n = 30 \\ \dot{x} = t \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \end{cases}$$

Вариант 11

$$a) y = \sin x e^{-3x};$$

$$б) \begin{cases} x = 2 \cos^2 t - 0.8 \cos t \\ y = \sin 2t - 0.8 \sin t \end{cases}, \quad \partial e \ t \in [0, 2\pi], \ n = 40;$$

$$в) z = 2x^2 - 3y^2;$$

$$г) z = f(x), \quad \partial e \begin{cases} t \in [-10, 10], \ n = 20 \\ \dot{x} = t^4 \sin t \\ \dot{y} = t \cos x \\ \dot{z} = \cos y * \sin x \end{cases}$$

Вариант 12

$$a) y = \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}};$$

$$б) \begin{cases} x = 2 \sin^2 t - \cos t \\ y = \sin t - \cos 2t \end{cases}, \quad \partial e \ t \in [0, 2\pi], \ n = 50;$$

$$в) z = \sqrt[3]{x^2 - 3y^2};$$

$$г) z = f(y), \quad \partial e \begin{cases} t \in [-100, 100], \ n = 20 \\ \dot{x} = 3^{\wedge} \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \dot{z} = \cos y + \sin x \end{cases}$$

Вариант 13

$$a) y = \frac{\sin x + x^2}{1 + 2x^2};$$

$$б) \begin{cases} x = 7 \cos t \cos 5t \\ y = 7 \sin t \cos 5t \end{cases}, \quad \partial e \ t \in [0, \pi], \ n = 50;$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = 2x^2 + 2y^2; & \text{Г) } y = f(z), \quad \partial e \\ & \begin{array}{l} \hat{t} \hat{t} [-10, 10], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = t \cos t^3 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \dot{z} = \cos y * \sin x \end{array} \end{array}$$

Вариант 14

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = 3\sqrt{1 + 2x^4}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 5 \cos t + \sin 2t \\ y = 5 \sin t - \sin 2t \end{array} \ddot{y}, \quad \partial e \quad \hat{t} \hat{t} [0, 2\pi], \quad n = 50; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = x^3 - y^3; & \text{Г) } z = f(y), \quad \partial e \\ & \begin{array}{l} \hat{t} \hat{t} [-100, 100], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = 4^{\wedge} \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \dot{z} = \cos y * \sin x \end{array} \end{array}$$

Вариант 15

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = \frac{2 + \sin x}{1 + x^2}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 1 + \cos^2 2t + 2,6 \cos t \\ y = \sin 2t + 2,6 \sin t \end{array} \ddot{y}, \quad \partial e \quad \hat{t} \hat{t} [0, 2\pi], \quad n = 50; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = x^2 - 4y^2; & \text{Г) } z = f(x), \quad \partial e \\ & \begin{array}{l} \hat{t} \hat{t} [-20, 20], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = t \cos t^6 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \dot{z} = \cos x + \sin y \end{array} \end{array}$$

Вариант 16

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = \frac{3x^2}{2 + \cos x}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 5 \cos t - 3 \cos 4t \\ y = 5 \sin t - 3 \sin 4t \end{array} \ddot{y}, \quad \partial e \quad \hat{t} \hat{t} [0, 2\pi], \quad n = 80; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = 2xy; & \text{Г) } y = f(x), \quad \partial e \\ & \begin{array}{l} \hat{t} \hat{t} [-20, 20], \quad n = 30 \\ \ddot{x} = t \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \end{array} \end{array}$$

Вариант 17

$$a) y = \frac{1 + \cos x}{2 + e^{2x}};$$

$$б) \begin{cases} x = (1 - t^2)/(t^2 + 1) \\ y = t(1 - t^2)/(t^2 + 1) \end{cases}, \quad \frac{\partial z}{\partial t} \Big|_{t \in [-5, 5]}, \quad n = 100;$$

$$в) z = xy - y^2;$$

$$г) z = f(y), \quad \frac{\partial z}{\partial y} \Big|_{t \in [-50, 50]}, \quad n = 20$$

$$\begin{cases} x = 4^t \cos t^2 \\ y = t \sin x \\ z = \cos y + \sin x \end{cases}$$

Вариант 18

$$a) y = \frac{3 + \sin x}{2 + \cos 4x};$$

$$б) \begin{cases} x = t - 2,2 \sin t \\ y = 1 - 2,2 \cos t \end{cases}, \quad \frac{\partial z}{\partial t} \Big|_{t \in [-9, 16]}, \quad n = 70;$$

$$в) z = \sin(x^2 + y^2);$$

$$г) z = f(x), \quad \frac{\partial z}{\partial x} \Big|_{t \in [-10, 10]}, \quad n = 20$$

$$\begin{cases} x = t \cos t^8 \\ y = t \sin x \\ z = \cos x * \sin y \end{cases}$$

Вариант 19

$$a) y = 3 \sin x - \cos^2 x; \quad б) \begin{cases} x = \cos 2t + 1,5 \sin t \\ y = \sin 2t + 1,5 \cos t \end{cases}, \quad \frac{\partial z}{\partial t} \Big|_{t \in [0, 2\pi]}, \quad n = 40;$$

$$в) z = \cos(x^2 + y^2);$$

$$г) z = f(x), \quad \frac{\partial z}{\partial x} \Big|_{t \in [-15, 15]}, \quad n = 30$$

$$\begin{cases} x = t \cos t^2 \\ y = t \sin x \\ z = \cos x * \sin y \end{cases}$$

Вариант 20

$$a) y = 2 \cos x e^{-2x};$$

$$б) \begin{cases} x = 3 + \cos 2t + \sin 2t \\ y = 3 \sin 2t + \cos t \end{cases}, \quad \frac{\partial z}{\partial t} \Big|_{t \in [0, 2\pi]}, \quad n = 50;$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= e^x(x^2 + y^2); & \text{Г) } z &= f(x), & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [-10, 10], \quad n = 30 \\ & \ddot{x} = t \cos t^2 \\ & \dot{y} = t \sin x \\ & \dot{z} = \cos x + \sin y \end{aligned} \end{aligned}$$

Вариант 21

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= \frac{3 + \sin^2 x}{1 + \cos^2 x}; & \text{б) } \begin{aligned} x &= (2 - \cos 6t) \cos t \\ y &= (2 - \cos 6t) \sin t \end{aligned} & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [0, 2\pi], \quad n = 60; \\ & \ddot{y} \\ & \dot{p} \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= xy(x^2 + y^2); & \text{Г) } x &= f(z), & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [-60, 60], \quad n = 20 \\ & \ddot{x} = 4^x \cos t^2 \\ & \dot{y} = t \sin x \\ & \dot{z} = \cos y + \sin x \end{aligned} \end{aligned}$$

Вариант 22

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= \frac{2}{1 + |\cos x|}; & \text{б) } \begin{aligned} x &= 2 \sin^2 t - 5 \cos t \\ y &= \sin t - 5 \cos 2t \end{aligned} & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [0, 2\pi], \quad n = 50; \\ & \ddot{y} \\ & \dot{p} \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= \cos(x^2 + y^2) + 1; & \text{Г) } y &= f(z), & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [-10, 10], \quad n = 20 \\ & \ddot{x} = t \cos t^2 \\ & \dot{y} = t \sin x \\ & \dot{z} = \cos y * \sin x \end{aligned} \end{aligned}$$

Вариант 23

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= \frac{1 + x}{2 + e^{2x}}; & \text{б) } \begin{aligned} x &= 5 \cos t + \cos 5t \\ y &= 5 \sin t - \sin 5t \end{aligned} & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [0, 2\pi], \quad n = 60; \\ & \ddot{y} \\ & \dot{p} \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= \sin(x^2 - y^2); & \text{Г) } z &= f(x), & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [-10, 10], \quad n = 20 \\ & \ddot{x} = t^2 \sin t \\ & \dot{y} = t \cos x \\ & \dot{z} = \cos y * \sin x \end{aligned} \end{aligned}$$

Варіант 24

$$\begin{array}{ll}
 \text{а) } y = \sqrt{1 + |2 \sin x|}; & \text{б) } \begin{cases} x = \cos t(1 - \cos t) \\ y = \sin t(1 - \cos t) \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, 2\pi], \quad n = 50; \\
 & \partial_t t \in [-10, 10], \quad n = 20 \\
 \text{в) } z = \sin(x^2 - 3y^2); & \text{г) } x = f(y), \quad \partial_e \begin{cases} \ddot{x} = t^3 \sin t \\ \ddot{y} = t \cos x \end{cases}
 \end{array}$$

Варіант 25

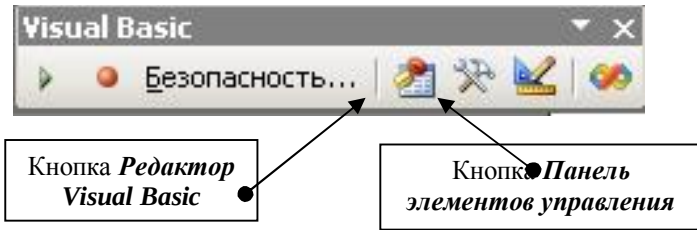
$$\begin{array}{ll}
 \text{а) } y = 2x^2 + \cos x; & \text{б) } \begin{cases} x = 4 \cos t - \cos 4t \\ y = 4 \sin t - \sin 4t \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, 2\pi], \quad n = 50; \\
 & \partial_t t \in [-10, 10], \quad n = 30 \\
 \text{в) } z = e^{xy}(x^2 + y^2); & \text{г) } y = f(z), \quad \partial_e \begin{cases} \ddot{x} = t \cos t^2 \\ \ddot{y} = t \sin x \\ \ddot{z} = \cos y * \sin x \end{cases}
 \end{array}$$

4.4 Програмування лінійних і розгалужених обчислювальних процесів

4.4.1 Теоретичні відомості

VBA є мовою об'єктно-орієнтованого програмування, що дозволяє працювати з об'єктами *EXCEL*, використовуючи властивості і методи об'єктів. Це значно розширює можливості та способи обробки даних, що допомагає створювати зручні для користувача інформаційні системи.

Середовище *Visual Basic* запускають із *EXCEL* через системне меню *Сервіс/Макрос/Редактор Visual Basic*, або за допомогою панелі інструментів *Visual Basic* кнопкою *Редактор Visual Basic*, як показано на рис. 4.9.

Рисунок 4.9 – Панель інструментів **Visual Basic**

У середовищі **VBA** можна створювати:

- **програми** (які оформлюються як модулі або макроси), що запускають через системне меню **Сервис/Макрос/Макрос/Выполнить**, або через системне меню **VBA Run/Run Macro**, або за допомогою кнопки **Run Macro**, як показано на рис. 4.10 ;

Рисунок 4.10 – Системне меню та панель **Standard VBA**

- **форми** – діалогове вікно для спілкування з користувачем і виконання програм, де код відповідної програми закріплюється за кнопкою. **VBA** має вмонтований набір елементів керування, що подані на відповідній панелі, яку можна відкрити активізацією кнопки панелі інструментів

Visual Basic



, панель елементів керування показана на рис. 4.11 :



Рисунок 4.11 – Панель елементів керування

Більшість елементів керування можна розташувати не тільки у формі, а і на робочому листі *EXCEL*. Розглянемо призначення цих елементів:



– напис, ім'я **Label**, призначений для відображення тексту на формі;



– поле, ім'я **TextBox**, призначене для введення або виведення даних. Для введення під час роботи у полі відображають необхідну інформацію за допомогою клавіатури, а потім зчитують оператором присвоювання її з поля;



– список, ім'я **ListBox**, призначений для виведення списку значень, із якого користувач вибирає одне або декілька значень, що запам'ятовуються для подальшого використання;



– поле зі списком, ім'я **ComboBox**, призначене для створення списку, що розкривається, із якого користувач може вибрати один із елементів або ввести своє значення;



– прапорець, ім'я **CheckButton**, використовується для встановлення прапорця, що забезпечує вибір одного з двох можливих варіантів рішення задачі;



– перемикач, ім'я **OptionButton**, використовується для вибору одного з декількох альтернативних варіантів;



– **вимикач**, ім'я ***ToggleButton*** , використовується для того, щоб відзначити одне з двох станів включене/виключене;



– **рамка**, ім'я ***Frame*** , призначена для угруповання елементів керування;



– **кнопка**, ім'я ***CommandButton*** , використовується для запуску процедур, пов'язаних із щиголлями на кнопці;



– **набір вкладок**, ім'я ***TabStrip*** , використовується для створення вікна діалогу, у якому розташовано декілька вкладок;



– **набір сторінок**, ім'я ***MultiPage*** , використовується для створення вікна діалогу, у якому розташовано декілька сторінок;



– **смуга прокручування**, ім'я ***ScrollBar*** , використовується для виведення смуги прокручування;



– **лічильник**, ім'я ***SpinButton*** , виводить на екран елемент, що складається з двох стрілок, щиголі на яких змінюють значення внутрішнього лічильника на одиницю;



– **малюнок**, ім'я ***Image*** , використовується для розміщення на формі відображення графічного файлу у форматі ***bmp, gif, jpg***;



– **редагування посилань**, ім'я ***RefEdit*** , використовується для редагування посилань на клітини або діапазони;

Щоб успішно використовувати VBA, необхідно знати властивості і методи об'єктів *Excel*, правила побудови процедур, функцій користувача, оператори мови, головні правила конструювання форм.

Властивості будь-якого об'єкта можна переглянути та змінити у вікні властивостей на етапі конструювання. Якщо вікно властивостей не активне, його можна вивести на екран за допомогою кнопки



Об'єктна бібліотека VBA містить більше 100 різноманітних об'єктів, що знаходяться на різних рівнях ієрархії. Найважливішими об'єктами *Excel* є: *Application* – програма, *Workbook* – робоча книга, *Worksheet* – робочий лист, *Range* – діапазон клітин, *Cell* – клітина, *Chart* – діаграма, *UserForm* – форма користувача.

4.4.2 Приклад виконання

Розглянемо типові алгоритми лінійних та розгалужених процесів. За заданим значенням аргументу x обчислити значення функції

$$y = \frac{\sin x - 2,7}{|x| + \sqrt{x^4 + 1}}.$$

Знайти середнє арифметичне x і y .

Початкове значення x введемо за допомогою вбудованого вікна вводу *InputBox*, а результати підрахунків введемо у діалогове вікно виводу *MsgBox*. Додамо до проекту модуль на ім'я "Приклад1_1", як показано на рис. 4.12.

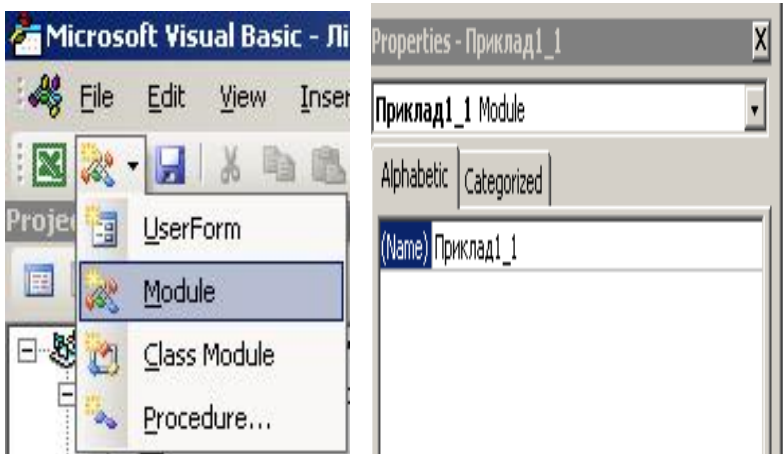


Рисунок 4.12 – Додавання модуля до проекту VBA

Запишемо код цього модуля у відповідному вікні.

Код програми:

```

Sub pr1_1()
Dim x As Single, y As Single, sa As Single
x = InputBox("Ввести x=", "Вікно вводу значення x")
y = (Sin(x) - 2.7) / (Abs(x) + Sqr(x ^ 4 + 1))
sa = (x + y) / 2
MsgBox "x=" & x & "; y=" & y & _
"; середнє арифметичне x та y=" & sa, , "Вікно результатів"
End Sub

```

Результати роботи програми наведено на рис. 4.13 та на рис. 4.14 :

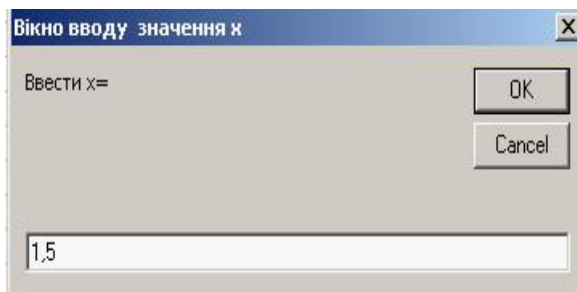
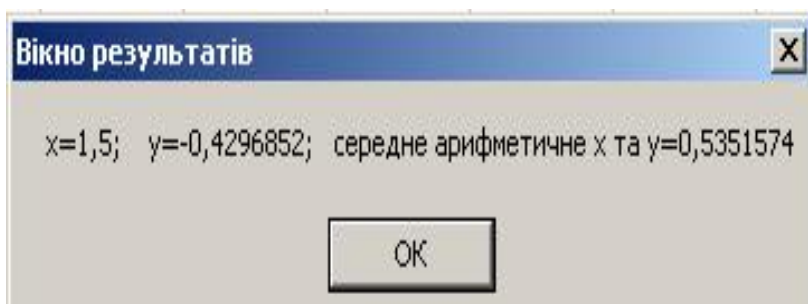
Рисунок 4.13 – Вікно введення x 

Рисунок 4.14 – Вікно результатів роботи програми

4.4.3 Варіанти індивідуальних завдань

$$\text{Варіант 1} \quad y = \frac{1 + \cos x}{1 + e^{2x}}$$

$$\text{Варіант 2} \quad y = \frac{1 + x^2}{1 + 2x^2}$$

$$\text{Варіант 3} \quad y = \frac{2 + \sin^2 x}{1 + x^2}$$

$$\text{Варіант 4} \quad y = \frac{2 + 3x}{1 + x + x^2}$$

$$\text{Варіант 5} \quad y = \frac{1 + x}{1 + \sqrt{2 + x + x^2}}$$

$$\text{Варіант 6} \quad y = \frac{1 + xe^{-x}}{2 + x^2}$$

$$\text{Варіант 7} \quad y = \frac{1 + x}{1 + |\sin x|}$$

$$\text{Варіант 8} \quad y = \frac{1 + x^2}{\sqrt{1 + x^4}}$$

$$\text{Варіант 9 } y = \frac{\sin x + x^2}{1 + 2x^2}$$

$$\text{Варіант 11 } y = \frac{2 + \sin x}{1 + x^2}$$

$$\text{Варіант 13 } y = \frac{1 + \cos x}{2 + e^{2x}}$$

$$\text{Варіант 15 } y = \frac{3 + \sin^2 x}{1 + \cos^2 x}$$

$$\text{Варіант 17 } y = \frac{1 + x}{2 + e^{2x}}$$

$$\text{Варіант 19 } y = \frac{1 + x}{1 + \sqrt{1 + e^{-x}}}$$

$$\text{Варіант 21 } y = 2 \sin x e^{-2x}$$

$$\text{Варіант 23 } y = \frac{1 + \sin x}{1 + x^2}$$

$$\text{Варіант 25 } y = \sqrt{1 + e^{3x}}$$

$$\text{Варіант 10 } y = 3\sqrt{1 + 2x^4}$$

$$\text{Варіант 12 } y = \frac{3x^2}{2 + \cos x}$$

$$\text{Варіант 14 } y = \frac{3 + \sin x}{2 + \cos 4x}$$

$$\text{Варіант 16 } y = \frac{2}{1 + |\cos x|}$$

$$\text{Варіант 18 } y = \sqrt{1 + |2 \sin x|}$$

$$\text{Варіант 20 } y = 2|1 + \sin x|$$

$$\text{Варіант 22 } y = \frac{1 + 2x}{1 + \cos^2 x}$$

$$\text{Варіант 24 } y = 2 \cos x e^{-2x}$$

4.5 Програмування циклічних обчислювальних процесів

4.5.1 Теоретичні відомості

Відомо, що цикл – це група дій(операцій), які виконуються багаторазово. Змінна, від якої залежить кількість повторень циклу називається параметром циклу.

Розрізняють два види циклів:

- **арифметичний** – число повторень якого можна апіорі визначити.

Синтаксис оператора:

For лічильник = початкове значення **To** кінцеве значення **Step** крок зміни
[Оператори–тіло циклу]

Next лічильник.

Оператор повторює виконання тіла циклу, змінюючи значення змінної *лічильника* від початкового значення до кінцевого значення із заданим кроком зміни. Кількість повторень підраховується за формулою:

$$n = \frac{\text{кінцеве значення} - \text{початкове значення}}{\text{крок зміни}} + 1 ;$$

- *ітераційний* – цикл із невідомим числом повторень.
Синтаксис операторів з передумовою:

Do While умова	Do Until умова
[Оператори - тіло циклу]	[Оператори - тіло циклу]
Loop	Loop

Синтаксис операторів з післяумовою:

Do	Do
[Оператори - тіло циклу]	[Оператори - тіло циклу]
Loop While умова	Loop Until умова

Причому, **While** – забезпечує багатократне виконання тіла циклу доти, поки умова виконується, **Until** – забезпечує багатократне виконання тіла циклу доти, поки умова не виконується.

Додатково є оператор циклу по сімейству об'єктів.

Синтаксис оператора:

For Each *змінна* **in** *сімейство*
[Оператори – тіло циклу]
Next *змінна* .

Оператор повторює виконання тіла циклу, поки *змінна* перебирає всі об'єкти із *сімейства* об'єктів.

Задачі, у розв'язку яких використовують арифметичний цикл – це табулювання функції на заданому проміжку із заданим кроком.

Задачі ітераційного циклу – це задачі на визначення наближеного значення функції з заданою точністю та підрахунки за рекурентними формулами.

В мові VBA є також декілька спеціальних операторів для організації таких циклів.

4.5.2 Приклад виконання

Розглянемо типові алгоритми циклічних процесів.

Дано дійсне x , ряд $S = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i x^{2i}}{(2i)!}$. Обчислити суму ряду S :

- 1) для заданої кількості членів ряду;
- 2) із заданою точністю ϵ .

Примітка. Точність вважається досягнута, якщо перший член ряду, що відкидається за абсолютним значенням не перевищує задану точність ϵ .

Не важко встановити, що черговий член суми можна одержати за формулою: $sl_i = sl_{i-1} * (-x^2) / ((2i - 1)(2i))$, де sl_i – черговий член суми, sl_{i-1} – попередній член суми, i – номер члена обчислювальної суми. В цьому прикладі $sl_1 = -x^2/2$. Такий вибір розрахунку поточного члену суми дозволяє кожного разу не підраховувати $(2i)!$.

Для рішення цієї задачі додамо до проекту форму на ім'я “Приклад1_3_2” і розробимо інтерфейс, як показано на рис. 4.15.

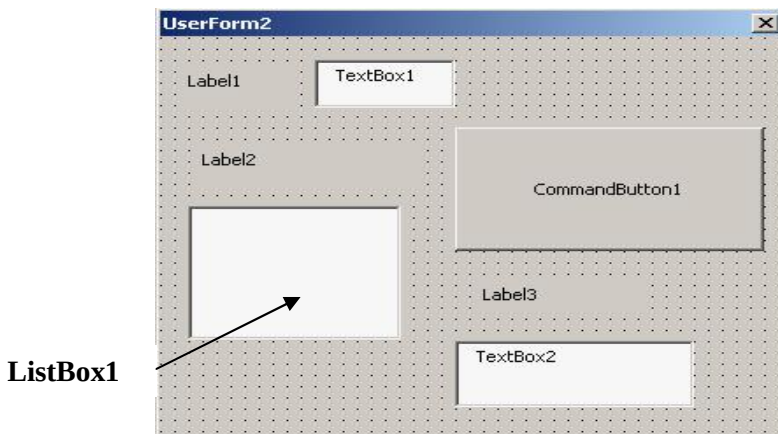


Рисунок 4.15 – Форма “Приклад1_3_2”

Встановимо слідуючи властивості елементів управління форми:

Елемент(ім'я)	Властивість	Значення властивості
UserForm1	Name	Приклад1_3_2
	Caption	
Label1	Caption	x =
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
Label2	Caption	Вибір способу розрахунка
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
Label3	Caption	Сума S =
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
TextBox1	Name	xv
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
TextBox2	Name	Sv
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
ListBox1	Name	Lvar
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
CommandButton1	Caption	Обчислення суми
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12

Код програми:

Private Sub UserForm_activate()

Lvar.AddItem ("для заданої кількості членів ряду")

Lvar.AddItem ("з заданою точністю")

End Sub

Private Sub CommandButton1_Click()

**Dim n As Integer, i As Integer, eps As Single, x As Single, _
s As Single, sl As Single**

Label3.Caption = "сума S="

x = CSng(xv.Text)

sl = -(x ^ 2) / 2: s = sl

If Lvar.ListIndex = 0 Then

n = InputBox("Ввести кількість членів n=")

ElseIf Lvar.ListIndex = 1 Then

```

eps = InputBox("Задати точність розрахунків e =")
Else
Label3.Caption = "Помилка!"
Sv.Text = "Не обраний спосіб розрахунку"
Exit Sub
End If
If Lvar.ListIndex = 0 Then
For i = 2 To n
sl = sl *  $(-x^2) / ((2 * i - 1) * (2 * i))$ 
s = s + sl
Next i
ElseIf Lvar.ListIndex = 1 Then
i = 1
Do
i = i + 1
sl = sl *  $(-x^2) / ((2 * i - 1) * (2 * i))$ 
s = s + sl
Loop While Abs(sl) >= eps
End If
Sv.Text = s
End Sub

```

Результати розрахунків наведені на рис. 4.16 .

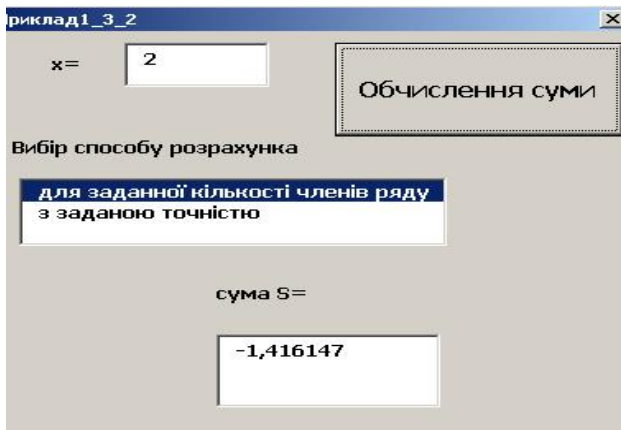


Рисунок 4.16 – Форма з результатами обчислень

4.5.3 Варіанти індивідуальних завдань

Для заданого $x \in [0,1 ; 0,8]$ обчислити суму ряду S :

- 1) для заданої кількості членів ряду $n=3$, $n=7$;
- 2) із заданою точністю $\varepsilon = 0,01$, та підрахувати кількість врахованих членів ряду .

Примітка. Точність вважається досягнута, якщо знайдеться такий член ряду, який за абсолютним значенням не перевищує задану точність ε .

$$1 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!}$$

$$2 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^k}{k(k+1)}$$

$$3 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos 2kx}{4k^2 - 1}$$

$$4 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{4k}}{(2k+1)!}$$

$$5 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!(4k+3)}$$

$$6 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(k^2 + 1) x^k}{k! 2^k}$$

$$7 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2(k+1)}}{(k+1)!}$$

$$8 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k (2x)^{2k}}{(2k)!(k+1)}$$

$$9 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{k!(2k+1)}$$

$$10 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{2k+1}}{(2k-1)!(2k+1)}$$

$$11 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k+1}}{(k+1)!}$$

$$12 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{2k}}{(2k)!}$$

$$13 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{k+1}}{(k+1)!}$$

$$14 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{x^3 + k^3}$$

$$15 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{2k}}{2k(2k-1)}$$

$$16 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k}}{(2k+1)!}$$

$$17 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{k+2}}{(k+1)(k+2)!}$$

$$18 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{k+1}}{(k+1)^2}$$

$$19 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(k^2 - 1)(x/2)^k}{k!}$$

$$20 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{k! k^3}$$

$$21 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^k}{(k+2)!}$$

$$22 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{(k+1)}}{(2k-1)k!}$$

$$23 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos 2kx}{4k^2 - 1}$$

$$24 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k}}{k!(k+2)}$$

$$25 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{3k+1}}{(3k+1)!(2k+1)} .$$

4.6 Програмування циклічних обчислювальних процесів. Зв'язок з листом Excel

4.6.1 Теоретичні відомості

Щоб вбудувати кнопку на Лист, виконайте наступні дії:

- а) активізуйте кнопку „Конструктор”  на панелі інструментів Visual Basic;
- б) активізуйте панель „Елементи керування” за допомогою кнопки  ;
- в) клацніть мишею на елементі керування „Кнопка” , а потім клацніть на Лист1 Excel. З'явиться кнопка з написом CommandButton1;
- г) у вікні властивостей „Кнопки” змініть властивості:
 - *Caption* : текст „CommandButton1” на потрібний заголовок;
 - *Font* : зазначений розмір 12 і жирний ;
 - *Multiline* : True ;
 - *WordWrap* : True ;
- д) щоб зв'язати з подією *Click* двічі клацніть на самій кнопці. Відкриється вікно модуля, в якому написано заголовок процедури:

Sub CommandButton1_Click()

4.6.2 Приклад виконання

Протабулювати функцію

$$y = \begin{cases} \sqrt{1 + 2 * |x|}, & -2 \leq x \leq 0 \\ \frac{3 + \cos(x)^2}{1 + \sin(2x)^2}, & 0 < x \leq 2 \end{cases},$$

де x належить інтервалу $[-2;2]$, крок зміни $x - 0,2$. Занести значення x , y на лист *Excel* у два стовпчика. Для цієї таблиці значень виконати слідує завдання:

- 1) знайти середнє арифметичне тих y , які відповідають від'ємним значенням x ;
- 2) знайти найменше y та виділити кольором відповідне x ;
- 3) знайти максимальне значення y , які відповідають додатнім значенням x і підрахувати кількість y в таблиці, що досягають максимального значення;
- 4) знайти добуток тих значень y , які менші середнього арифметичного із завдання 1).

Для відображення початкового значення, кінцевого значення та кроку зміни x , використовуємо лист *EXCEL* та відповідні клітини *A2* , *B2* , *C2* , як показано на рис. 4.17 .

	A	B	C	D	E
	x- початкове	x- кінцеве	h- крок зміни x	n- кількість x	
1					
2					
3					
4					
5				CommandButton1	
6					
7					
8					
9				CommandButton2	
10					
11					
12				CommandButton3	
13					
14					
15					
16					
17				CommandButton4	
18					
19					
20					
21				CommandButton5	
22					
23					

Рисунок 4.17 – Інтерфейс приклада

Розмістимо на цьому ж листі п'ять командних кнопок, за якими закріпимо відповідні процедури.

Встановимо слідуючі властивості елементів управління, які розміщені на листі *EXCEL* :

Елемент(ім'я)	Властивість	Значення властивості
CommandButton1	Caption	Табулювання функції
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12
	WordWrap	True
CommandButton2	Caption	Середнє арифметичне
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12
	WordWrap	True
CommandButton3	Caption	Найменше
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12
CommandButton4	Caption	Максимальне
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12
CommandButton5	Caption	Добуток
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12

Код програм на командних кнопках:

Private Sub CommandButton1_Click()

' табулювання функції

Dim xn As Double, xk As Double, x As Double, y As Double, _

h As Double, i As Integer, n As Integer

xn = Range("A2").Value

xk = Range("B2").Value

h = Range("C2").Value

n = (xk - xn) / h + 1

Range("D2").Value = n

Range("A4").Value = "x"

Range("B4").Value = "y"

Range("A4:B4").HorizontalAlignment = xlCenter

' вирівнювання тексту по центру

Range("A4:B4").Font.Bold = True

' робимо текст жирним

Range("A4:B4").Interior.ColorIndex = 8

' змінюємо колір фону клітин заголовку

i = 5 *' номер рядка, з якого починається таблиця*

```

For x = xn To xk Step h
If x >= xn And x <= 0 Then
  y = Sqr(1 + 2 * Abs(x))
Else
  y = (3 + Cos(x) ^ 2) / (1 + Sin(2 * x) ^ 2)
End If
Cells(i, 1).Value = x
Cells(i, 2).Value = y
i = i + 1
Next x
End Sub

```

```

Private Sub CommandButton2_Click()
  ' обчислення середнього арифметичного y для від'ємних x
  Dim Sa As Double, s As Double, k As Integer, x As Double, _
    i As Integer, n As Integer
  n = Range("D2").Value
  s = 0: k = 0
  i = 5
  x = Cells(i,1).Value
  Do While x < 0
    s = s + Cells(i, 2).Value
    k = k + 1
    i = i + 1
    x = Cells(i, 1).Value
  Loop
  Cells(n + 6, 1).Value = "Середнє арифметичне"
  Cells(n + 6, 1).WrapText = True
  ' для запису тексту в декілька рядків в клітині
  If k <> 0 Then
    Sa = s / k
    Cells(n + 7, 1).Value = Sa
  Else
    Cells(n + 7, 1).Value = "немає x<0"
  End If
End Sub

```

Private Sub CommandButton3_Click()*' пошук найменшого у***Dim min As Double, r As Range, i As Integer, _
n As Integer****n = Range("D2").Value****min = Range("B5").Value****For Each r In Range("B5:B25")****If min > r.Value Then min = r.Value****Next****Cells(n + 6, 2).Value = "Мінімум у="****Cells(n + 6, 2).WrapText = True****Cells(n + 7, 2).Value = min***' зміна кольору шрифту для x, що відповідає мінімальному значенню у***i = 5****Do Until i = n + 4****If Cells(i, 2).Value = min Then****Cells(i, 1).Font.ColorIndex = 7****End If****i = i + 1****Loop****End Sub****Private Sub CommandButton4_Click()***' пошук максимального у для додатніх x та їх кількості***Dim max As Double, i As Integer, n As Integer, k As Integer, _
x As Double****n = Range("D2").Value : max = -10 ^ 10****For i = 5 To n + 4****x = Cells(i, 1).Value****If x > 0 And max < Cells(i, 2).Value Then****max = Cells(i, 2).Value****End If****Next****k = 0** *' лічильник кількості значень у, які дорівнюють максимальному***For i = 5 To n + 4****If max = Cells(i, 2).Value Then k = k + 1****Next**

```

Cells(n + 6, 3).Value = "Максимальне у="
Cells(n + 6, 3).WrapText = True
Cells(n + 7, 3).Value = max
Cells(n + 6, 4).Value = "Кількість у= max"
Cells(n + 6, 4).WrapText = True
Cells(n + 7, 4).Value = k
End Sub

```

```

Private Sub CommandButton5_Click()

```

*' обчислення добутку у, менших середнього арифметичного у
для від'ємних х*

```

Dim Sa As Double, P As Double, k As Integer, y As Double, _
i As Integer, n As Integer

```

```

n = Range("D2").Value : Sa = Range("A28").Value

```

```

P = 1

```

```

For i = 5 To n + 4

```

```

y = Cells(i, 2).Value

```

```

If y < Sa Then P = P * y

```

```

Next i

```

```

Cells(n + 6, 5).Value = "Добуток у < середнього арифметичного"

```

```

Cells(n + 6, 5).WrapText = True

```

```

Cells(n + 7, 5).Value = P

```

```

End Sub

```

Результати розрахунків наведені на рис. 4.18 .

	A	B	C	D	E
3					
4	x	y			
5	-2	2,236068	Таблювання функції		
6	-1,8	2,144761			
7	-1,6	2,04939			
8	-1,4	1,949359	Середнє арифметичне		
9	-1,2	1,843909			
10	-1	1,732051			
11	-0,8	1,612452	Найменше		
12	-0,6	1,48324			
13	-0,4	1,341641			
14	-0,2	1,183216	Максимальне		
15	-2,776E-16	1			
16	0,2	3,439015			
17	0,4	2,540838	Добуток		
18	0,6	1,969918			
19	0,8	1,743443			
20	1	1,801997			
21	1,2	2,15025			
22	1,4	2,723289			
23	1,6	2,990662			
24	1,8	2,551897			
25	2	2,017599			
26					
27	Середнє арифмети- чне	Мінімум у=	Максимальне у=	Кількість у= max	Добуток у < середнього арифметичного
28	1,75760857	1	3,439015355	1	11,46480718

Рисунок 4.18 – Результати роботи програми

4.6.3 Варіанти індивідуальних завдань

Для кожного варіанту протабулювати функцію $y = f(x)$, де x належить заданому інтервалу, кількість розподілу інтервалу $n = 20$. Занести значення x та y на лист *Excel* у два стовпчика. Побудувати графік заданої функції. Для створеної таблиці значень виконати відповідне завдання:

$$\text{Варіант 1} \quad y = \begin{cases} \sqrt{1+|x|}, & \text{якщо } -1 \leq x \leq 0,5 \\ \frac{1+3x}{2+\sqrt[3]{1+x}}, & \text{якщо } 0,5 < x \leq 1 \end{cases}$$

1) знайти середнє геометричне тих x , яким відповідають значення $y < 1$;

2) знайти найменше y та виділити кольором відповідні клітини x та y , для яких y дорівнює найменшому.

$$\text{Варіант 2} \quad y = \begin{cases} \frac{3 + \sin^2(2x)}{1 + \cos^2(x)}, & \text{якщо } -1,5 \leq x \leq -0,5 \\ 2\sqrt{1+2x}, & \text{якщо } -0,5 < x \leq 0,5 \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне $y \in 2$;

2) знайти максимальне серед значень y , які менші середнього арифметичного із завдання 1) та змінити колір шрифту цих значень.

$$\text{Варіант 3} \quad y = \begin{cases} 3\sin(x^2) - \cos^2(x), & \text{якщо } -1 \leq x \leq 0 \\ 3\sqrt{1+x^2} - 0,7x, & \text{якщо } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

1) знайти найменше y для додатних x та змінити колір шрифту значень x та y , які $\leq$ за це найменше;

2) знайти добуток значень $y \in 2$.

$$\text{Варіант 4} \quad y = \begin{cases} -x + 2e^{-2x}, & \text{якщо } x \in (-1; 1) \\ |1 - x|^{\frac{1}{3}}, & \text{якщо } |x| \geq 1 \end{cases}, x \in [-2; 2]$$

1) знайти середнє арифметичне від'ємних y ;

2) знайти мінімальне та максимальне значення y , поміняти місцями ці значення в таблиці та виділити різними кольорами відповідні x .

$$\text{Варіант 5} \quad y = \begin{cases} \sqrt{-x + \frac{x^2}{1+x^2}}, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 0 \\ \sqrt{1 + |2\sin 3x|}, & \text{якщо } 0 < x \leq 2 \end{cases}$$

1) знайти мінімальне y для $0,5 \leq x \leq 1,5$ та виділити кольором його і відповідне x ;

2) знайти середнє геометричне тих значень y в таблиці, які менші визначеного мінімального.

$$\text{Варіант 6} \quad y = \begin{cases} \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+x^2}}, & \text{якщо } -2 \leq x < 0 \\ -3x + 2e^{-x}, & \text{якщо } x \in [0; 2] \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне тих $y < 0$, які відповідають від'ємним значенням x ;

2) знайти максимальне значення $y < 0$, виділити кольором відповідне x та підрахувати кількість значень y в таблиці, які знаходяться між визначеними середнім арифметичним та максимальним.

$$\text{Варіант 7} \quad y = \begin{cases} \frac{x + e^{-x}}{2 + \sqrt{x + 2\sin(x)}}, & \text{якщо } x \in (0; 2] \\ 3 - \sqrt[4]{\cos(3x) + x}, & \text{якщо } x \in [-2; 0] \end{cases}$$

- 1) знайти мінімальне та максимальне значення y для від'ємних значень x в таблиці, змінити колір шрифту цих значень;
 2) знайти добуток $y > 1,5$.

Варіант 8

$$y = \begin{cases} \sqrt{3x + \frac{2+x^2}{1+x}}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1 \\ \sqrt[4]{2\sin(3x)}, & \text{якщо } 1 < x \leq 4 \end{cases}$$

- 1) знайти кількість $0,5 < y < 1$;
 2) поміняти місцями максимальне значення y та перше y , яке перевищує $1,6$ і виділити кольором відповідні x .

Варіант 9

$$y = \begin{cases} \arctg \frac{1-x}{1+x^2}, & \text{якщо } x \in [-2; 0] \\ 5 \ln \frac{3x}{1+x}, & \text{якщо } x \in (0; 2] \end{cases}$$

- 1) знайти середнє арифметичне $y > 0$ після першого від'ємного y ;
 2) виділити кольором значення x , при якому y досягає свого найменшого значення.

Варіант 10

$$y = \begin{cases} \sqrt{|\ln x| + 1,7}, & \text{якщо } 2 < x \leq 3 \\ x^3 + 5\sqrt{x^2 + 3}, & \text{якщо } -3 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

- 1) знайти середнє арифметичне $y < 0$, які відповідають від'ємним значенням x ;
 2) знайти максимальне y та змінити його колір шрифту і відповідного x .

$$\text{Варіант 11} \quad y = \begin{cases} (3x^3 + 2x^2 + 0,5)^3, & \text{якщо } -1 \leq x < 0,5 \\ \sqrt[3]{\frac{x+3,6}{x-0,3} + \frac{1,5}{x}}, & \text{якщо } 0,5 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

1) знайти максимальні значення y для $x < 0$ та для $x > 0$ і виділити різними кольорами ці x ;

2) знайти добуток тих значень y , які більші меншого максимального значення. Якщо два максимуми співпадають, зробити відповідне повідомлення.

$$\text{Варіант 12} \quad y = \begin{cases} |x - 1,3| - |x + 0,5|, & \text{якщо } -1 \leq x < 0 \\ \ln \frac{x+1}{3x+1} + \sqrt{x+1,6}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

1) виділити кольором відповідні x , для яких y посліпль (два і більше разів) мають однакові значення та знайти середнє арифметичне цих x ;

2) знайти мінімальне значення y та поміняти місцями з першим значенням таблиці.

$$\text{Варіант 13} \quad y = \begin{cases} \sqrt[3]{1 + \ln|x-2|} - 0,4, & \text{якщо } -1 \leq x < 0 \\ \frac{1 + 4\cos(3x-1)}{3 + \sqrt[3]{1+x}}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

1) знайти середнє геометричне тих x , яким відповідають значення $y > 1$;

2) знайти максимальне y та змінити колір шрифту відповідних x та y , для яких y дорівнює максимальному.

$$\text{Варіант 14} \quad y = \begin{cases} \frac{6 - \sin^2(5x)}{1 + \cos^2(x)}, & \text{якщо } -1 \leq x \leq 0 \\ 4 - \sqrt{1+2x}, & \text{якщо } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне x , для яких $y \leq 2,5$;

2) знайти мінімальне серед тих значень y , які більші середнього арифметичного із завдання 1) та змінити колір шрифту цього значення.

$$\text{Варіант 15} \quad y = \begin{cases} \frac{1}{3} \sin(x) + 3 \cos^2(x), & \text{якщо } -2 \leq x \leq 0 \\ \frac{1}{3} \sqrt{1+x^2} - 2x, & \text{якщо } 0 < x \leq 2 \end{cases}$$

1) знайти мінімальні y для від'ємних та додатних x , та поміняти їх місцями, змінити колір шрифту відповідних значень x ;

2) підрахувати кількість тих значень y , які більші більшого мінімуму. Якщо значення цих мінімумів співпадають, зробити відповідне повідомлення.

$$\text{Варіант 16} \quad y = \begin{cases} \frac{1}{3} - x + 1,3e^{-2|x|}, & \text{якщо } x \in (-1;1) \\ \frac{1}{3} \left| 1 + x^2 \right|^{\frac{1}{3}}, & \text{якщо } |x| \geq 1 \end{cases}, x \in [-2;2]$$

1) знайти середнє арифметичне від'ємних y ;

2) знайти мінімальне значення y для від'ємних x , виділити кольором ті x , для яких y співпадає з мінімальним.

$$\text{Варіант 17} \quad y = \begin{cases} \frac{1}{3} \sqrt{-\frac{x}{2} + \frac{x^2}{1+x}}, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 0 \\ \frac{1}{3} \sqrt{1 + |\sin x - 1|}, & \text{якщо } 0 < x \leq 2 \end{cases}$$

1) знайти максимальне y для $0 \leq x \leq 2$ та виділити кольором відповідне x ;

2) знайти середнє геометричне значень y , які розташовані після максимального.

$$\text{Варіант 18} \quad y = \begin{cases} \sqrt[3]{3 + x^2}, & \text{якщо } -2 \leq x < 0 \\ x + 3e^{-x}, & \text{якщо } x \in [0; 2] \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне тих y , які відповідають від'ємним значенням x ;

2) знайти мінімальне значення y , виділити кольором відповідне x та підрахувати кількість значень y в таблиці, які знаходяться між визначеними середнім арифметичним та мінімальним.

$$\text{Варіант 19} \quad y = \begin{cases} 3 - \sqrt[4]{|\cos 3x + x|}, & \text{якщо } x \in [-2; 0) \\ \frac{x + 2e^{-x}}{1 + \sqrt{x + 2\sin x}}, & \text{якщо } x \in [0; 2] \end{cases}$$

1) знайти мінімальні значення y для $x < 0$ та $x > 0$, змінити колір шрифту x , які відповідають цим мінімальним;

2) знайти добуток усіх $y > 1$, які розташовані між двома мінімумами.

$$\text{Варіант 20} \quad y = \begin{cases} \sqrt{3x^2 + \frac{2 + x^2}{1 + x}}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1 \\ 3,24 \sqrt[3]{|2\sin(3x)|}, & \text{якщо } 1 < x \leq 2,5 \end{cases}$$

1) знайти середнє геометричне $1 < y < 1,5$;

2) поміняти місцями максимальне та мінімальне значення y і виділити кольором відповідні x .

$$\text{Варіант 21} \quad y = \begin{cases} \arctg \frac{x}{1 + x^2}, & \text{якщо } x \in [-2; 0] \\ \ln \frac{e^x + 1}{2 + x} - 0,45, & \text{якщо } x \in (0; 2] \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне $y > 0$, які розташовані після останнього від'ємного y ;

2) виділити кольором значення x , при якому y досягає свого найменшого значення.

$$\text{Варіант 22} \quad y = \begin{cases} \frac{1}{2}x^3 + \sqrt[3]{x^2 + 1}, & \text{якщо } -1,5 \leq x \leq 0,5 \\ \frac{1}{2}\sqrt{|\ln x - 1|}, & \text{якщо } 0,5 < x \leq 1,5 \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне $y < 0$ та перевірити, чи є серед цих значень такі, що дорівнюють цьому середньому арифметичному;

2) знайти максимальне y та змінити колір його шрифту і відповідного x .

$$\text{Варіант 23} \quad y = \begin{cases} \frac{1}{2}\sqrt{\frac{x + 3,6}{x + 1,1} + \frac{1,5}{|x|}}, & \text{якщо } -1 \leq x < 0,5 \\ \frac{1}{2}\sqrt{2 * x + \cos(8x)} + 1,1, & \text{якщо } 0,5 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

1) знайти мінімальне значення y , поміняти його місцями зі значенням на лівому кінці проміжку та виділити різними кольорами відповідні x ;

2) знайти середнє геометричне значень $y^3 - 2$.

$$\text{Варіант 24} \quad y = \begin{cases} \frac{1}{2}\ln\left|\frac{x + 1}{3x + 1}\right| + \sqrt{-x + 1,6}, & \text{якщо } -3 \leq x \leq 0 \\ \frac{1}{2}\cos^2(2x + 1) + 1, & \text{якщо } 0 < x \leq 3 \end{cases}$$

1) для $y < 0$ знайти середнє арифметичне добутку цих y з відповідними x ;

2) знайти мінімальне та максимальне значення y і поміняти їх місцями в таблиці, змінивши колір шрифту цих значень.

Варіант 25 $y = \begin{cases} e^x - 2\sin e^x, & \text{якщо } -0 \leq x \leq 2 \\ 6(-x^2 + 2x + 1), & \text{якщо } 2 < x \leq 3 \end{cases}$

1) знайти мінімальне та максимальне y і поміняти їх місцями в таблиці, виділити кольором відповідні значення x ;

2) з'ясувати, чи є така пара значень x і y , для яких виконується умова: $x = y$, та знайти середнє геометричне модулів таких y .

5 ЛІТЕРАТУРА

5.1 Ананьев А.И., Федоров А.Ф. Самоучитель Visual Basic 6.0. - СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 624 с.

5.2 Гарнаев А.Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах.-СПб.:БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 336 с., ил.

5.3 Ресельман Боб. Использование Visual Basic.: Пер. с англ. – К.;М.;СПб.: Издат. дом “Вильямс”, 1998. – 456 с.

5.4 Сайлер, Брайан, Споттс, Джефф. Использование Visual Basic 6. Специальное издание. : Пер. с англ. – М.;СПб.; К.: Печатный. дом “Вильямс”, 1999. – 832 с.

5.5 Использование Microsoft Excel 97: Пер. с англ. – Изд.-бестселлер.-К.;М.;СПб: Изд. Дом «Вильямс», 1998.-800с.

5.6 Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Посіб. /За ред. О.І. Пушкаря – К.: Видавничий центр “Академія”, 2001. – 696 с.

5.7 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.