

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Український державний університет
науки і технологій**

Кафедра економічної інформатики

В авторській редакції

**КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ПРОГРАМУВАННЯ**

Навчально-методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт

ДНІПРО
2024

УДК 004.9(076.5)
К 63

Упорядники:
Л. М. Петречук, Ю. С. Іващенко

*Електронний аналог
друкованого видання*

Схвалено Групою забезпечення якості освітньої програми
«Технології та обладнання ливарного виробництва»
Протокол № 4 від 31 травня 2024 р.

К 63 Комп'ютерні технології та програмування : навчально-методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / упоряд. Л. М. Петречук, Ю. С. Іващенко ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро : УДУНТ, 2024. – 100 с.

Навчально-методичні рекомендації призначені для використання студентами усіх спеціальностей заочної та денної форм навчання (бакалаврський рівень) під час виконання лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерні технології та програмування».

Навчально-методичні рекомендації містять основні теоретичні положення для засвоєння матеріалу, інструкції до виконання лабораторних робіт, вимоги до аналізу результатів та оформлення робіт.

© Петречук Л. Н., Іващенко Ю. С., упорядкування, 2024

© Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2024

ЗМІСТ

Лабораторна робота 1	4
Тема. Розробка текстових документів. Форматування тексту, списки, колонтитули, графічні об'єкти, таблиці, формули.....	4
Лабораторна робота 2	8
Тема. Створення презентації в PowerPoint. Основні прийоми візуалізації інформації.....	8
Лабораторна робота 3	12
Тема. Табличний процесор Excel. Форматування комірок та їх даних.....	12
Лабораторна робота 4	19
Тема. Обчислення в Excel. Формули.....	19
Лабораторна робота 5	23
Тема. Обчислення з використанням стандартних вбудованих функцій.....	23
Лабораторна робота 6	26
Тема. Функції математичної та статистичної категорії.....	26
Лабораторна робота 7	31
Тема. Excel. Операції з логічними функціями.....	31
Лабораторна робота 8	37
Тема. Excel. Побудова діаграм, графіків.....	37
Лабораторна робота 9	45
Тема. Excel. Побудова графіків функцій.....	45
Лабораторна робота 10	49
Тема. Бази даних в Excel.....	49
Лабораторна робота 11	57
Тема. Створення, запуск та редагування макросів в MS Excel.....	57
Лабораторна робота 12	61
Тема. MathCad. Чисельні та аналітичні обчислення, табулювання функцій та побудова графіків.....	61
Лабораторна робота 13	68
Тема. MathCad. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР. Задачі математичного аналізу.....	68
Лабораторна робота 14	77
Тема. Типові структури алгоритмів та їх організація.....	77
Лабораторна робота 15	81
Тема. Об'єктно-орієнтоване програмування. Середовище VBA.....	81
Лабораторна робота 16	88
Тема. Обробка діапазону даних робочого аркуша Excel засобами VBA.....	88
Додаток А.....	96
Додаток Б	98
Використані джерела	99

Лабораторна робота 1

Тема. Розробка текстових документів. Форматування тексту, списки, колонтитули, графічні об'єкти, таблиці, формули.

Мета. Визначення рівня практичних знань студента під час створення текстового документа у додатку Word.

Для виконання роботи на комп'ютері повинно бути встановлено пакет прикладного програмного забезпечення Microsoft Office з наявністю додатка MS_Word.

Хід виконання роботи.

Створіть теку для предмета «Комп'ютерні технології та програмування». Завантажте текстовий процесор Word, збережіть файл з ім'ям «Лаб_1_Прізвище.docx» у створену теку. Розробіть документ, зразок якого надано у Додатку А. Складові частини документа:

1. Колонтитули.

Верхній колонтитул має таблицю (рис. 1), яка повинна містити дані студента, що виконує роботу. Зручніше створити таблицю безпосередньо на робочому листі, а потім вже вставити її у верхній колонтитул, скориставшись операціями *копіювати* (або *вирізати*) → *вставити*.

Прізвище	Ім'я	По-батькові	Група	дата

Рисунок 1 – Верхній колонтитул

Нижній колонтитул має тільки номер сторінки, розташований праворуч.

2. Робота с графічними об'єктами.

Фрагмент блок-схеми будується із стандартних об'єктів, що розташовані: *Вставка* → *Фігури* → *Блок-схеми*. Надписи «Так» і «Ні» формуються через

додавання *простого надпису* шляхом: *Вставка* → *Текстове поле* → *Простий надпис*. Контур, що обрамляє, надпис необхідно видалити, обравши на стрічковій вкладинці: *Формат* → *Контур фігури* → *Немає контуру*.

Після компонування *фрагменту* і додавання тексту, необхідно виділити всі об'єкти і обов'язково їх *згрупувати* (визвавши *контекстне меню* на обраних об'єктах). Виділення об'єктів виконується при утриманні натиснутою клавіші «Shift» і по черговому натисканні курсором миші на всі об'єкти, які підлягають групуванню, або обравши інструмент *Головна* → *Виділити* → *Вибір об'єктів*.

Об'єкт WordArt. На стрічковій вкладинці *Вставка* знайти інструмент *Додати об'єкт WordArt* і обрати довільний шаблон. Набрати текст: **Тестова**робота**Word****. Потім, на стрічковій вкладинці *Формат* обрати інструмент *Текстові ефекти* → *Перетворити*, у групі *Траєкторія руху* обрати *коло* і мишкою, перетягуючи за маркер, закруглити надпис.

3. Робота з текстом.

3.1 Набір та форматування тексту.

Перший абзац набирається шрифтом Times New Roman, 14 пт, виступ 1.25, міжрядковий інтервал одинарний, вирівнювання тексту «по ширині».

Другий абзац набирається шрифтом Arial, 14 пт, отступ 1.25, курсив, міжрядковий інтервал 1.5 рядки, вирівнювання тексту «по ширині».

Третій абзац набирається шрифтом Calibri, 14 пт, отступ 1.25, міжрядковий інтервал 1.3, вирівнювання тексту «по центру».

Відстань між абзацами 8 пт.

3.2 Набір тексту в три колонки.

Спочатку набрати **весь** текст у звичайному режимі і завершити набір натиском клавіші «Enter» (формування нового абзацу), потім виділити **тільки** набраний текст, ні в якому разі не чіпляючи наступний абзац і розділити набраний текст на колонки *Макет* → *колонки*.

3.3 В текст вставити довільний рисунок.

Скопіювати набраний у завданні 2.2 текст (без режиму колонок) і ставити в нього будь-який рисунок, пов'язаний з комп'ютерною тематикою. Для рисунку встановити **Формат**→**обтікання текстом**→**по контуру**.

4. Робота з таблицями та оформлення формул.

Створити таблицю 4 рядки, 12 колонок. Потім, виділяючи курсором миші необхідні клітинки таблиці і викликаючи контекстне меню, виконувати об'єднання всіх необхідних клітинок до отримання таблиці заданої конфігурації.

Для заповнення таблиці даними використовувати опцію контекстного меню *властивості таблиці* або стрічкові вкладки *Конструктор* і *Макет* (рис.2) та інструментарій:

- стрічкова вкладка *Головна*→*надрядковий/підрядковий знак*;
- стрічкова вкладка *Вставка*→*Символ*;
- стрічкова вкладка *Вставка*→*Рівняння*→*Вставити нове рівняння*, а далі обирати необхідні шаблони.

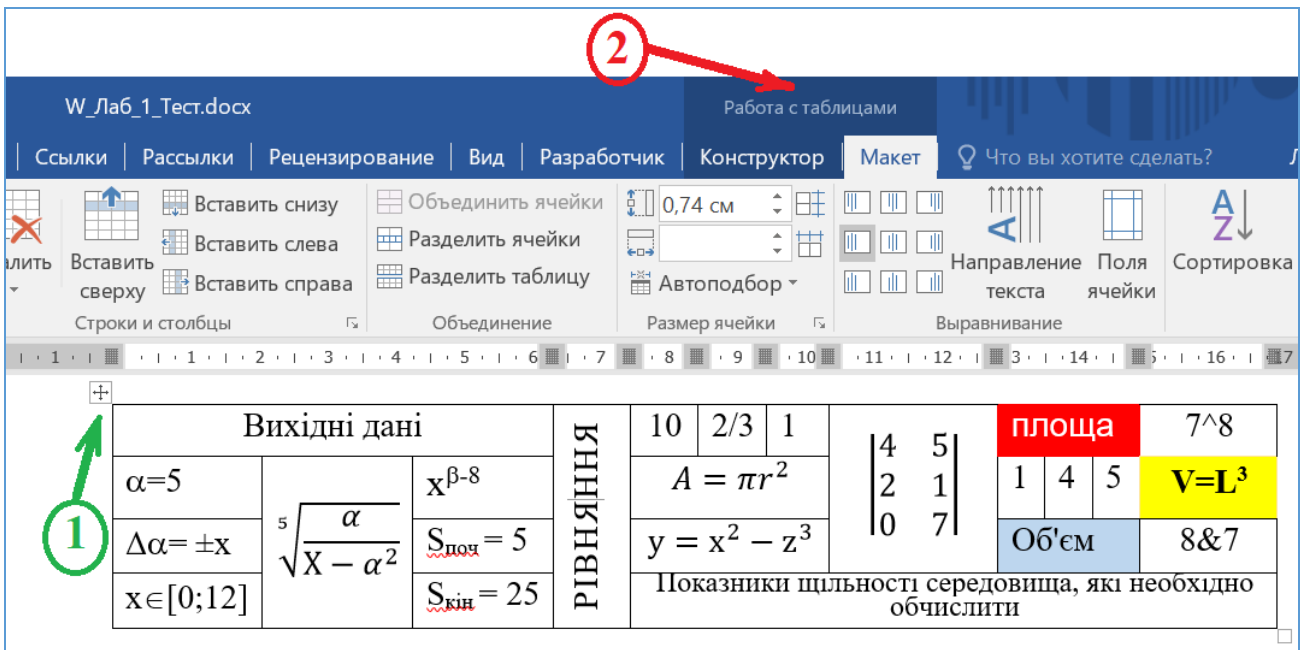


Рисунок 2 – Робота з таблицями

5. Оформлення наочних пояснень.

Формула створюється у Word (рис. 3), наочне пояснення оформлюється в додатку Paint. В документ Word вставляється оформлений в Paint фрагмент (рис. 4).

5.1 Набрати формулу у Word скориставшись інструментарієм: *Вставка* → *Рівняння* → *Вставити нове рівняння*

$$z = \begin{cases} \operatorname{tg} \frac{1}{a^2 + 8.2}, & \text{якщо } x \geq 0 \\ \sin^2 x \cdot \frac{0.32a}{x^2 + 3}, & \text{якщо } x < 0 \end{cases}$$

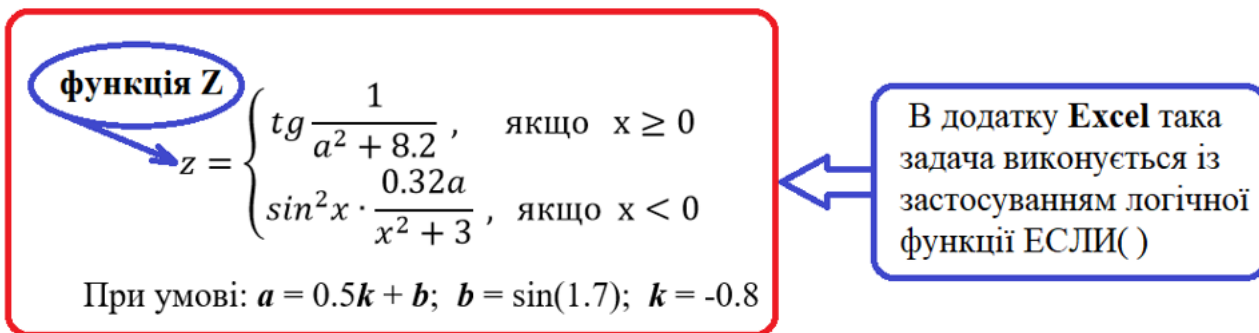
При умові: $a = 0.5k + b$; $b = \sin(1.7)$; $k = -0.8$

Рисунок 3 – Фрагмент завдання

5.2 Оформлення пояснення в додатку Paint.

Відкрити додаток **Paint** (натиснувши на піктограму головного меню Windows у вікні обрати: *Стандартні* – *Windows* → *Paint*).

Повернутися у **Word** до набраної формули, натиснути на клавіатурі клавішу PrtScn (PrintScreen – фото зображення екрана і зберігання цього фото у буфері обміну). Перейти у додаток Paint і вставити фото екрана на *полотно* будь-яким зручним способом (Ctrl+V, Shift+Insert та ін.). Використавши інструментарій додатку Paint оформити формулу відповідно до рисунку 4.



функція Z


$$z = \begin{cases} \operatorname{tg} \frac{1}{a^2 + 8.2}, & \text{якщо } x \geq 0 \\ \sin^2 x \cdot \frac{0.32a}{x^2 + 3}, & \text{якщо } x < 0 \end{cases}$$

При умові: $a = 0.5k + b$; $b = \sin(1.7)$; $k = -0.8$

В додатку **Excel** така задача виконується із застосуванням логічної функції ЕСЛИ()

Рисунок 4 – Оформлений фрагмент завдання в додатку Paint

Виконане завдання повинно бути розташоване на двох аркушах формату А4, поля:

	Поля звичайні			
	Верхнє:	2 см	Нижнє:	2 см
	Ліве:	3 см	Праве:	1,5 см

Результатом виконання лабораторної роботи 1 є файл на ім'я «Звіт_Лаб_1_Прізвище.docx», який містить титульний аркуш (Додаток Б) і виконану роботу, готовий вигляд якої надано в Додатку А.

Лабораторна робота 2

Тема. Створення презентації в PowerPoint. Основні прийоми візуалізації інформації.

Мета. Ознайомлення з основними принципами і правилами створення та оформлення презентацій для надання складних об'ємних даних у візуальному поданні.

Для виконання роботи на комп'ютері повинно бути встановлено пакет прикладного програмного забезпечення Microsoft Office з наявністю додатка MS_ PowerPoint. Перед початком роботи уважно опрацюйте лекційний матеріал.

Для запуску програми PowerPoint (рис. 5) натисніть кнопку головного меню (1) і з пакету MS_Office оберіть програму PowerPoint (2):

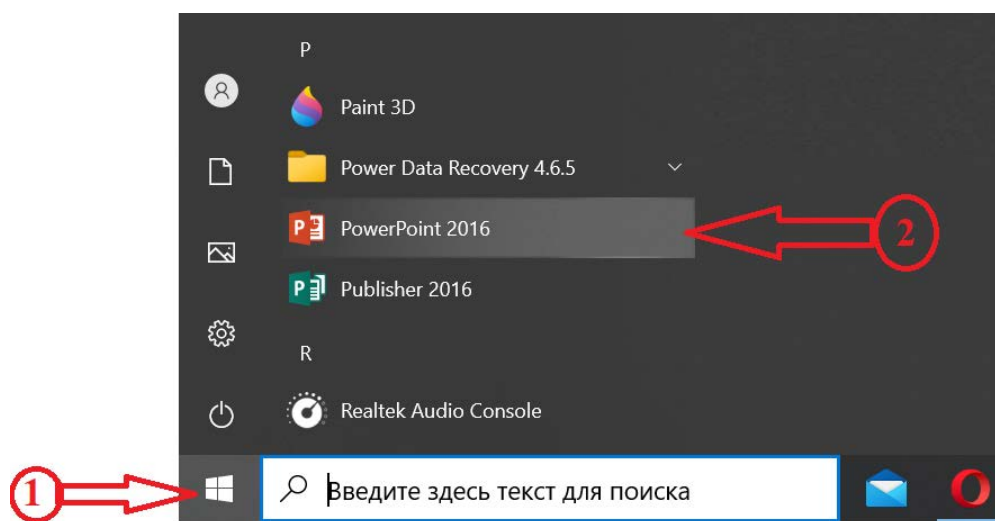


Рисунок 5 – Запуск програми PowerPoint

У вікні, що з'явилося, оберіть «Пустая презентация» (рис. 6).

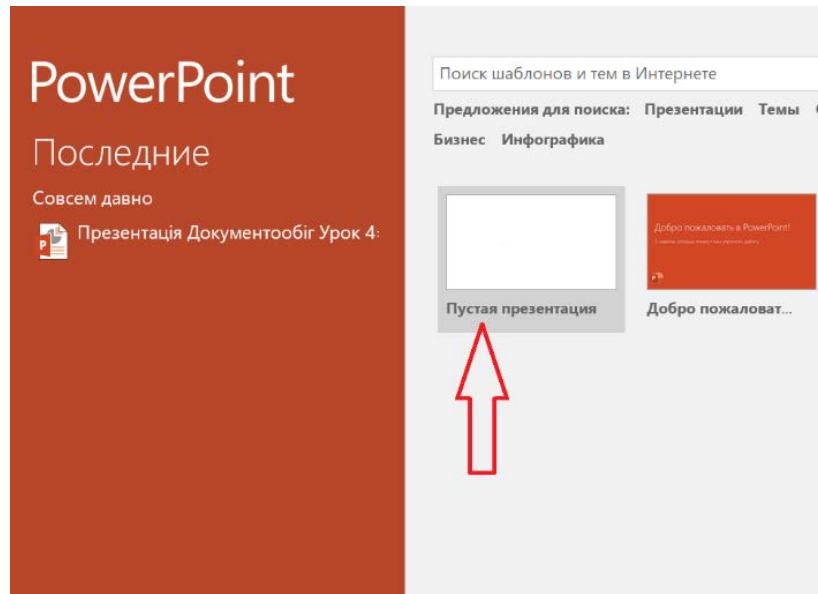


Рисунок 6 – Створення презентації

На екрані з'явиться середовище для створення презентації (рис. 7)

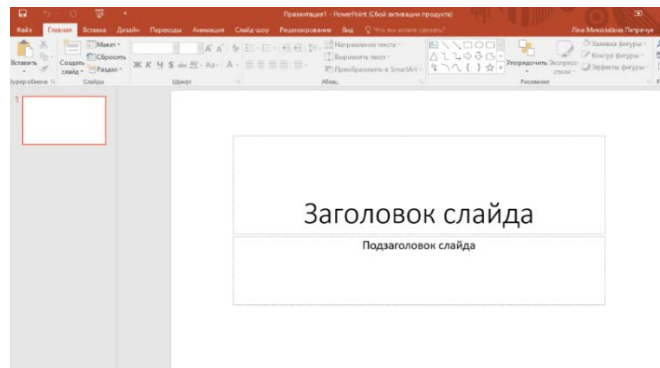


Рисунок 7 – Середовище для створення презентації

За замовчуванням кожен файл програми PowerPoint називається «Презентация#» і має розширення **.pptx**.

Створений файл потрібно зберегти у свою особисту теку (рис. 8) за стандартною процедурою: «Файл» → «Сохранить» (або «Сохранить как»).

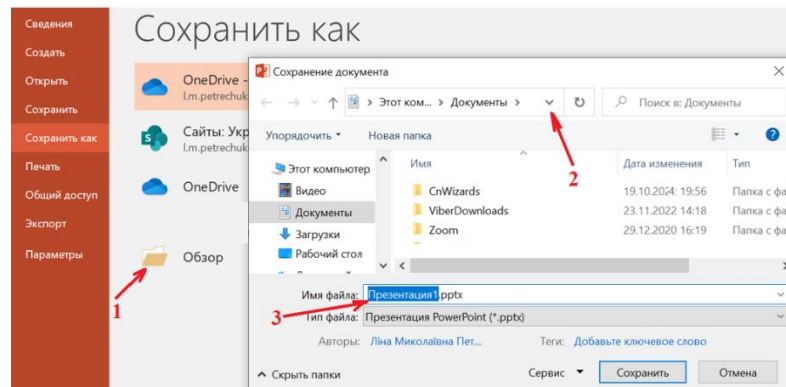


Рисунок 8 – Збереження файлу

Файлу дайте ім'я «Лаб_2_Прізвище», розширення файлу *pptx* встановлюється автоматично. Повне ім'я файлу буде «Лаб_2_Прізвище.pptx». Далі, для заповнення слайдів інформацією, треба згадати роботу у Word: операції набору та форматування тексту, додавання малюнків/картинок/фото (рис. 9).

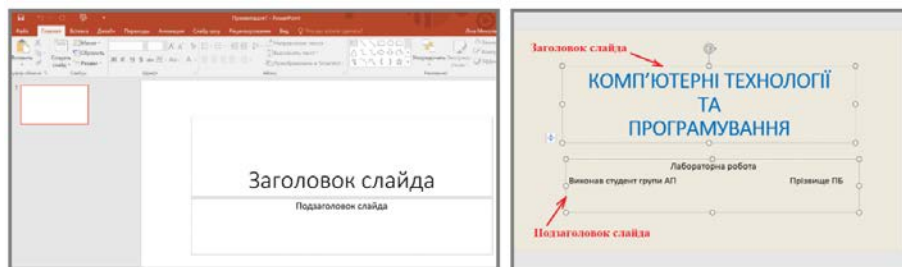


Рисунок 9 – Робота зі слайдом

Для форматування самого слайду (рис. 10) простіше всього викликати контекстне меню на певному об'єкті: на *основному полі слайда* → «Формат фона» або на полі «Заголовок слайда», або на полі «Подзаголовок слайда» → пункт «Формат фігури» і в меню форматування обирати необхідні кольори:

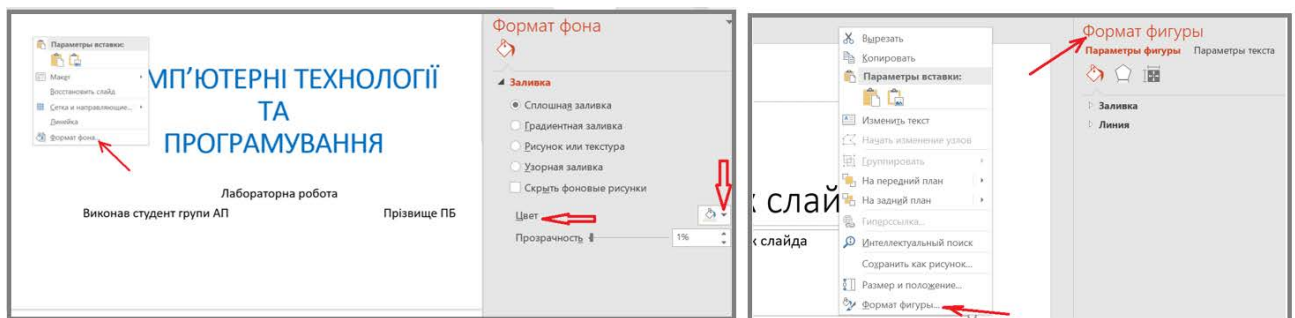


Рисунок 10 – Форматування слайду

Додавання наступного слайду виконується Вставка → «Создать слайд» або поєднанням гарячих клавіш Ctrl+M/Ь (рис. 11).

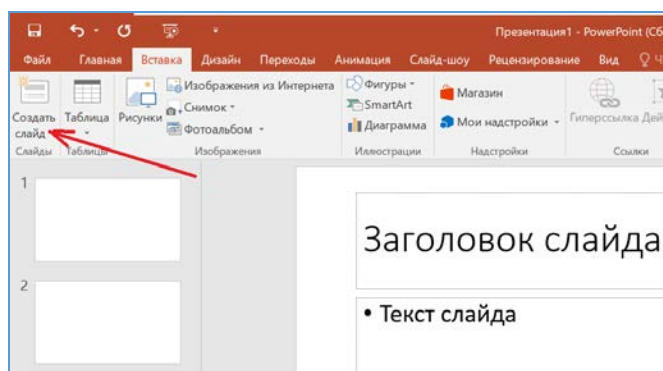


Рисунок 11 – Додавання нового слайду

Заповнення кожного слайду виконується з урахуванням призначення презентації. Перегляд (запуск) створеної презентації (рис 12) виконується натисканням клавіші **F5** або – вкладка стрічки «Слайд-шоу» → «С начала»:

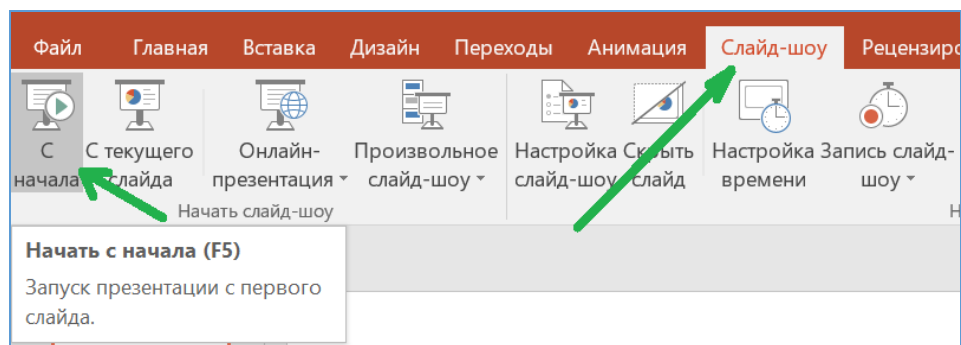


Рисунок 12 – Перегляд презентації

Інтерфейс програми PowerPoint інтуїтивно зручний і наслідує методи роботи всіх додатків пакету MS_Office. На слайдах текст оформлюється як і у Word, можна вставляти картинки.

Результатом виконання лабораторної роботи 2 є створена презентація, яка містить 15-20 слайдів. Тема обирається згідно варіанта в таблиці 1. Структура презентації: титульний слайд (назва закладу, тема, виконавець роботи, рік створення презентації); слайд з постановкою мети і задач презентації; основний матеріал; слайд з висновками; за потреби слайд з посиланнями на джерела інформації.

Таблиця 1 – Варіанти і теми для презентацій

№	Тема презентації
1	Структура учбового закладу УДУНТ
2	Кодекс академічної доброчесності
3	Робоча програма дисципліни «Комп'ютерні технології та програмування»
4	Система «ЛІДЕР»
5	Види програмного забезпечення
6	Системне програмне забезпечення
7	Інструментарій технології програмування
8	Прикладне програмне забезпечення
9	Операційна система. Види і призначення.
10	Кодування символів. Таблиця ASCII
11	Кодування графічних даних
12	Колірні моделі RGB та CMYK
13	Все про комп'ютерну пам'ять
14	Як працює комп'ютер
15	Системи числення. Зв'язок між системами числення.
16	Зберігання даних. Типи пристроїв збереження даних.
17	Штучний інтелект
18	Центральний процесор – призначення, основні характеристики.
19	Таблиця символів Unicode
20	Контролери у сфері технологій та програмування

Лабораторна робота 3

Тема. Табличний процесор Excel. Форматування комірок та їх даних.

Мета. Оволодіння правилами форматування в електронних таблицях Excel та основними принципами роботи з даними.

Хід виконання роботи.

1. **Відкрийте** теку «Комп'ютерні технології та програмування» і **створіть** в ній файл додатку Excel (рис. 13): для цього необхідно натиснути праву кнопку «миші» і у вікні контекстного меню вибрати «Создать» → «ЛистMicrosoft Excel».

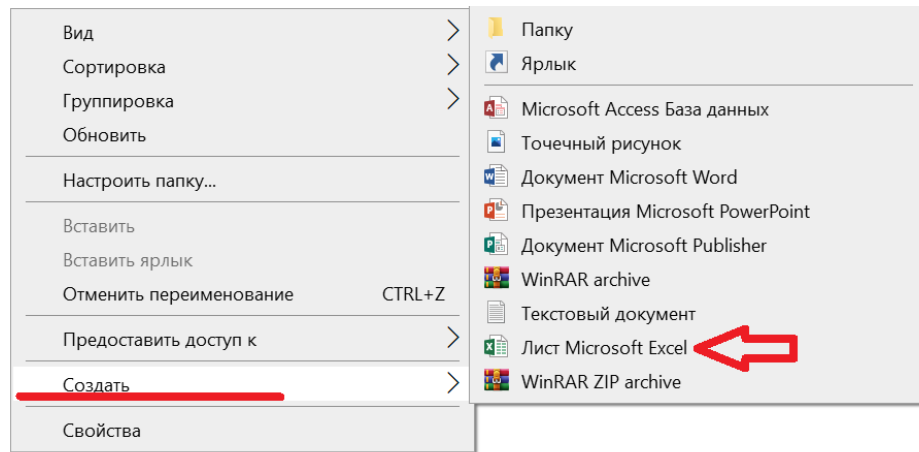


Рисунок 13 – Створення файлу

2. Файлу дайте ім'я Лабораторна_3 (рис. 14).

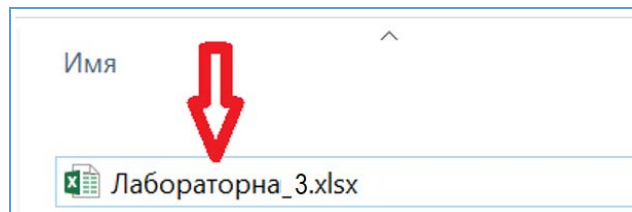


Рисунок 14 – Привласнення файлу імені

3. Відкрийте файл і натисніть мишкою на комірку з адресою А3 (рис. 15).

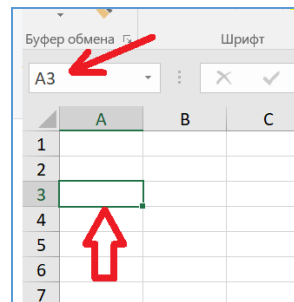


Рисунок 15 – Вибір комірки за вказаною адресою

4. У комірку А3 з клавіатури введіть число 10, а в комірку В3 введіть число 5 (рис. 16).

	A	B	C
1			
2			
3	10	5	
4			

Рисунок 16 – Введення даних

5. В комірках C2 и D2 напишіть «СУМА», а в комірках E2 и F2 напишіть «ДОБУТОК ЧИСЕЛ» (рис. 17).

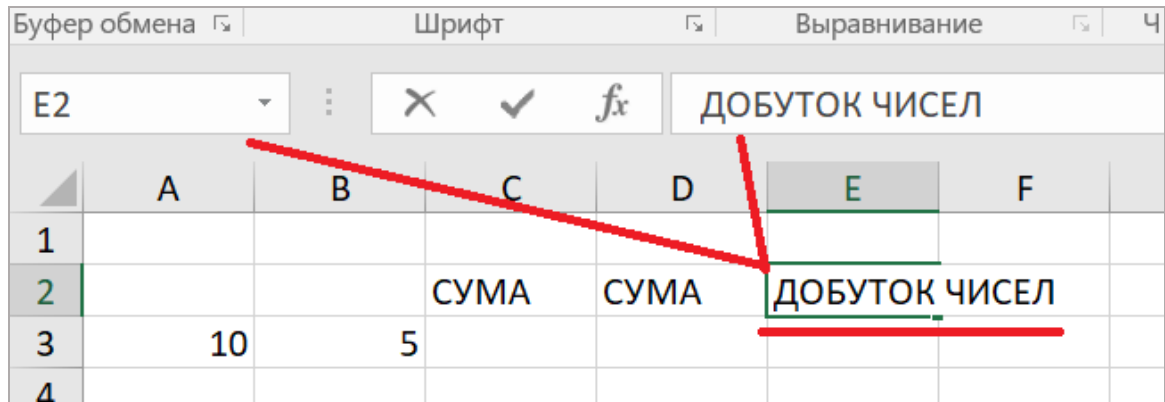


Рисунок 17 – Робота з текстом

Зверніть увагу, що словосполучення «ДОБУТОК ЧИСЕЛ» виходить за межі комірки, нехай вас це не бентежить. Коли ви наберете це словосполучення в комірці E2, натисніть клавішу Enter, потім перейдіть в комірку F2 і знову напишіть слово «ДОБУТОК ЧИСЕЛ» (рис. 18).

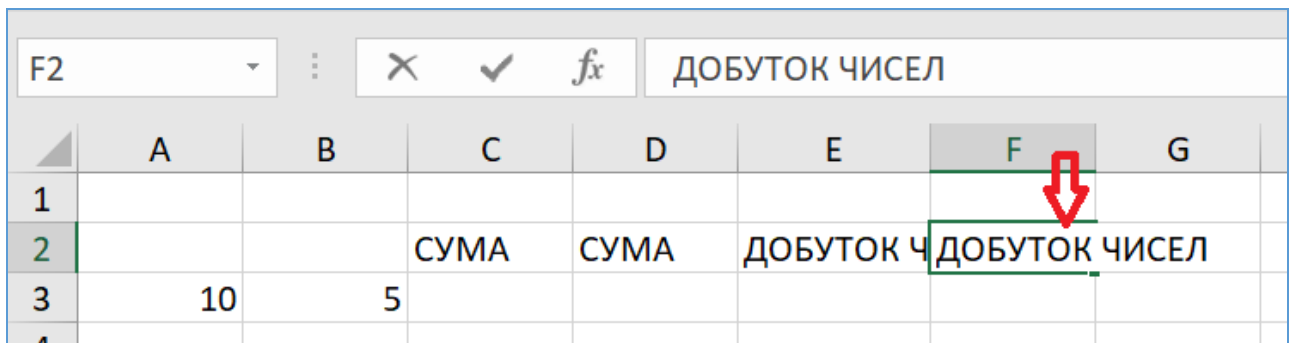


Рисунок 18 – Робота з текстом

Потім виділіть за допомогою мишки комірки від A2 до F2 (виділяти треба тоді, коли курсор мишки має вигляд *об'ємного білого хрестика*). Далі натисніть на праву кнопку мишки (це ви викликаєте *контекстне меню*), натисніть «Формат ячеек» (рис. 19).

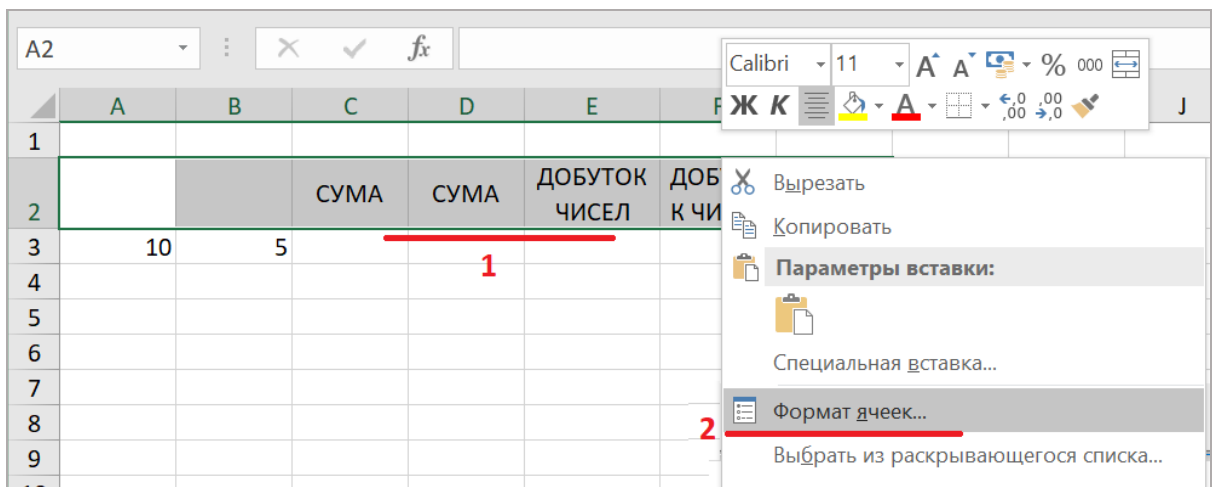


Рисунок 19 – Виклик меню «Формат комірок»

У вікні «Формат ячеек» перейдіть на вкладку «Выравнивание» та встановіть налаштування як на рисунку 20.

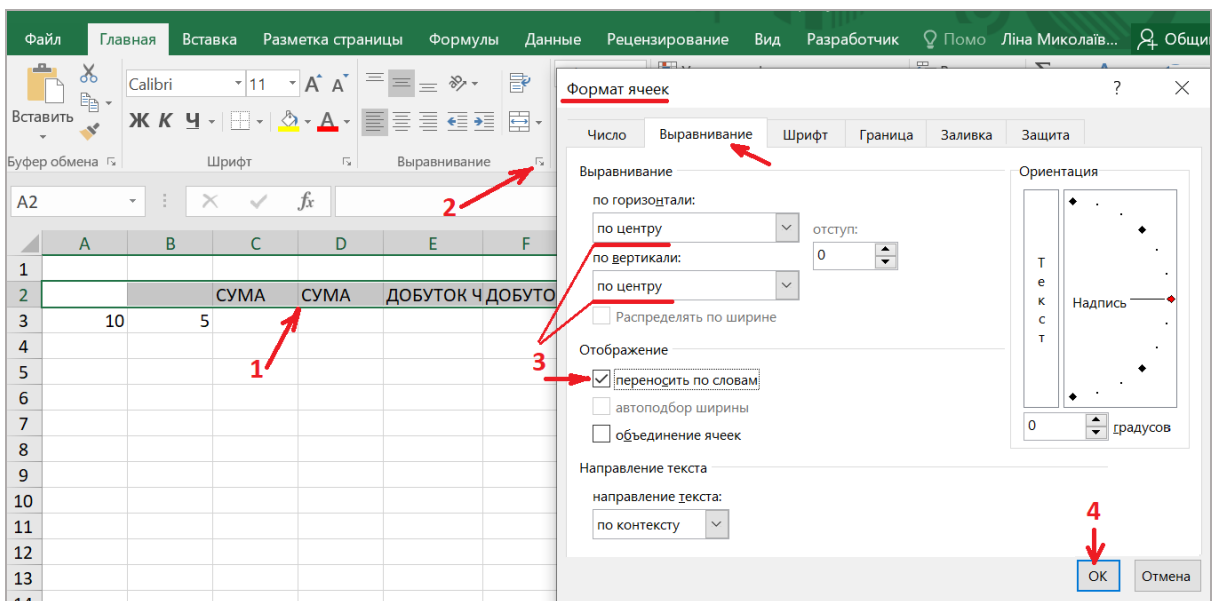


Рисунок 20 – Форматування комірок

Ширину і довжину комірки можна змінювати курсором миші. Результат виконаного має бути таким, як на рисунку 21.

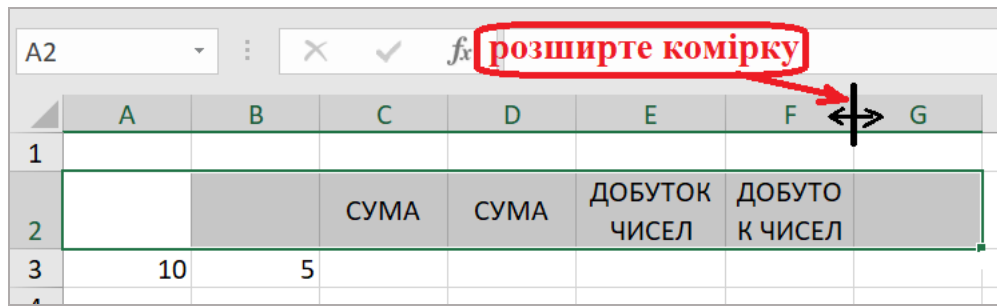


Рисунок 21 – Результат форматування

6. Натисніть на комірку C3 і виконайте наступне: з клавіатури наберіть знак *дорівнює* «=», потім візьміть мишку і клацніть на комірці A3, потім знову на клавіатурі натисніть знак *плюс* «+», потім мишкою клацніть на комірці B3 і натисніть на клавіатурі Enter (рис. 22).

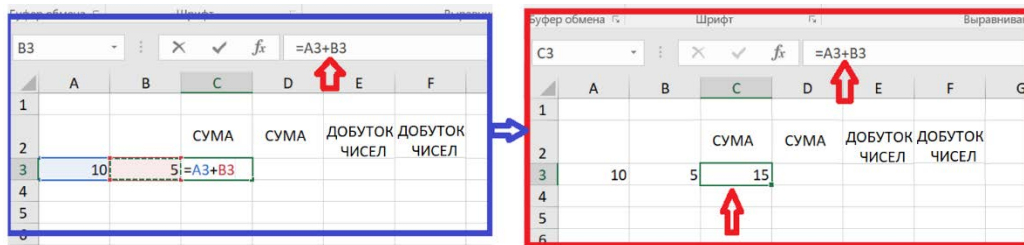


Рисунок 22 – Робота в комірці

7. Перейдіть до комірки D3 та викличте вікно «Вставка функції» натиснувши мишкою на значок f_x , як на рисунку 23.

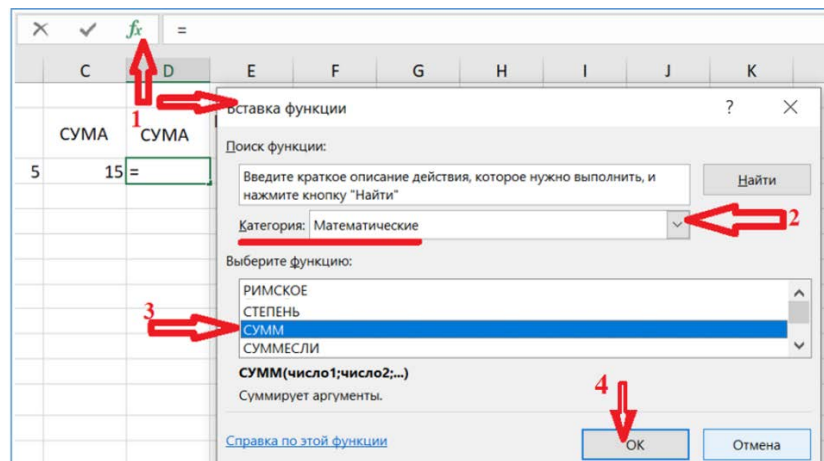


Рисунок 23 – Елементарні обчислення

Далі заповнимо параметри функції СУММ(), яка ДОДАЄ значення у вказаних комірках, це показано на рисунку 24. Для цього:

- проведіть курсором мишки по комірках А3 і В3 (після цієї дії в полі «Число1» зафіксується діапазон комірок, значення яких треба скласти);
- натисніть клавішу Ок.

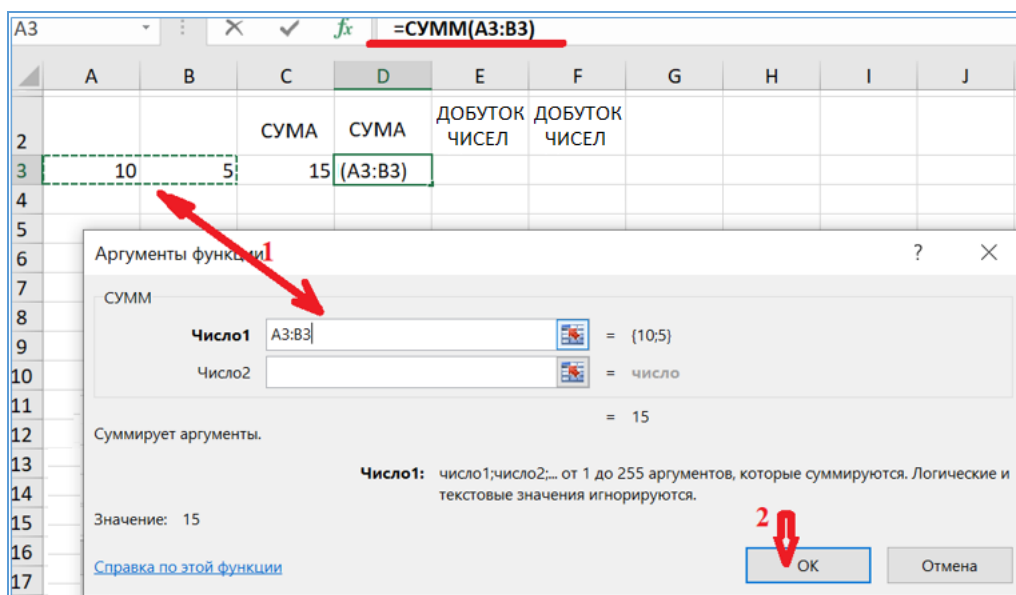


Рисунок 24 – Вікно функції СУММ()

Результат повинен бути такий, як на рисунку 25.

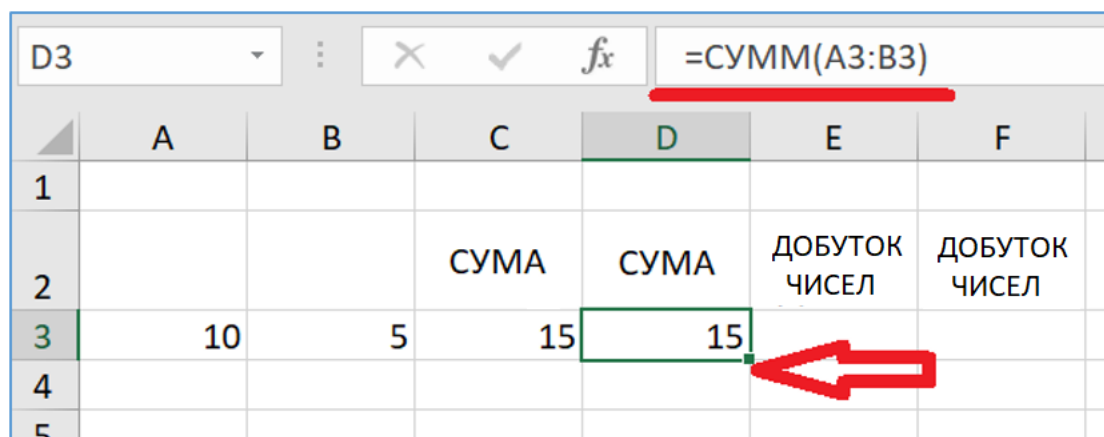
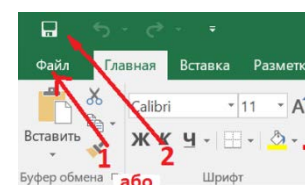


Рисунок 25 – Результат обчислень

Після закінчення роботи збережіть документ: меню *Файл* → «*Сохранить*» або натиснути на піктограму у вигляді дискети у лівому верхньому кутку.



Завдання 1. Самостійно виконайте наступне: побудуйте таблиці та відформатуйте їх відповідно до рисунків 26 та 27. На *позиції знака питання* виконайте обчислення.

Нагадування!!! Введення формули в комірку Excel починається зі знака дорівнює «=». Отже, після обчислення *вартості столів* формула для обчислення *фактичної вартості столів* буде така: =E2*F2%.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Інвентарний номер	Назва	Кількість (шт.)	Ціна за одиницю (грн.)	Вартість (грн.)	Процент зношення (%)	Фактична вартість (грн.)
2	2323	Стіл	5	1500	?	15	?
3	2324	Стілець	22	800	?	17	?
4	2325	Крісло	4	4200	?	10	?
5	2326	Шафа	2	12500	?	5	?
6	Разом		?		?	?	?

Рисунок 26 – Таблиця для обчислення

Стаття розрахунків	Витрачено	Одиниці вимірювання	Сума, грн
Поточні нарахування за енергоспоживання. 3.64 грн за 1 кВт/год	450	кВт/год	?
Поточні нарахування за газоспоживання. 12 грн за 1 м ³	220	м ³	?
Заборгованість на поточну дату			540,00
Пеня 5% від заборгованості			?
Сума всього			?

Рисунок 27 – Таблиця для обчислення

Результатом виконання лабораторної роботи 3 є два файли:

- файл на ім'я «Лаб_3_Прізвище.xls», який містить виконане завдання 1;
- файл на ім'я «Звіт_Лаб_3_Прізвище.docx».

Структура звіту:

- титульний аркуш (додаток Б);

- короткий покроковий опис (із скріншотами) виконання завдання (шрифт Times New Roman, 14 пт, міжрядковий інтервал 1.3, рисунки (скріншоти) мають бути підписаними;
- висновок.

Лабораторна робота 4

Тема. Обчислення в Excel. Формули.

Мета. Оволодіння правилами обчислень в MS Excel, створення формул.

Обчислення в Excel відбуваються за допомогою *формул* та *функцій*. Формула, це вираз, який створює користувач відповідно до поставленого завдання. Формула вводиться в комірку робочого аркуша Excel за певними правилами.

Основні правила при наборі формул в Excel:

- ведення формули в комірку **завжди** починається із знака *дорівнює* «=»;
- кількість відкриваючих дужок у формулі **ОБОВ'ЯЗКОВО** повинна **дорівнювати** кількості закриваючих дужок;
- у числах десятковий роздільник **кома**, а не крапка: так **не можна** → 0.5; так правильно **0,5**.

Пріоритет виконання операцій при обчисленнях:

$$\underbrace{()}_1; \quad \underbrace{\text{функції}}_2; \quad \underbrace{\wedge \text{ або } \sqrt{\square}}_3; \quad \underbrace{* \text{ або } /}_4; \quad \underbrace{- \text{ або } +}_5$$

1 – дії в дужках; **2** – обчислення функцій; **3** – зведення в ступінь або вилучення кореня; **4** – множення або ділення; **5** – віднімання або додавання.

Приклад 1: $17 + \frac{32-7}{14} + \frac{5 - \left(32 - \frac{1}{15-9} + \cos \frac{0,5-\pi}{4}\right)}{5 \cdot \left(27 - \frac{\pi}{2}\right)}$ **Відповідь:** 18,5684595

$$=17+(32-7)/14+\left(5-\left(32-1/(15-9)+\cos\left((0,5-\text{ПИ}()/4\right)\right)\right)/5/\left(27-\text{ПИ}()/2\right)$$

АБО ТАК:

$$=17+(32-7)/14+(5-(32-1/(15-9)+\cos((0,5-\text{ПИ}()/4))))/(5*(27-\text{ПИ}()/2))$$

Виконати **Приклад 1** в комірці Excel **B2**.

Основні правила при наборі формул в Excel:

– ведення формули в комірку **завжди** починається із знака *дорівнює* «=»;

– кількість відкриваючих дужок у формулі **ОБОВ'ЯЗКОВО** повинна **дорівнювати** кількості закриваючих дужок;

– робити проміжок між ім'ям функції та дужками її аргументу **НЕПРИПУСТИМО**: так **не можна** $\rightarrow \sin(X)$; так правильно $\rightarrow \sin(X)$;

– слова не можна перемножувати або зводити до ступеня: так **не можна** $\rightarrow \sin^2(X)$; так правильно $\rightarrow \sin(X)^2$;

– у числах десятковий роздільник **кома**, а не крапка: так **не можна** $\rightarrow 0.5$; так правильно **0,5**.

Повідомлення про помилки під час обчислень в Excel

Відображувані в комірках Excel помилки: «#ЗНАЧ!», «#ДЕЛ/0!», «#ЧИСЛО!», «#Н/Д!», «#ИМЯ!», «#ПУСТО!», «#ССЫЛКА!».

1. При діленні на комірку з порожнім значенням програма сприймає як ділення на 0 або коли результат обчислень в комірці дорівнює нулю (рис. 28). У результаті видає значення «# ДЕЛ/0!»:

	A	B	C		A	B	C
1	20	0	#ДЕЛ/0!	1	20	0	=A1/B1
2	20		#ДЕЛ/0!	2	20		=A2/B2

#ДЕЛ/0! ← ділення на нуль

Рисунок 28 – Помилка «#ДЕЛ/0!»

2. Неправильне число: «#**ЧИСЛО!**» – це помилка неможливості виконати обчислення у формулі (рис. 29).

Помилка: «# **ЧИСЛО!**» виникає, коли числове значення занадто велике або занадто маленьке, або коли у функції помилковий аргумент (спроба отримати корінь із від'ємного числа). Наприклад, =КОРЕНЬ(-2).

	A	B	C
1	#ЧИСЛО!	←	=10^1000
2	#ЧИСЛО!	←	=ФАКТР(1000)
3	#ЧИСЛО!	←	=КОРЕНЬ(-2)

Рисунок 29 – Помилка «#ЧИСЛО!»

У комірці A1 – дуже велике значення (10^{1000}). Excel не може працювати з такими великими числами.

У комірці A2 – так само, результат з великим числом: при поверненні факторіалу числа 1000 виходить занадто велике значення.

У комірці A3 – задана дія обчислення квадратного кореня з від’ємного числа, Excel відображає результат цією ж помилкою.

3. Помилка, коли дані відсутні/значення недоступне: «#Н/Д!» означає, що значення є недоступним для формули (рис. 30).

	A	B	C	D
1	Ігор		2 <--	=ПОИСКПОЗ("Максим";A1:A4)
2	Максим	#Н/Д	<--	=ПОИСКПОЗ("Андрій";A1:A4)
3	Гнат			
4	Тетяна			

Рисунок 30 – Помилка «#Н/Д!»

Записана формула в комірці B1: =ПОИСКПОЗ("Максим"; A1:A4) шукає текстовий вміст "Максим" в діапазоні осередків A1:A4. Вміст знайдено у другій комірці A2. Отже, функція повертає результат 2. Друга формула шукає текстовий вміст «Андрій», діапазон A1:A4 не містить таких значень. Тому функція повертає помилку «#Н/Д» (немає даних).

4. Помилка «#ИМЯ!»

Відноситися до категорії помилки у **написанні** функцій. Неприпустиме ім'я: «#ИМЯ!» – означає, що Excel не розпізнав тексту написаного у формулі (назва функції = СУМ() йому невідома, вона написана з помилкою). Це результат помилки синтаксису під час написання **імені** функції (рис. 31). Наприклад:

	A	B	C	D	E
1	2	3	5	←	=СУММ(A1:B1)
2	4	7	#ИМЯ?	←	=СУМ(A2:B2)

Рисунок 31 – Помилка «#ИМЯ!»

5. «#ССЫЛКА!» – помилка посилань на осередки Excel. Неправильне посилання на комірку: «#ССЫЛКА!» – означає, що аргументи формули посилаються на хибну адресу. Найчастіше це неіснуючий осередок.

6. Помилка «#ПУСТО!»

Порожня множина: «#ПУСТО!» – це помилки оператора перетину множин. В Excel існує таке поняття, як перетин множин. Воно застосовується для швидкого отримання даних з великих таблиць за запитом точки перетину вертикального і горизонтального діапазону осередків. Якщо діапазони не перетинаються, програма відображає хибне значення – «#ПУСТО!».

Результатом виконання лабораторної роботи 4 є два файли:

– файл на ім'я «Лаб_4_Прізвище.xls», який містить обчислені вирази, надані в таблиці 2;

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_4_Прізвище.docx», який містить :

- титульний аркуш;
- -скріншот робочого аркуша Excel з набраними формулами (на стрічці вкладинка *Формули*→*Показати формули*);
- -скріншот робочого аркуша Excel з отриманими відповідями;
- висновок.

Таблиця 2 – Завдання для обчислення

№	Вираз	Відповідь
1	$\frac{1500 - 23}{7 \cdot 5.6} + 14$	51,67857
2	$\frac{1000}{(400 - 5^3) \cdot 6 - 2}$	0,606796117
3	$\left(\frac{700 - 5 \cdot 2.4^2}{36.45}\right)^3$	6244,005048

4	$\frac{15}{7+14} \cdot \left(14 + \frac{3^5}{1-17}\right)$	-0,848214286
5	$\frac{3 \cdot (52 - 17) - 6}{2 + 4 \cdot (25 - 7)}$	1,337837838
6	$4^5 - \frac{5}{8 \cdot 3.2 + 6} + \left(\frac{1.7 - 0.5^3}{278 - 196}\right)^2$	1023,842141

Лабораторна робота 5

Тема. Обчислення з використанням стандартних вбудованих функцій.

Мета. Оволодіння правилами організації обчислень в MS Excel з використанням стандартних вбудованих функцій.

Окрім формул, обчислення в Excel відбуваються за допомогою *стандартних вбудованих функцій*. Функції полегшують і прискорюють складні обчислення. Функції – це готові вбудовані формули для виконання певних дій та повернення результату. Функція – це готова формула, для якої необхідно вказати спеціальний параметр – аргумент. Аргументи укладені в круглі дужки та розділені комами. Функція може мати один і більше аргументів. Є такі функції, у яких аргументи відсутні. *Стандартні* функції доступні через об'єкт «Майстер функцій». Найпростіший шлях ввести функцію в комірку робочого листа Excel – це використати «Майстер функцій» (рис. 32).

Обчислення, в якому присутня стандартна функція, можна виконати двома способами:

- прописати функцію власноручно;
- для обрання функції скористатися вікном «Майстер функцій».

Синтаксис будь якої стандартної функції Excel:

ІМ'Я_ФУНКЦІЇ(АРГУМЕНТ)

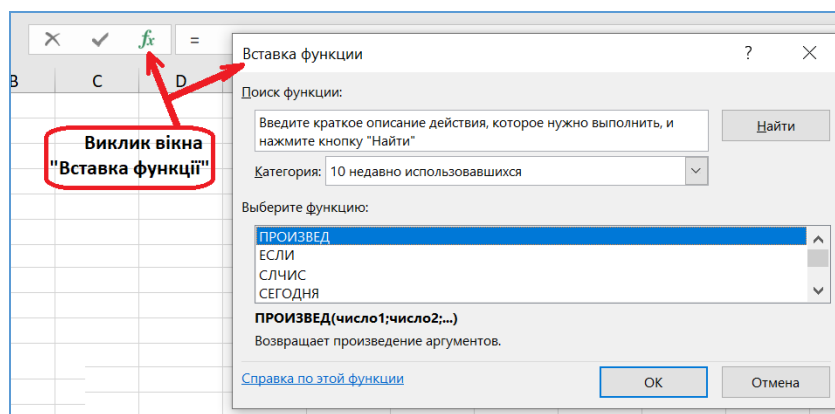


Рисунок 32 – Вікно «Майстра функцій»

Аргументом функції може бути:

- просто число – $\sin(0,5)$;
- вираз – $\tan(D5+G7/2)$;
- інша функція $\tan(\cos(\text{ПИ}()/3))$.

Правила:

– проміжок між ім'ям функції та дужками з аргументом НЕПРИПУСТИМ:
так **не можна** $\rightarrow \sin (X)$; так правильно $\rightarrow \sin(X)$;

– слова/текст не можна перемножувати або зводити до ступеня:
так **не можна** $\rightarrow \sin^2(X)$; так правильно $\rightarrow \sin(X)^2$.

В таблиці 3 наведено приклади написання деяких функцій.

Таблиця 3. – Приклади написання основних функцій

Функція/ вираз	Формат набору заданої функції /виразу в Excel	Приклади із застосуванням означених функцій
$\sin X$	$\sin(X)$	$\sin(0,5)$ $\sin(D3)$
$\cos X$	$\cos(X)$	$\cos(0,5)$ $\cos(D3)$
π	ПИ()	у функції π аргумент відсутній, тому дужки порожні
$\cos \pi$	$\cos(\text{ПИ}())$	$\cos(\text{ПИ}())$
$\text{tg} X$	$\tan(X)$	$\tan(0,5)$ $\tan(D3/2)$
X^2	$X^{\wedge}2$	$D4^{\wedge}2$ $(D5+G7)^{\wedge}2$
\sqrt{X}	корень(X)	корень(D5) корень(A2/4+G8)
X^k	$X^{\wedge}k$	$12^{\wedge}4$ $(A4+7)^{\wedge}5$
$\sqrt[3]{X} \rightarrow X^{1/3}$	$X^{\wedge}(1/3)$	$D7^{\wedge}(1/3)$ $(D12-B6)^{\wedge}(1/3)$

$\sqrt[3]{(X+1)^5} \rightarrow (X+1)^{5/3}$	$(X+1)^{(5/3)}$	$(D4*12)^{(5/3)}$ $\text{ПИ}()^{(5/3)}$
$\ln X$	$\ln(X)$	$\ln(0,5)$
$\cos^2 x$	$\cos(x)^2$	$\cos(0,5)^2$ $\cos(0,5+D3)^2$
$\cos X^2$	$\cos(X^2)$	$\cos(0,5^2)$ $\cos((0,5+D3)^2)$
$e^{x-2.5}$	$\exp(x-2.5)$	$\exp(0,8-2,5)$ $\exp(D3-2,5)$
$ x $	$\text{abs}(x)$	$\text{abs}(-25)$ $\text{abs}(D3)$

Результатом виконання лабораторної роботи 5 є два файли:

– файл на ім'я «Лаб_5_Прізвище.xlsx», який містить обчислені вирази, надані в таблиці 4;

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_5_Прізвище.docx», структура звіту стандартна.

Приклад обчислення першого виразу таблиці 4:

– необхідно виділити будь-яку комірку (наприклад, B2);

– набрати з клавіатури знак дорівнює «=», а далі продовжити вводити з клавіатури формулу, але в «зрозумілому» для Excel форматі. Коли вираз буде введено, натисніть клавішу Enter і в комірці висвітиться результат (рис. 33).

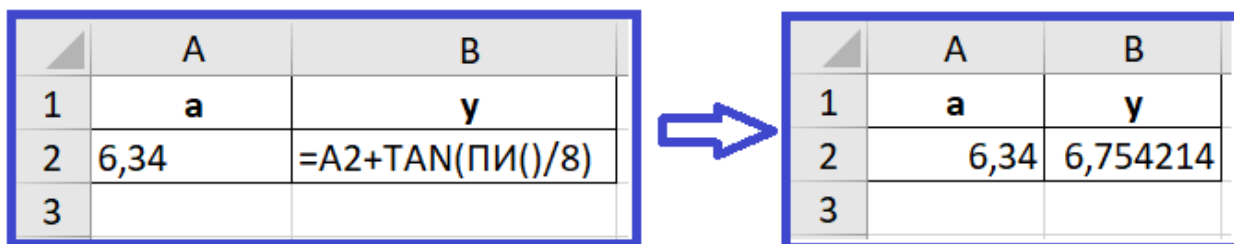


Рисунок 33 – Введення формули в комірку

Таблиця 4 – Вирази для обчислення

№	Вираз	Результат
1	$y = a + \text{tg}\left(\frac{\pi}{8}\right)$ $a = 6,34$	6,754214
2	$y = \sin(b \cdot \pi) + x^a$ $b=1,76$ $x=0,78$ $a=0,4$	0,220847

3	$y = \ln a - \sqrt{\frac{1}{x}}$ a=0,06 x=3,21	-3,37156
4	$y = a - 2,6 \cdot e^{-x}$ a=0,06 x=3,21	-0,04493
5	$y = e^{2a}$ a = 0,333	1,946436
6	$y = a \cdot \cos(x^3)$ a=1,468 x = 3,24	-1,2551
7	$y = 0,7 + \sqrt[3]{a \cdot x + \cos^2\left(\frac{\pi}{4}\right)}$ a=0,06 x=3,21	1,584764107
8	$y = 1 - c $ c=15,14	14,14
9	$y = \cos(2 \cdot \pi) - a \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$ a = 6,34	-4,4906
10	$y = a + \operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{8}\right)$ a = 6,34	6,511573
11	$y = a \cdot \cos(x^3) - \sin(x)$ a = 0,03 x=0,5	-0,44966

Лабораторна робота 6

Тема. Функції математичної та статистичної категорії.

Мета. Рішення прикладних задач в MS Excel з використанням функцій математичної та статистичної категорії.

Завдання 1. Для отримання навичок використання функцій математичної та статистичної категорій виконайте наступне.

1. Побудуйте таблицю (рис. 34).
2. На базі масивів X та Y створіть масив $G \rightarrow G_i = X_i * Y_i$

3. Застосувавши стандартні функції математичної та статистичної категорій (вікно «Майстра функцій»), виконайте обробку масивів X, Y та G.

	A	B	C	D	E
1	МАСИВ X	МАСИВ Y	МАСИВ G ($G_i=X_i*Y_i$)	НАЗВА ОБЧИСЛЕННЯ	РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ МАСИВУ X
2	-5	2	-10	Середнє арифметичне	=СРЗНАЧ(A2:A14)
3	22	-8	-176	Найбільше значення масиву	=МАКС(A2:A14)
4	4	12	48	Найменше значення масиву	=МИН(A2:A14)
5	2	10	20	Кількість додатніх елементів масиву	=СЧЁТЕСЛИ(A2:A14;">0")
6	2	-0,8	-1,6	Кількість від'ємних елементів масиву	=СЧЁТЕСЛИ(A2:A14;"<0")
7	0,2	25	5	Кількість елементів, більших за 5 (>5)	=СЧЁТЕСЛИ(A2:A14;">5")
8	-10	-98	980	Кількість елементів, що не перевищують 2(<=2)	=СЧЁТЕСЛИ(A2:A14;"<=")
9	15	2	30	Кількість елементів, що не дорівнюють 2(<>2)	=СЧЁТЕСЛИ(A2:A14;"<>")
10	2	3	6	Кількість елементів, що дорівнюють 2(=2)	=СЧЁТЕСЛИ(A2:A14;2)
11	6	-25	-150	Сума всіх елементів масиву	=СУММ(A2:A14)
12	0,2	0,28	0,056	Сума додатніх елементів масиву	=СУММЕСЛИ(A2:A14;">0")
13	-16	-10	160	Сума від'ємних елементів масиву	=СУММЕСЛИ(A2:A14;"<0")
14	78	15	1170	Сума елементів масиву, які більше 5	=СУММЕСЛИ(A2:A14;">5")
15				Сума елементів масиву, які не перевищують 2	=СУММЕСЛИ(A2:A14;"<=2")
16				Добуток всіх елементів масиву	=ПРОИЗВЕД(A2:A14)

Рисунок 34 – Вихідні дані

4. Порівняйте отриманий результат з рисунком 35.

	A	B	C	D	E	F	G
1	МАСИВ X	МАСИВ Y	МАСИВ G ($G_i=X_i*Y_i$)	НАЗВА ОБЧИСЛЕННЯ	РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ МАСИВУ X	РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ МАСИВУ Y	РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ МАСИВУ G
2	-5	2	-10	Середнє арифметичне	7,723076923	-5,57846154	160,112
3	22	-8	-176	Найбільше значення масиву	78	25	1170
4	4	12	48	Найменше значення масиву	-16	-98	-176
5	2	10	20	Кількість додатніх елементів масиву	10	8	9
6	2	-0,8	-1,6	Кількість від'ємних елементів масиву	3	5	4
7	0,2	25	5	Кількість елементів, більших за 5 (>5)	4	4	7
8	-10	-98	980	Кількість елементів, що не перевищують 2(<=2)	0	0	0
9	15	2	30	Кількість елементів, що не дорівнюють 2(<>2)	13	13	13
10	2	3	6	Кількість елементів, що дорівнюють 2(=2)	3	2	0
11	6	-25	-150	Сума всіх елементів масиву	100,4	-72,52	2081,456
12	0,2	0,28	0,056	Сума додатніх елементів масиву	131,4	69,28	2419,056
13	-16	-10	160	Сума від'ємних елементів масиву	-31	-141,8	-337,6
14	78	15	1170	Сума елементів масиву, які більше 5	121	62	2414
15				Сума елементів масиву, які не перевищують 2	-24,6	-137,52	-337,544
16				Добуток всіх елементів масиву	-158146560	-2,3708E+10	3,7494E+18

Рисунок 35 – Результат обчислення

Завдання 2. Обчислення із застосуванням функції математичної категорії СУММЕСЛИ().

1. Побудуйте таблицю згідно рисунка 36.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№ з/п	№ школи	Прізвище	Ім'я	Рік народження	Математика	Фізика	Інформатика
2	1	12	Азов	Петро	2004	50	25	49
3	2	45	Акіна	Тетяна	2004	36	47	32
4	3	22	Бойко	Ганна	2005	25	50	18
5	4	12	Бойко	Данил	2004	48	50	50
6	5	12	Гриман	Костянтин	2003	47	32	27
7	6	22	Добко	Інга	2005	36	29	38
8	7	22	Кривко	Данил	2004	25	50	47
9	8	12	Квачич	Данил	2005	47	36	36
10	9	45	Кашко	Тетяна	2004	50	25	25
11	10	45	Прошина	Катерина	2005	50	48	47
12	11	12	Пушик	Катерина	2003	32	47	50
13	12	45	Торко	Олександр	2005	18	36	36
14	13	22	Тушик	Яна	2004	50	25	25
15	14	22	Шеленко	Ганна	2003	27	47	48
16	15	45	Яшенко	Петро	2004	38	50	47
17								

Рисунок 36 – Вихідні дані

Застосувавши функцію СУММЕСЛИ(), необхідно розрахувати загальну суму балів по кожному з предметів для кожної школи. Хід обчислень та результат представлено на рисунках 37 та 38 відповідно.

Пояснення до виконання завдання. Обчислимо загальний бал по математиці для 12-ї школи. Для цього нам необхідні:

- стовпчик **B**, в якому позначені номери шкіл (діапазон B2:B16);
- стовпчик **F**, в якому стоять бали по математиці (діапазон F2:F16);
- номер школи (в нашому випадку це число 12).

Обираємо комірку **B19**, викликаємо вікно «Вставка функції», в математичній категорії обираємо функцію СУММЕСЛИ() і починаємо означати аргументи для даної функції через три відповідні поля (рис. 37):

- в поле «Діапазон» необхідно ввести посилання на комірки, в яких зазначено номери шкіл (діапазон B2:B16);

– в поле «Критерий» необхідно ввести номер тієї школи, для якої ми будемо обчислювати загальний бал (число 12);

– в поле «Діапазон суммирования» необхідно ввести адреси тих комірок, які містять значення для обчислення суми (в нашому випадку це діапазон F2:F16, у якому позначені бали по математиці).

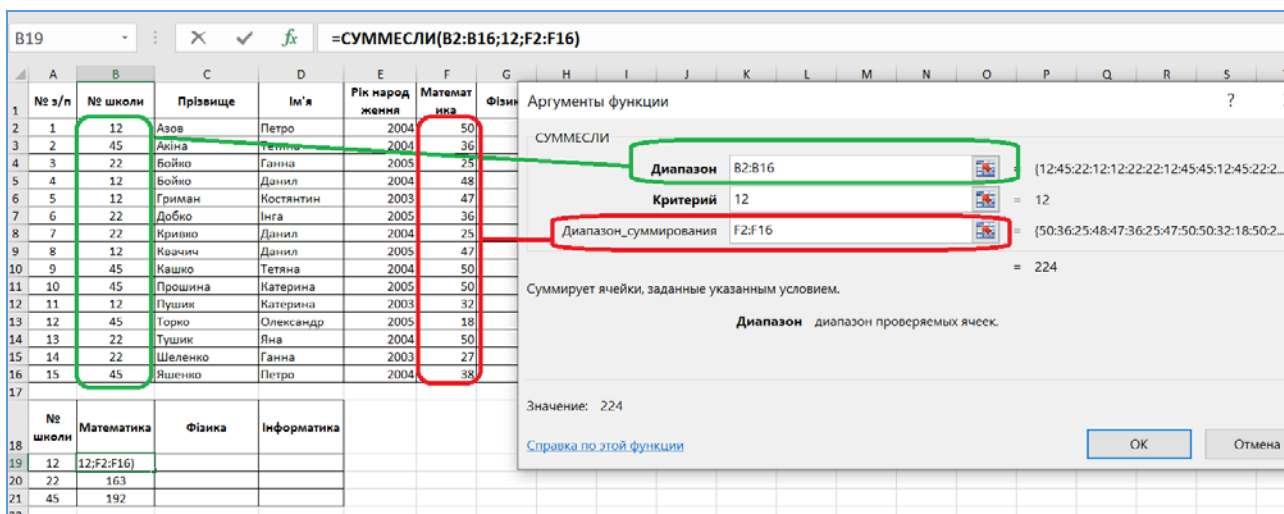


Рисунок 37 – Визначення аргументів функції

Аналогічно розраховуються показники *загального* балу з фізики та інформатики. Їх необхідно розрахувати самостійно.

Результат обчислення надано на рисунку 38.

№ школи	Математика	Фізика	Інформатика
12	224	190	212
22	163	201	176
45	192	206	187

Рисунок 38 – Результат обчислень

Завдання 3. Побудувати таблицю, яка містить дані про участь діточок у змаганнях (рис. 39) і виконати обчислення.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№ з/п	Дитина		Стать	Повних років	Отримано балів	
2		Прізвище	Ім'я			Творчість	Фізичні змагання
3		Айдар	Аня	ж	8	10	10
4		Алько	Богдан	ч	8	12	8
5		Боркас	Аня	ж	9	6	6
6		Волошко	Стас	ч	8	9	12
7		Гарда	Катя	ж	10	6	12
8		Гринько	Гнат	ч	11	10	12
9		Тарасевич	Віка	ж	8	5	10
10		Тарасенко	Стас	ч	7	6	8
11		Шивко	Олег	ч	10	12	10
12		Шивко	Аня	ж	9	6	7
13		Яценко	Діма	ч	8	10	12

Рисунок 39 – Вихідні дані

Обчислити:

1. Загальну кількість балів за творчість і за фізичні змагання дівчаток і хлопчиків разом.
2. Середній бал для всіх учасників за творчість.
3. Середній бал для всіх учасників у фізичних змаганнях.
4. Отримано разом балів за творчість дівчатками.
5. Отримано разом балів за творчість хлопчиками.
6. Отримано разом балів за фізичні змагання дівчатками.
7. Отримано разом балів за фізичні змагання хлопчиками.
8. Кількість хлопчиків, кількість дівчаток.
9. Кількість дівчаток на ім'я Аня.
10. Кількість діточок, вік яких молодше 10 років.

Результатом виконання лабораторної роботи 6 є два файли:

- файл на ім'я «Лаб_6_Прізвище.xlsx», який містить виконані завдання 1_2_3;

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_6_Прізвище.docx», звіт у Word за стандартною формою (титульний аркуш, опис завдання, скріншоти з формулами та відповідями, висновок).

Лабораторна робота 7

Тема. Excel. Операції з *логічними* функціями.

Мета. Оволодіння правилами і практичними виконання обчислень із застосуванням *логічних* функцій.

Іноді треба вирішувати завдання, у яких є *умова*. Для цього в Excel є *логічні* функції (рис. 40), якими можна скористатися, викликавши вікно *Майстра функцій* («Вставка функцій»)

Робота з логічною функцією ЕСЛИ().

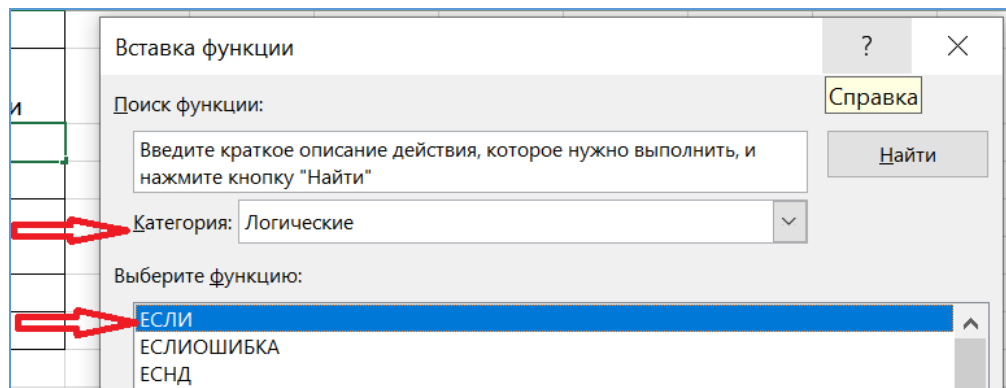


Рисунок 40 – Функції логічної категорії

Вікно логічної функції ЕСЛИ() має **три** поля (рис. 41), які треба заповнити.

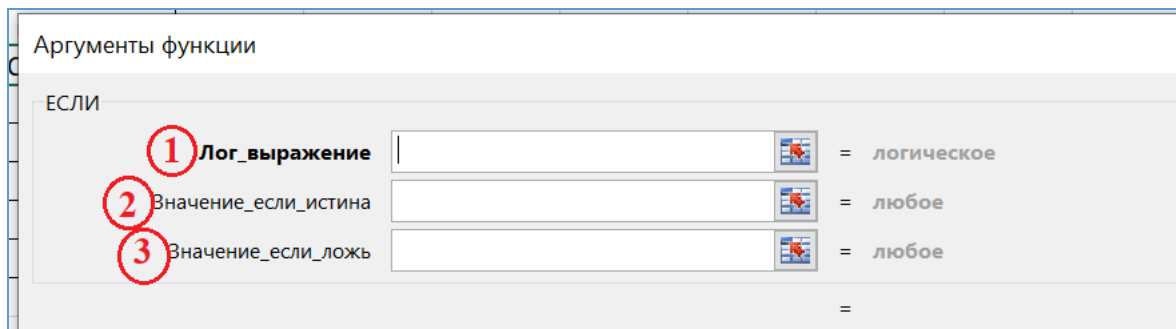


Рисунок 41 – Логічна функція «ЕСЛИ()»

Функція «ЕСЛИ()» дозволяє виконувати *логічне порівняння* значень та очікуваних результатів. Тому у функції «ЕСЛИ()» можливі *два результати*, які вона поверне до комірки Excel :

- перший *результат* повертається у разі, якщо *порівнюване значення та умова* однакові (рівні, **істина**);
- другий *результат* повертається у разі, якщо *порівнюване значення та умова* не рівні, тобто порівняння **не є істиною**.

1-е поле «Лог_выражение». У цьому полі оформляється *умова* завдання. Тут завжди мають бути логічні оператори, такі як: > (більше), < (менше), = (дорівнює), >= (більше чи дорівнює), <= (менше чи дорівнює), <> (недорівнює) і т.п.

2-е поле «Значение_если_истина». У друге поле *вводиться той вираз* (це може бути текст, просто цифри, формула), який повинен *повернутися* в комірку Excel, якщо *порівнюване значення та умова* **однакові** (істина).

3-є поле «Значение_если_ложь». У третє поле *вводиться той вираз* (це може бути текст, просто цифри, формула), який повинен *повернутися* в комірку Excel, якщо *порівнюване значення та умова* **різні** (нерівні, «ложь»).

Синтаксис функції (структура) «ЕСЛИ()»:

=ЕСЛИ (логічний_вираз; значення_якщо_істина; значення_якщо_ложь)

Створіть файл «Лаб_7_Прізвище.xlsx», в якому треба буде зробити два приклади, які описані нижче.

Приклад 1. Робиться в Excel на Лист1. Завдання – у комірки стовпця **C** набрати значення: «Так», «Ні», «Невідомо», «Не знаю» (рисунок нижче). Створити формулу (і ввести її в стовпець **D**), яка повертатиме в комірку Excel цифру **1**, якщо в комірці, що перевіряється, стоїть значення «Так», і повертатиме в комірку Excel цифру **2**, якщо в комірці, що перевіряється, стоїть будь-яке значення, крім «Так».

Цей приклад виконується так: у комірки стовпця **C** вводять значення: «Так», «Ні», «Невідомо», «Не знаю» (рис. 42).

	A	B	C	D
1				
2			Так	
3			Так	
4			Ні	
5			Так	
6			Не знаю	
7			Так	
8			Невідомо	

Рисунок 42 – Вихідні дані

Потім виділяється комірка **D2**, викликається «Майстер функцій», вибирається логічна функція ЕСЛИ() і заповнюються поля її аргументів (рис. 43).

Рисунок 43 – Визначення аргументів функції

- поле «Лог_выражение»: мишкою клікнути по комірці **C2**, потім з клавіатури набрати знак дорівнює «=», набрати подвійні лапки, написати "**Так**", закрити подвійні лапки;
- поле «Значение_если_истина»: ввести з клавіатури **1**;
- поле «Значение_если_ложь»: ввести з клавіатури **2**;
- натиснути кнопку **ОК**.

Набрану в комірці D2 формулу скопіювати на діапазон комірок від D2 до D8 (для копіювання курсор повинен набрати вигляду чорного маленького хрестика). Вигляд виконаного завдання надано на рисунку 44.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2			Так	1			
3			Так	1			
4			Ні	2			
5			Так	1			
6			Не знаю	2			
7			Так	1			
8			Невідомо	2			

	A	B	C	D
1				
2			Так	=ЕСЛИ(C2="Так";1;2)
3			Так	=ЕСЛИ(C3="Так";1;2)
4			Ні	=ЕСЛИ(C4="Так";1;2)
5			Так	=ЕСЛИ(C5="Так";1;2)
6			Не знаю	=ЕСЛИ(C6="Так";1;2)
7			Так	=ЕСЛИ(C7="Так";1;2)
8			Невідомо	=ЕСЛИ(C8="Так";1;2)

Рисунок 44 – Вигляд виконаного завдання

Синтаксис нашої функції: =ЕСЛИ(C2="Так";1;2). Це означає таке: ЕСЛИ(C2="Так", то повернути 1, в протилежному випадку повернути 2).

Приклад 2. Додати в документ Лист2 і створити таблицю (рис. 45).

	A	B	C	D
1	Літня практика 4-А класу			
2	ПІБ	Вік дитини	Стать	Місце практики
3	Арина М.	10	ж	
4	Бойко Т.	10	ж	
5	Вилько М.	11	ч	
6	Шейко Д.	10	ч	
7	Яременко Р.	11	ж	
8	Яшко П.	11	ч	

Рисунок 45 – Вихідні дані

Завдання наступне – у школі діти проходять літню практику. Усі **дівчатка** працюють у приміщенні школи, а **хлопчики** на дворі школи (на вулиці). Потрібно скласти формулу, яка в залежності від статі дитини визначатиме місце практики: якщо це дівчинка – то в приміщенні, а хлопчик – на вулиці.

Хід виконання

У нашому завданні є умова: якщо це дівчинка – то в приміщенні, а хлопчик – на вулиці. Таке завдання з умовою вирішується за допомогою логічної функції ЕСЛИ(). Виділіть комірку **D3** (рис. 46), потім викличте вікно *Вставка функції* та оберіть функцію ЕСЛИ().

	A	B	C	D	E
1	Літня практика 4-А класу				
2	ПІБ	Вік дитини	Стать	Місце практики	
3	Арина М.	10	ж		
4	Бойко Т.	10	ж		
5	Вилько М.	11	ч		

Рисунок 46 – Початкова комірка для введення формули

1-е поле «Лог вираження». У перше поле ми завжди вводимо умову завдання. У нашому завданні умова – це *стать* дитини. Від *статі* дитини залежить, де вона працюватиме. Умова нашого завдання може звучати так:

- якщо в комірці **C** стоїть значення **ж**, то в комірку **D3** має повернутися текст «в приміщенні» (рис. 47);

або

- якщо в комірці **C** стоїть значення **ч**, то в комірку **D3** повинен повернутися текст «на вулиці» (рис. 48).

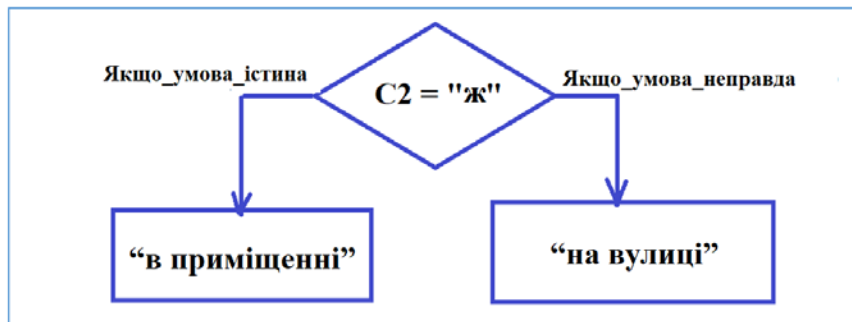


Рисунок 47 – Варіант умови завдання

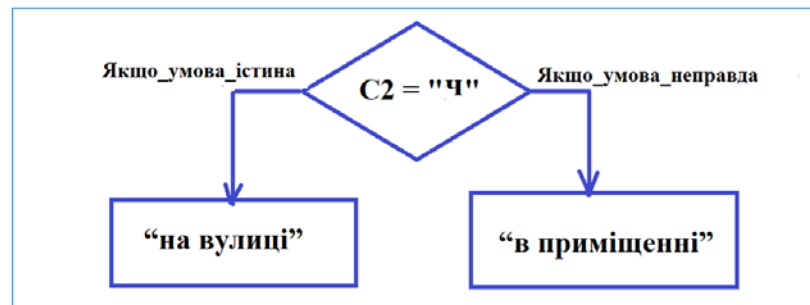
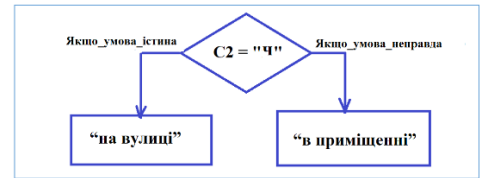


Рисунок 48 – Варіант умови завдання

Виберемо *другий* варіант умови: якщо в комірці **C2** стоїть значення «ч», то в комірку **D3** Excel повинен повернути текст «на вулиці».

2-е поле «Значение если истина». У друге поле завжди вводиться те значення (це може бути текст, просто цифри, формула), яке має відобразитися в комірці Excel, якщо значення, що порівнюється, і умова **однакові**. Тобто, у це поле ми введемо текст «**на вулиці**» (рис. 49-а).



3-є поле «Значение если ложь». В третє поле завжди вводиться те значення, яке має відобразитися в комірці Excel, якщо *порівнюване значення та умова різні*. Тобто, у це поле ми введемо текст «**в приміщенні**» (рис. 49-б).

УВАГА!!! Правило для всіх функцій! Текст завжди полягає брати у подвійні лапки – “ ”. Числа в подвійні лапки укладати **не треба.**

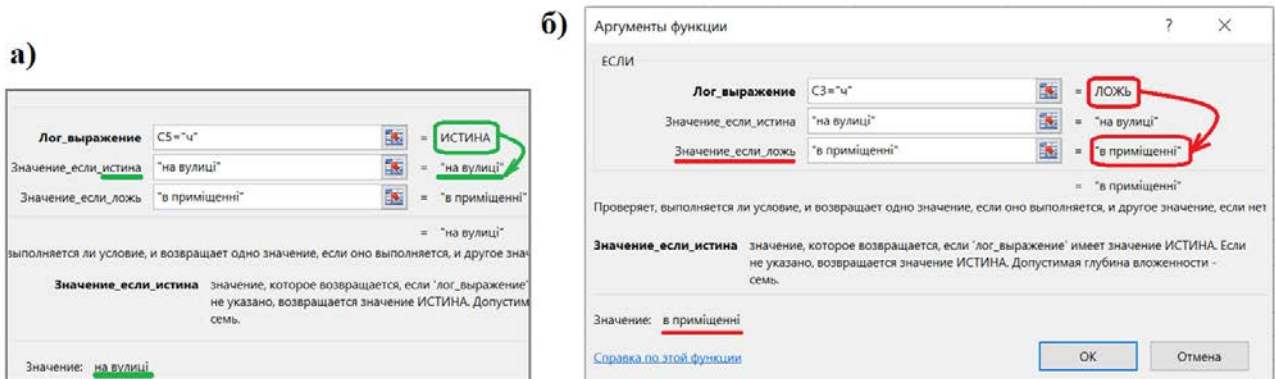


Рисунок 49 – Заповнення вікна функції

Синтаксис заповненої функції (рис. 50) у *рядочку формул* робочого листа такий: **=ЕСЛИ(C3="ч";"на вулиці";"в приміщенні")**

Літня практика 4-А класу				
	А	В	С	Д
2	ПІБ	Вік дитини	Стать	Місце практики
3	Аринина М.	10	ж	в приміщенні
4	Бойко Т.	10	ж	в приміщенні

Рисунок 50 – Синтаксис заповненої функції

Результатом виконання лабораторної роботи 7 є два файли:

– файл на ім'я «Лаб_7_Прізвище.xlsx», який містить виконані приклади 1_2, та завдання 1;

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_7_Прізвище.docx», звіт у Word за стандартною формою (титульний аркуш, опис завдання, скріншоти з формулами та відповідями, висновок).

Завдання 1. Створити таблицю, надану на рисунку 51, обчислити загальний та середній бал для кожного студента. Додати дані про стипендію, яку студенти отримують за наступних умов: якщо середній бал 9.5 і вище – стипендія 2500 грн, якщо середній бал нижче 9.5 – нуль.

ПІБ	ДИСЦИПЛІНА				
	Математика	Інформатика	Фізика	Історія	Хімія
Арина М.	7	8	7	8	10
Бойко Т.	10	8	12	8	11
Вилько М.	7	8	7	8	6
Шейко Д.	7	8	7	8	8
Яременко Р.	11	8	11	10	11
Яшко П.	7	8	7	8	10

Рисунок 51 – Вихідні дані

Лабораторна робота 8

Тема. Excel. Побудова діаграм, графіків.

Мета. Оволодіння правилами і практичними навичками побудови діаграм.

I. Побудова діаграм

Призначення діаграм – це відображення рядів числових даних у графічному форматі. Excel підтримує численні *типи* діаграм (гістограма, кругова діаграма) і їх підтипів (гістограма з накопиченням або об'ємна кругова діаграма). Також можна створити комбіновану діаграму, використовуючи у своїй діаграмі кілька типів діаграм [1].

Для побудови будь-якої діаграми або графіка насамперед необхідно мати правильно оформлені дані, по яких і буде створюватися діаграма.

Приклад 1. Створіть файл «Лаб_8_Прізвище.xlsx». Побудуємо діаграму, яка відображає обсяг продаж канцтоварів. Для цього необхідна таблиця (рис. 52). На місці знаків питання стоятимуть формули.

	A	B	C	D	E
1	Товарний чек				
2	№	Назва	Вартість одиниці товару	Кількість проданого товару	Сума
3	1	Зошит	15,00	35	?
4	2	Олівець	6,00	20	?
5	3	Папір А4	140,00	4	?
6	4	Ручка	25,00	22	?
7	5	Лінійка	12,00	13	?
8	Разом до сплати				?

Рисунок 52 – Вихідні дані

Для обчислення значення в стовпці Е (сума) треба в комірку Е3 ввести формулу « = С3 * D3» і натиснути клавішу Enter. А потім цю формулу скопіювати на *діапазон комірок* до комірки Е7.

Копіювати формулу можна так:

– **один** раз клікнути по комірці Е3 (навколо комірки з'явиться рамочка, тобто комірка у фокусі). Потім підвести курсор мишки до правого нижнього кута комірки Е3 – курсор повинен поміняти свій вигляд на чорний маленький хрестик (рис. 53)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Товарний чек									
2	№	Назва	Вартість одиниці товару	Кількість проданого товару	Сума					
3	1	Зошит	15,00	35	525					
4	2	Олівець	6,00	20	?					
5	3	Папір А4	140,00	4	?					
6	4	Ручка	25,00	22	?					
7	5	Лінійка	12,00	13	?					
8	Разом до сплати				?					

Рисунок 53 – Копіювання формули

– натиснути ліву клавiшу миші і потягнути цей чорний маленький хрестик донизу, до комірки E7. Так формула копіюється на всі рядки від E3 до E7.

– загальну суму продажу («Разом до сплати») обчислити за допомогою функції СУММ(), до якої існує швидкий доступ (рис. 54).

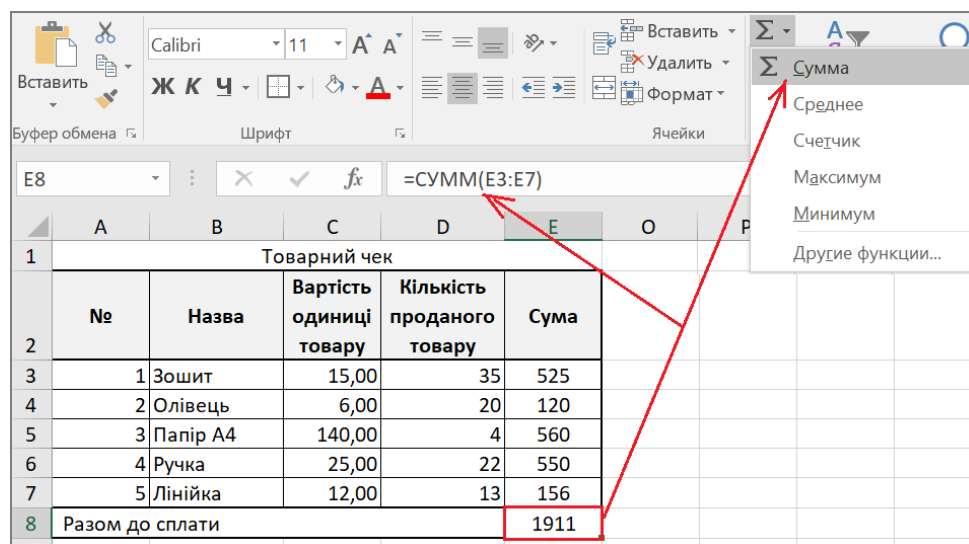


Рисунок 54 – Доступ до стандартних функцій

Виконаємо побудову діаграми (графік) продажу товару. Для цього:

– виділіть мишкою комірки від B2 до B7, потім натисніть клавiшу **Ctrl** і НЕ ВІДПУСКАЮЧИ цю клавiшу (тримайте її натиснутою!!!) проведіть мишкою по комірках від E2 до E7. Повинно вийти два виділені ряди даних (рис. 55).

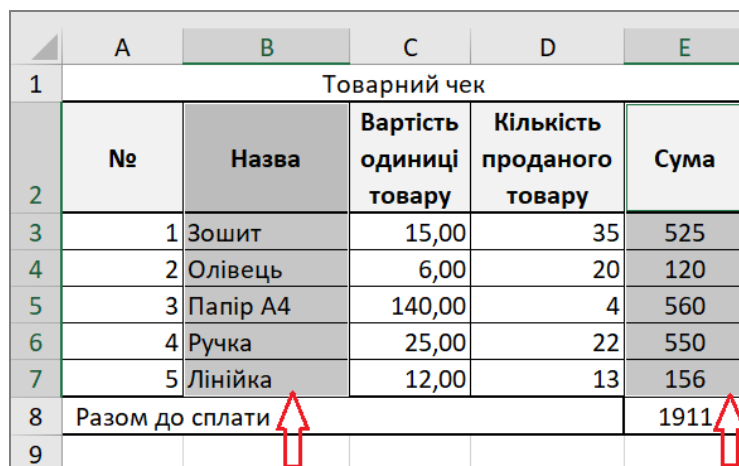


Рисунок 55 – Виділення даних

– і лише після цього відпустить клавішу Ctrl.

Перейдіть на стрічкову вкладку «Вставка» та знайдіть на ній кнопку для побудови кругової діаграми (рис. 56).

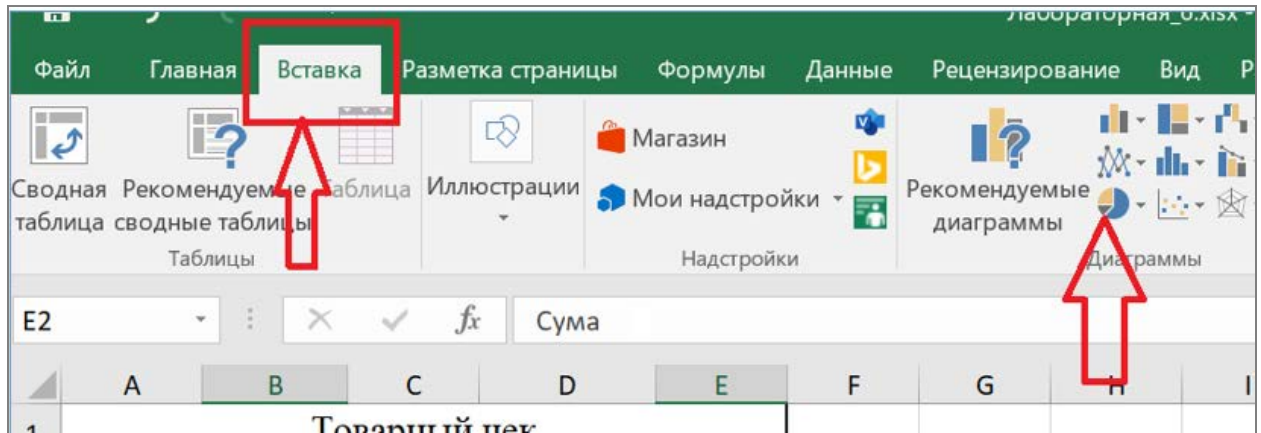


Рисунок 56 – Инструментарій побудови кругової діаграми

Натисніть кнопку побудови **кругової** діаграми і оберіть відповідний шаблон (рис. 57).

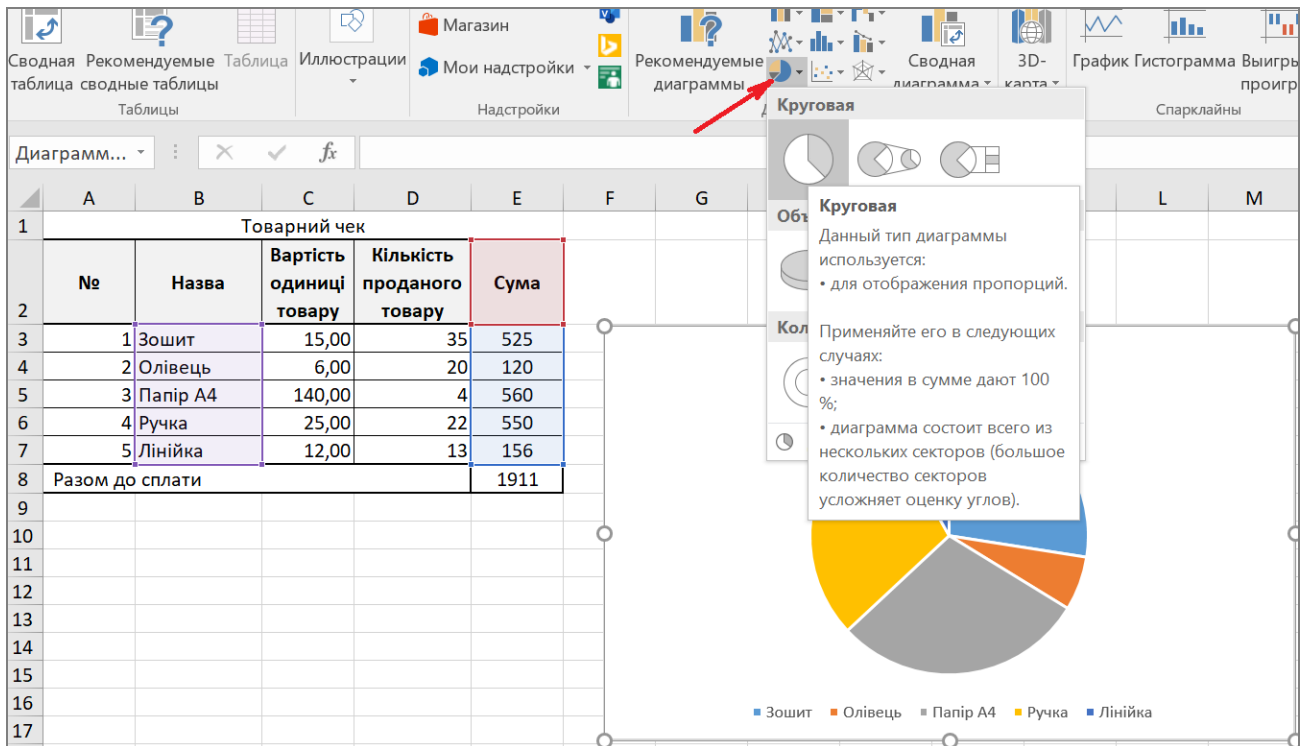


Рисунок 57 – Вікно шаблонів кругових діаграм

Побудована кругова діаграма показує, що реалізація зошитів, паперу та ручок принесла приблизно однаковий прибуток (це частини сірого, жовтого та блакитного кольорів на діаграмі), а найменший прибуток отримано від продажу олівців (це частина помаранчевого кольору на діаграмі).

Якщо **на діаграмі** викликати *контекстне меню* (рис. 58), то через його пункти можна змінити зовнішній вигляд діаграми (рис. 59).

Нагадування: виклик контекстного меню відбувається натиском правої клав'їши миші на об'єкті.

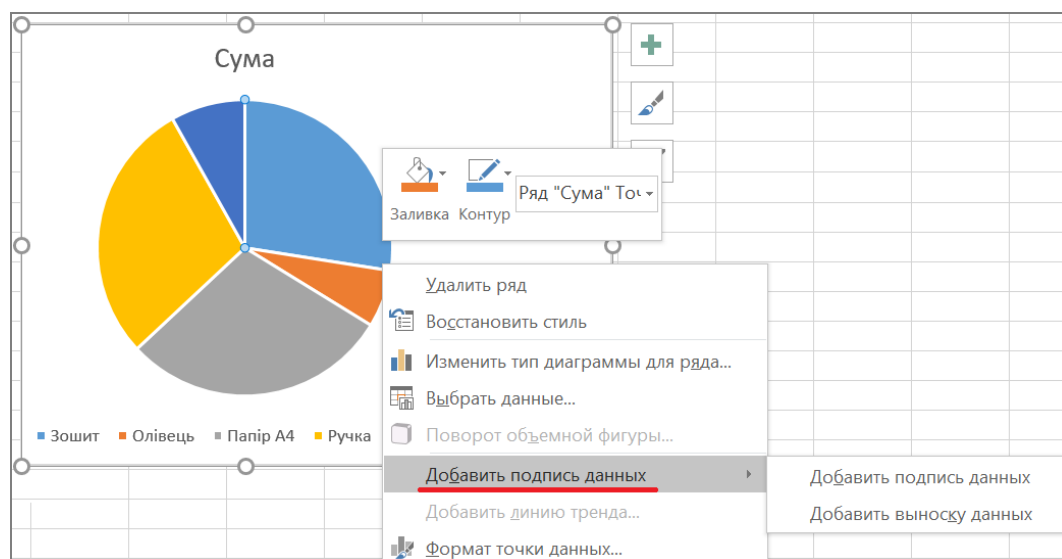


Рисунок 58 – Контекстне меню діаграми

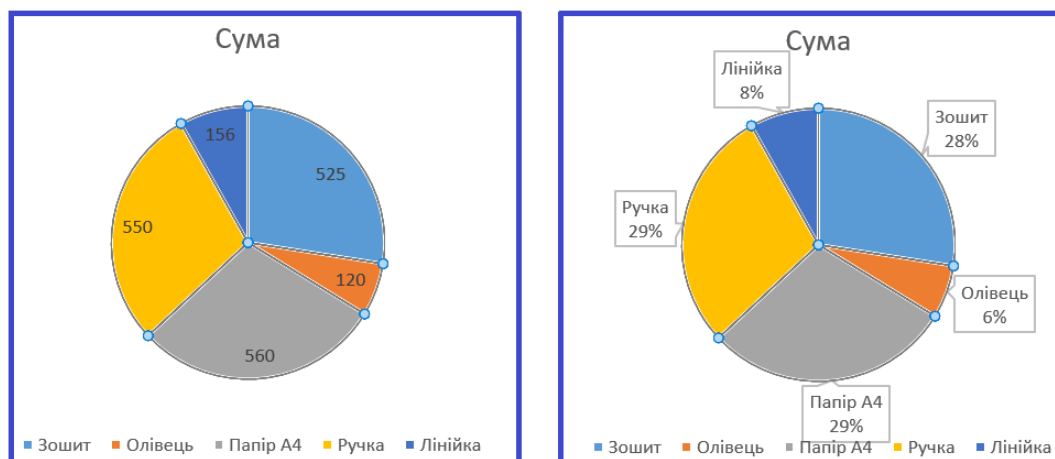


Рисунок 59 – Оформлення діаграм

II. Побудова графіків

Приклад 2. Додайте в документ Excel новий лист і побудуйте таблицю (рис. 60).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Діяльність товариства "ОРІОН" в Україні												
2	Об'єм продажу, грн												
3	Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
4	Київ	425000	393400	320000	292025	322045	281090	305005	282200	198500	171120	140300	132045
5	Дніпро	275000	256000	181005	167500	162000	122070	95050	108200	100500	65020	55400	49040
6	Одеса	91200	92000	82005	72500	104000	84025	75500	73200	60025	15600	15600	16100
7	Суми	323000	325000	262000	221500	216000	156500	161005	147525	118015	126040	104185	100600

Рисунок 60 – Вихідні дані

У таблиці виділити будь-яку комірку – наприклад А4. Потім перейдіть на вкладку *стрічки* «Вставка» та знайдіть на ній кнопку для побудови звичайних графіків (рис. 61).

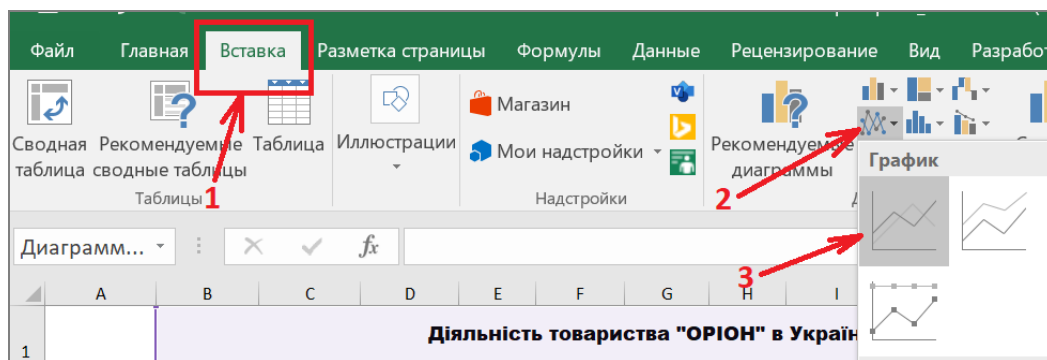


Рисунок 61 – Інструментарій для побудови графіків

Результатом буде графік, представлений на рисунку 62. Назву графіка напишіть самостійно, як на рисунку – «Об'єм продажу товариства "ОРІОН" за рік».

Проаналізуємо побудований графік. За графіком видно, що у кожному місті найбільші продажі на початку року (у січні), а потім сума продажів щомісяця падає (стає менше) – всі криві спрямовані вниз. Найбільші продажі в Києві (верхня синя лінія), а найменші продажі в Одесі (найнижча сіра лінія).

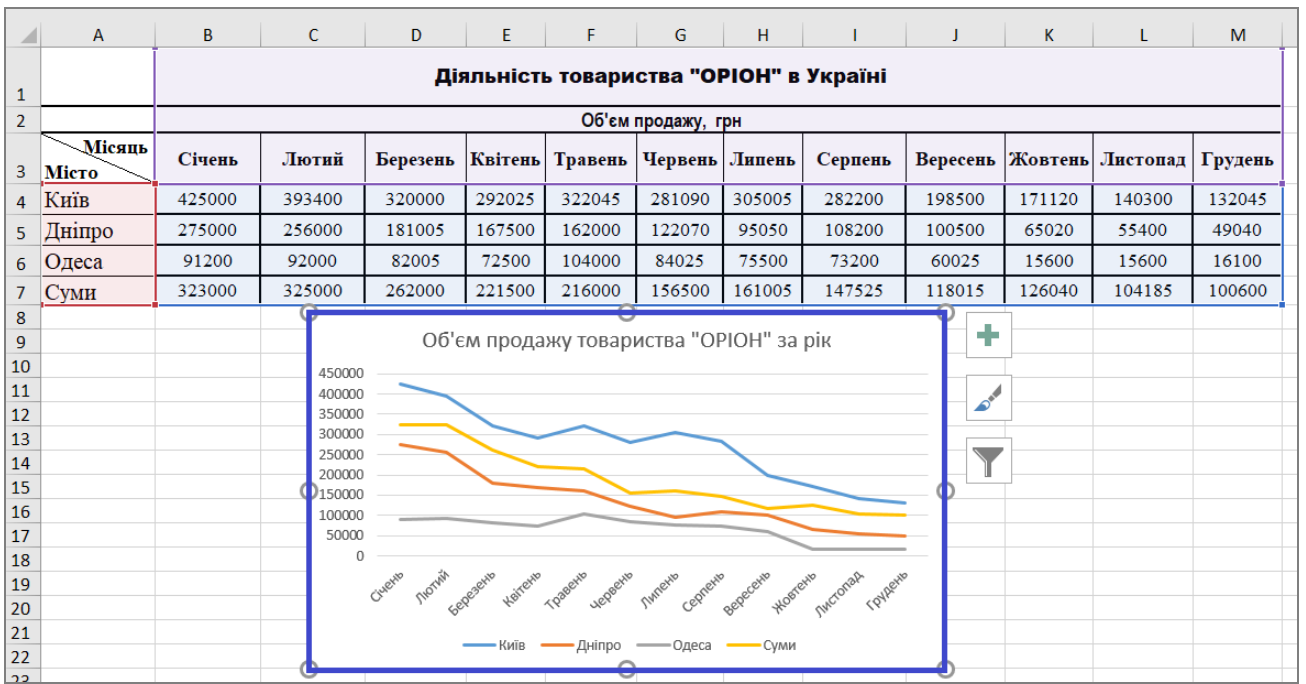


Рисунок 62 – Виконане завдання

Самостійно додати стовпець «Сума за рік» та підрахувати для кожного міста продаж за весь рік (рис. 63).

Діяльність товариства "ОРІОН" в Україні												
Об'єм продажу, грн												
Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Київ	425000	393400	320000	292025	322045	281090	305005	282200	198500	171120	140300	132045
Дніпро	275000	256000	181005	167500	162000	122070	95050	108200	100500	65020	55400	49040
Одеса	91200	92000	82005	72500	104000	84025	75500	73200	60025	15600	15600	16100
Суми	323000	325000	262000	221500	216000	156500	161005	147525	118015	126040	104185	100600

сюди додати стовпчик "Сума за рік, грн" ↑

Рисунок 63 – Добудова таблиці

Побудувати кругову діаграму, яка показуватиме *річний виторг* для кожного міста. Діаграма має бути такою, як на рисунку 64.



Рисунок 64 – Підсумкова діаграма

Результатом виконання лабораторної роботи 8 є два файли:

- файл на ім'я «Лаб_8_Прізвище.xlsx», який містить виконані приклади 1_2, та завдання 1;
- файл на ім'я «Звіт_Лаб_8_Прізвище.docx», звіт у Word за стандартною формою (титульний аркуш, опис завдання, скріншоти з формулами та відповідями, висновок).

Завдання 1. Створити таблицю, надану на рисунку 65. Наочно зобразити такі показники:

- загальний бал кожного із студентів за весь період навчання (кругова або стовпчикова діаграми);
- успішність кожного студента впродовж всього навчання.

Середній річний бал						
ПІБ	Курс					
	1	2	3	4	5	6
Аринина М.	7	8	7	8	10	10
Бойко Т.	10	8	12	8	11	9
Вилько М.	7	8	7	8	6	7
Шейко Д.	7	8	7	8	8	9
Яременко Р.	11	8	11	10	11	11
Яшко П.	7	8	7	8	10	11

Рисунок 65 – Вихідні дані

Лабораторна робота 9

Тема. Excel. Побудова графіків функцій.

Мета. Оволодіння правилами і практичними навичками при обчисленні функцій і побудові їх графіків в Excel.

Приклад1. Створити в Excel файл «Лаб_9_Прізвище.xlsx», та на першому аркуші (Лист1) виконати таке завдання:

– задана функція $y(x)=\sin(0,27)-2\cdot e^{-x}$, x – це числовий ряд, де $x_n=$ **0,25**; $x_k=$ **3**; $\Delta x=$ **0,25**;

– обчислити значення функції $y(x)$ для всього числового ряду x та побудувати *графік функції $y(x)$* .

Покрокове виконання завдання

1. Числовий ряд, де $x_n= 0,25$; $x_k= 3$; $\Delta x= 0,25$ – це ось такий ряд: **0,25** 0,50 0,75 1,00 1,25 1,50 1,75 2,00 2,25 2,50 2,75 **3,00**.


$\Delta x=$ **0,25** – це крок між значеннями числового ряду (кожне наступне число більше попереднього на **0,25**). x_n – це **початкове значення** числового ряду x ; x_k – **кінцеве значення** числового ряду x ; Δx – крок зміни значень.

Введіть в комірку A2 **початкове значення** числового ряду x ($x_n= 0,25$). Потім ввести в комірку A3 наступне значення x – це 0,5 ($x_n+\Delta x= 0,25+0,25=0,5$). Далі необхідно виділити мишкою комірки A2 і A3, підвести курсор до правого нижнього кута виділених комірок і за чорний хрестик протягнути вниз до комірки A13. Так можна швидко побудувати необхідний числовий ряд (рис. 66).

	A	B
1	x	y
2	0,25	
3	0,5	
4		
5		

Рисунок 66 – Швидка побудова числового ряду

В комірку B2 введіть *формулу* для обчислення значення функції $y(x) := \sin(0,27) - 2 \cdot e^{-x}$. Зробити це треба так: поставити курсор у комірку B2, натиснути знак дорівнює (=), далі набрати **=SIN(0,27) - 2*EXP(-** *тепер треба взяти мишку, клікнути по комірці A2 і тоді машина сама зафіксує адресу цієї комірки у формулі*) і вийде в комірці B2 така формула **=SIN(0,27) - 2 * EXP (-A2)**. Потім цю формулу треба за допомогою чорного хрестика протягнути вниз і скопіювати для всіх значень x (рис. 67).



	A	B
1	x	y(x)
2	0,25	=SIN(0,27)-2*EXP(-A2)
3	0,5	=SIN(0,27)-2*EXP(-A3)
4	0,75	=SIN(0,27)-2*EXP(-A4)
5	1	=SIN(0,27)-2*EXP(-A5)
6	1,25	=SIN(0,27)-2*EXP(-A6)
7	1,5	=SIN(0,27)-2*EXP(-A7)
8	1,75	=SIN(0,27)-2*EXP(-A8)
9	2	=SIN(0,27)-2*EXP(-A9)
10	2,25	=SIN(0,27)-2*EXP(-A10)
11	2,5	=SIN(0,27)-2*EXP(-A11)
12	2,75	=SIN(0,27)-2*EXP(-A12)
13	3	=SIN(0,27)-2*EXP(-A13)

	A	B
1	x	y(x)
2	0,25	-1,290870129
3	0,5	-0,946329883
4	0,75	-0,678001669
5	1	-0,469027446
6	1,25	-0,306278157
7	1,5	-0,179528884
8	1,75	-0,08081645
9	2	-0,00393913
10	2,25	0,055932988
11	2,5	0,102561439
12	2,75	0,138875714
13	3	0,1671573

Рисунок 67 – Результат обчислень

2. Після того, як обчислено значення функції $y(x)$ на інтервалі значень від $x_n = 0,25$ до $x_k = 3$ з кроком $\Delta x = 0,25$, виділіть будь-яку комірку в стовпцях з даними (наприклад, A1), перейдіть на вкладку **Вставка** і оберіть «*точечну*» діаграму» («*точечный* графік»).

Для створення графіка треба *виділити дані*, за якими цей графік має бути побудований. Якщо дані розташовані в суміжних стовпцях (тобто стовпці-«сусіди» – A, B або C, D, E, F), то достатньо виділити ОДНУ будь-яку комірку в таблиці з даними (рис. 68) та обравши необхідний вид «точечного» графіку, виконати його побудову.

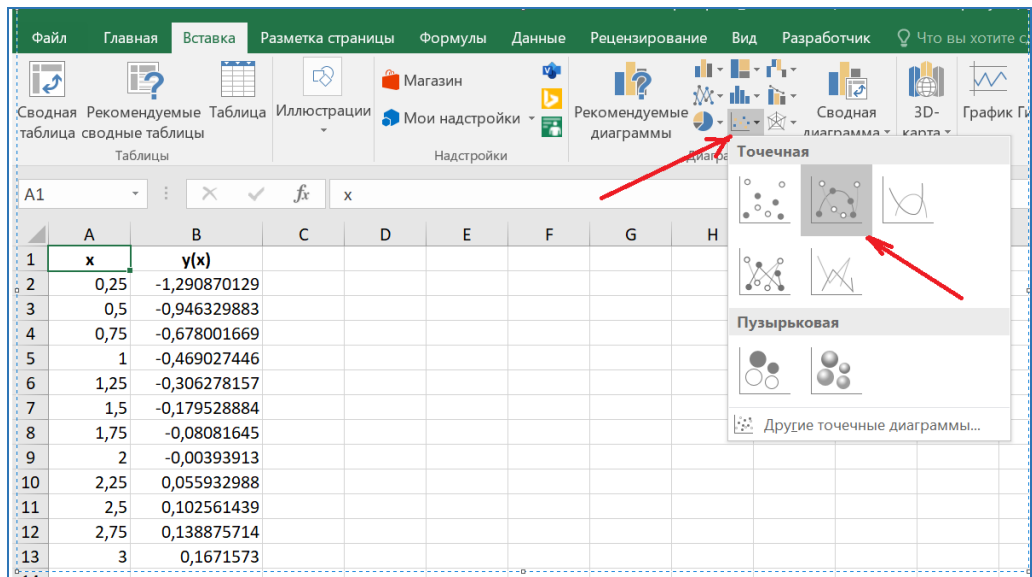


Рисунок 68 – Побудова графіка функції

3. Коли *графік функції $y(x)$* отримано, зверніть УВАГУ, що по горизонтальній осі (вісь абсцис) стоять значення нашого *числового ряду x* (рис. 69), а по вертикальній осі (вісь ординат) стоять *значення функції $y(x)$* .

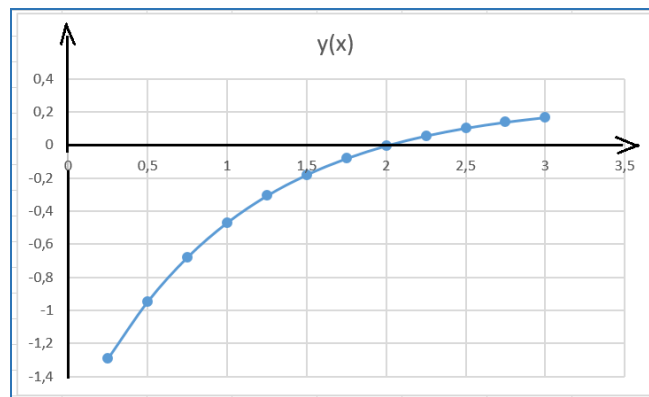
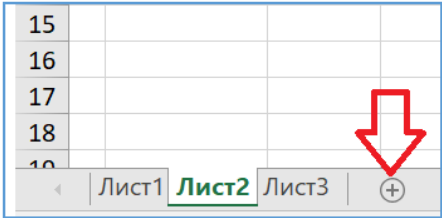



Рисунок 69 – Готовий графік

Результатом виконання лабораторної роботи 9 є два файли:

- файл на ім'я «Лаб_9_Прізвище.xlsx», який містить виконані *приклад 1*, та *завдання 1*;
- файл на ім'я «Звіт_Лаб_9_Прізвище.docx», звіт у Word за стандартною формою (титульний аркуш, опис завдання, скріншоти з формулами та відповідями, висновок).

Завдання 1. Додати в документ новий аркуш (Лист2) та побудувати таблицю (рис. 70).

а) 

б) 

	A	B	C	D
1	Бригада	Кількість відпрацьованих годин	Вартість однієї робочої години, грн/год	Заробіток
2	Бр_1	450	200	
3	Бр_2	380	190	
4	Бр_3	750	150	
5	Бр_4	380	420	

Рисунок 70 – Вихідні матеріали

Підрахувати заробіток кожної бригади та побудувати кругову діаграму заробітку по бригадах.

Завдання 2. Додати в документ Лист3 і на ньому створити таблицю (рис. 71);

- побудувати графік зростання цуценят від першого дня життя до 1,5 років;
- обчислити, на скільки см виросло кожне щеня за 1,5 роки, занести ці значення в стовпець **H** і побудувати кругову діаграму зростання цуценят за 1,5 роки.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Таблиця зростання собак						
2	Показники зростання впродовж часу, см						
3	Кличка	1 день	2 місяці	6 місяців	10 місяців	1 рік	1.5 роки
4	Азза (овчарка)	8	35	58	64	66	67
5	Квест (мопс)	4,8	17	26	32	32	32
6	Стронж (гер'єр)	4,5	22	30	44	46	47
7	Яккі (дог)	10	42	67	72	74	78

Рисунок 71 – Вихідні матеріали

Завдання 3. Додати четвертий аркуш (Лист4) у документ і на ньому побудувати *графік функції* $y(t)$:

$$y(t) = \frac{t - 4}{\sin(\pi - t)}$$

t – це числовий ряд: $t_n = 5$; $t_k = 21$; $\Delta t = 2$.

Графік повинен мати вигляд, як на рисунку 72.

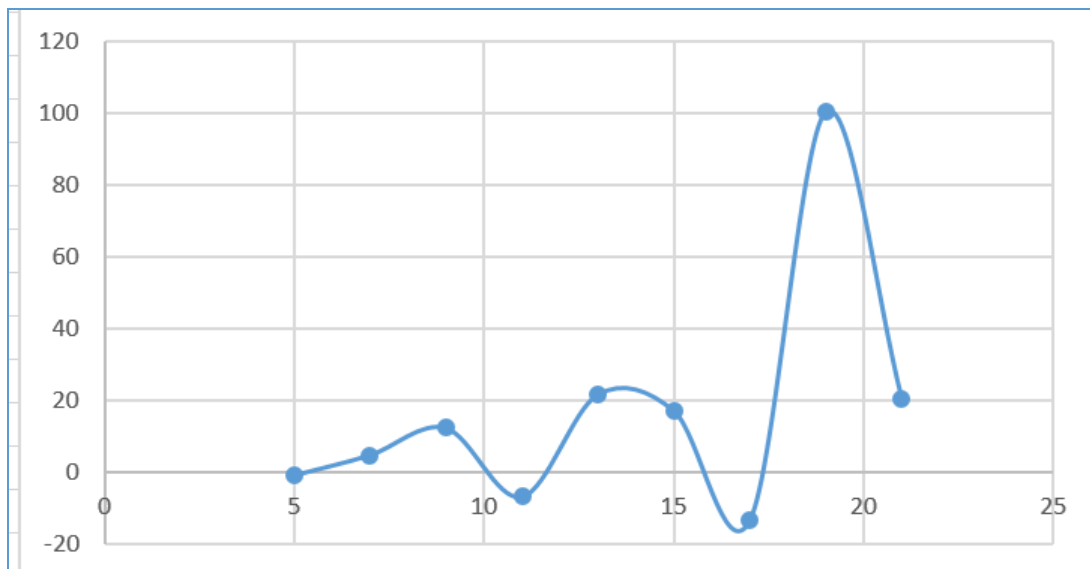


Рисунок 72 – Готовий графік функції $y(t)$

Лабораторна робота 10

Тема. Бази даних в Excel.

Мета. Оволодіння правилами і практичними навичками щодо роботи і ведення баз даних у Excel.

I. Робота з даними.

Управління великими масивами даних в Excel виконується з інструментарієм, призначеним для роботи з базами даних і розташованим на стрічковій вкладці «Данные» (рис. 73).

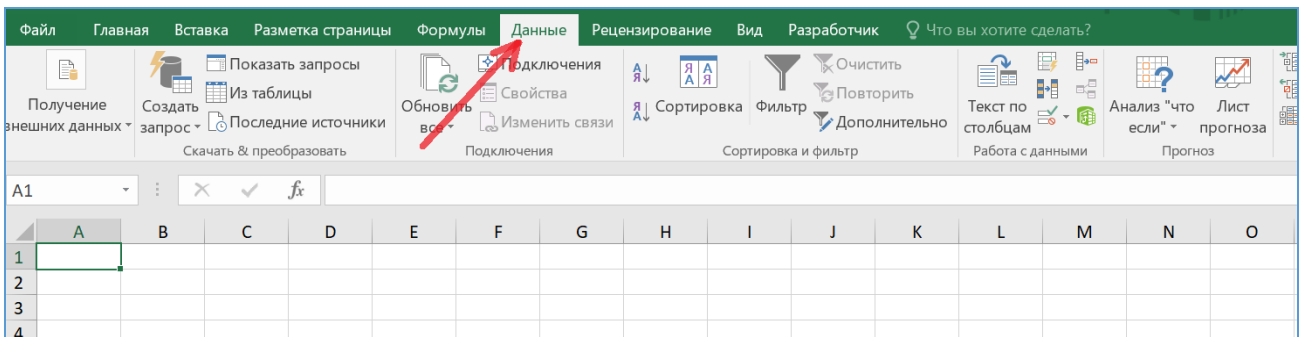


Рисунок 73 – Інструментарій для роботи з даними

База даних – це електронна таблиця, організована певним чином. У Excel базою даних є таблиця, рядки в якій, починаючи з другого, називають *записами*, стовпчики – *полями*. Перший рядок списку містить *назву* полів.

Формування електронної таблиці як *бази даних* виконується, якщо:

- 1) у кожному стовпчику електронної таблиці знаходяться однотипні дані;
- 2) кожний стовпчик має заголовок;
- 3) у тій частині електронної таблиці, яку необхідно обробити як базу даних, не повинно бути порожніх рядків або стовпчиків;
- 4) на одному робочому листі не можна розміщувати більше одного списку;
- 5) список має бути відокремленим від інших даних робочого листа щонайменше одним порожнім стовпчиком і одним порожнім рядком.

Формування списку

Список формується на основі трьох основних структурних елементів: *поля*, *запису* та *заголовка списку*.

Запис – повний опис конкретного елемента списку.

Поле – окремі елементи даних в запису.

Заголовок списку – це заголовки полів.

При формуванні списку потрібно виконувати такі вимоги:

1. Заголовок списку повинен мати інше форматування в порівнянні з рештою списку, наприклад інший розмір або тип шрифту.
2. Не можна виділяти заголовок від запису порожніми рядками.
3. Не можна починати поля з пробілів.

Якщо зазначені умови виконані, то Excel автоматично розпізнає сукупність даних таблиці як список. При автоматичному визначенні списку ознакою кінця списку є перший порожній рядок.

ВИКОНАТИ

1. Створити у додатку Excel файл з ім'ям «Лаб_10_Прізвище.xlsx».
2. Набрати на першому листі (Лист1) таблицю згідно з рисунком 74.
3. Додати до документу Лист2.
4. Скопіювати набрану таблицю і помістити її на Лист2.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№ з_п	ПІБ	Паспорт (серія, номер)	Дата народження	Місто народження	Посада	Річна заробітна плата (тис.грн)
2	1	Молушко Олена Сергіївна	АО, 321647	12.02.2000	Кам'янське	інженер	144
3	2	Нігур Анастасія Валеріївна	АН, 994793	24.07.1999	Дніпро	бухгалтер	172
4	3	Версь Руслан Олегович	АН, 947301	02.07.1997	Одеса	водій	240
5	4	Кутов Юрій Олександрович	АО, 273059	26.07.1977	Покров	інженер	150
6	5	Поктова Карина Олександрівна	АО, 193253	12.06.1995	Дніпро	інженер	146
7	6	Седюк Олександр Дмитрович	АО, 293254	13.09.1975	Львів	обліковець	115
8	7	Семченко Ірина Володимирівна	КН, 302615	14.06.1985	Дніпро	водій	220
9	8	Мосенко Андрій Анатолійович	АО, 164887	25.03.1992	Покров	охорона	170
10	9	Ткачук Вікторія Андріївна	АО, 271186	16.03.1995	Одеса	інженер	132
11	10	Зарильченко Аліна Василівна	АЕ, 05084	17.03.1995	Кам'янське	техперсонал	124
12	11	Ковальчук Олександр Євгенович	АЕ, 617398	12.07.1995	Дніпро	охорона	165
13	12	Закарчук Оксана Афраддівна	АО, 158413	23.05.1969	Покров	економіст	265
14	13	Тополева Ангеліна Романівна	АО, 170662	14.05.1995	Кам'янське	бухгалтер	160
15	14	Шадкіров Олександр Ігорович	АО, 127659	24.12.1989	Полтава	обліковець	115
16	15	Галотай Єлизавета Олександрівна	АО, 255391	25.11.1976	Дніпро	інженер	145
17	16	Палашенко Ігор Валерійович	АО, 079105	26.08.1999	Покров	обліковець	110
18	17	Хартико Дмитро Владиславович	АО, 157558	27.08.1999	Суми	водій	240
19	18	Швецова Юлія Юріївна	ВТ, 156872	12.02.1995	Дніпро	економіст	230
20	19	Зубченко Олександра Андріївна	АО, 136399	25.07.1992	Львів	бухгалтер	165
21	20	Потоцька Владислава Сергіївна	АО, 266468	16.01.1965	Полтава	техперсонал	112
22							

Рисунок 74 – Вихідні дані

За правилами створення і ведення БД такі відомості, як прізвище, ім'я та по-батькові набираються у окремих полях (стовпчиках). За допомогою відповідного інструменту виконаємо поділ наших даних і замість одного стовпчика «ПІБ» утворимо окремі поля: «Прізвище», «Ім'я», «По-батькові».

Вставимо два стовпчики між стовпцями **В** та **С**. Для цього проведіть мишею (з натиснутою лівою клавішею) по назвам стовпців **С** та **Д** і на виділеній

області викличте контекстне меню та оберіть в ньому пункт «Вставити» (рис. 75).

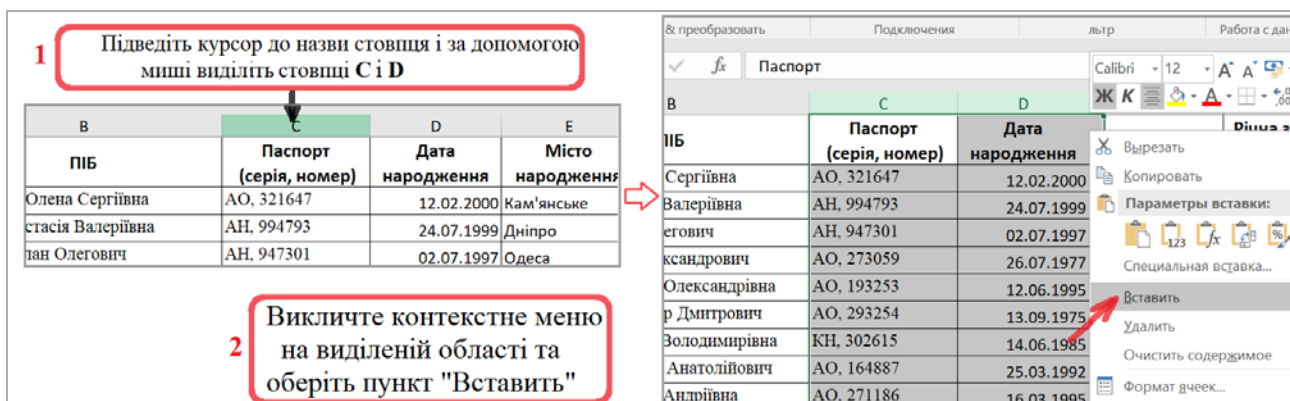


Рисунок 75 – Робота з даними

Результат виконаного надано на рисунку 76.

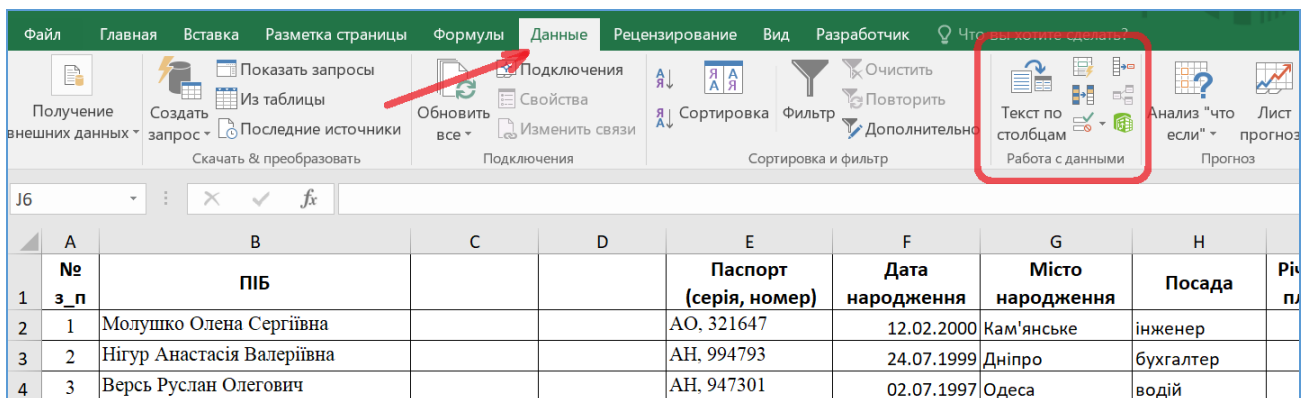


Рисунок 76 – Вигляд оновленої таблиці

УВАГА! Для *наочності* ми самостійно встановлюємо *границі* на комірки побудованого списку (таблиці). Іноді наявність границь **заважає** коректній роботі *інструментарію* для обробки баз даних.

В подальшій роботі необхідно очистити наш список від накладених раніше границь і розділити дані із стовпчика «ПІБ» на три окремі поля.

Виділіть мишею дані стовпця «ПІБ» та скористайтесь інструментом «Текст по стовбцям». За допомогою *майстра розподілу тексту по стовпцях* (рис. 77).

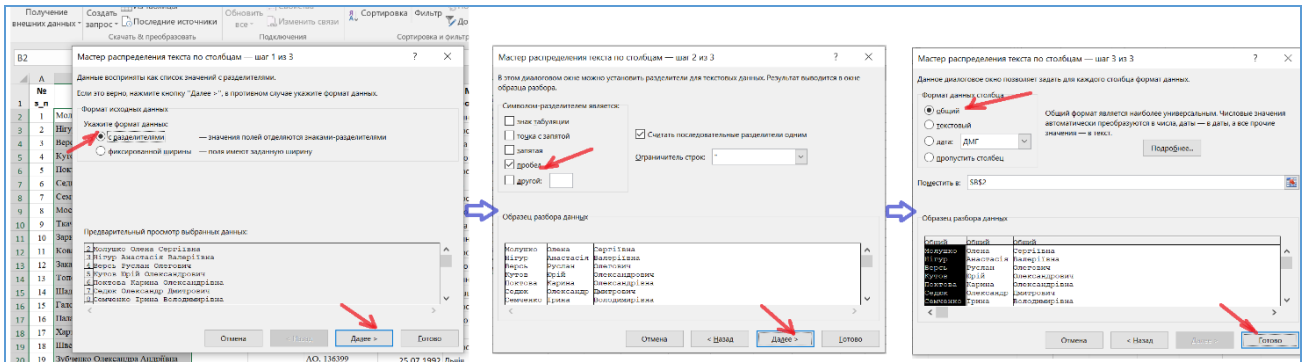


Рисунок 77 – Вікно «Майстра розподілу тексту по стовпцях»

Аналогічним чином розділіть дані *серія і номер паспорту*, отримайте результат відповідно до *рисунку 78*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	№ з_п	Прізвище	Ім'я	По-батькові	Паспорт (серія)	Паспорт (номер)	Дата народження	Місто народження	Посада	Річна заробітна плата (тис.грн)	
1	1	Молушко	Олена	Сергіївна	АО	321647	12.02.2000	Кам'янське	інженер	144	
2	2	Нігур	Анастасія	Валеріївна	АН	994793	24.07.1999	Дніпро	бухгалтер	172	
3	3	Версь	Руслан	Олегович	АН	947301	02.07.1997	Одеса	водій	240	
4	4	Кутов	Юрій	Олександрович	АО	273059	26.07.1977	Покров	інженер	150	
5	5	Поктова	Карина	Олександрівна	АО	193253	12.06.1995	Дніпро	інженер	146	
6	6	Седюк	Олександр	Дмитрович	АО	293254	13.09.1975	Львів	обліковець	115	
7	7	Семченко	Ірина	Володимирівна	КН	302615	14.06.1985	Дніпро	водій	220	
8	8	Мосенко	Андрій	Анатолійович	АО	164887	25.03.1992	Покров	охорона	170	
9	9	Ткачук	Вікторія	Андріївна	АО	271186	16.03.1995	Одеса	інженер	132	

Рисунок 78 – Готова таблиця

II. Сортування даних. Робота з фільтрами.

Для оволодіння прийомами сортування даних та навичками фільтрації уважно виконайте надані нижче інструкції.

Додайте до документу Лист3 і дайте йому ім'я **Сортування**. Скопіюйте отриману на другому листі (Лист2) таблицю і вставте її на лист **Сортування**.

Виділіть в списку будь яку комірку – наприклад **B2**. Скориставшись інструментом «Сортировка» відсортуйте список за двома рівнями: за посадою та за прізвищем (рис. 79).

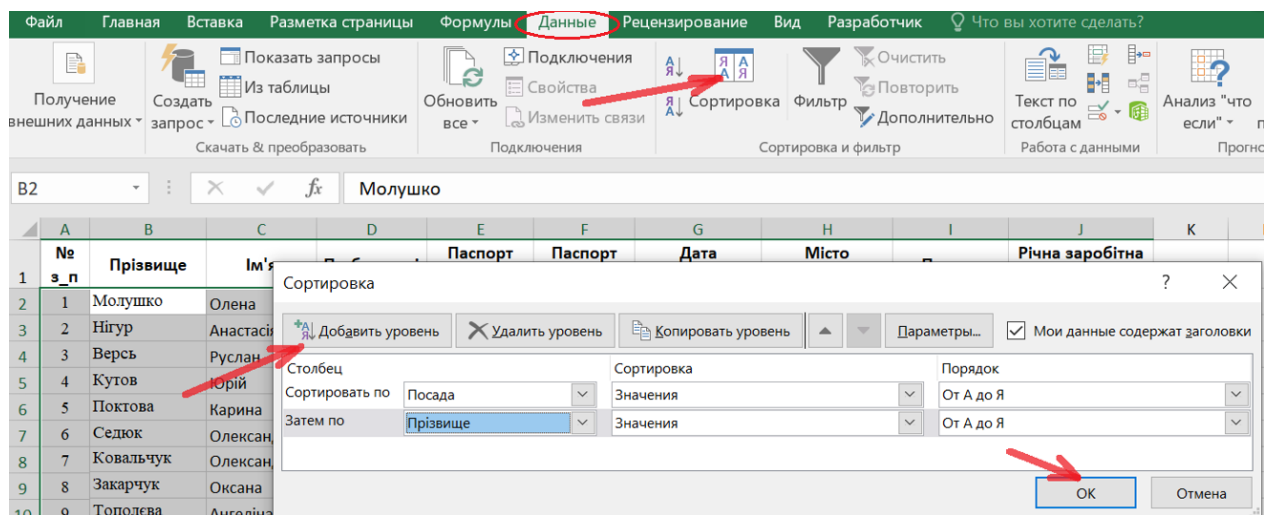


Рисунок 79 – Вікно сортування

Результат виконаного надано на рисунку 80.

№ з_п	Прізвище	Ім'я	По-батькові	Паспорт (серія)	Паспорт (номер)	Дата народження	Місто народження	Посада	Річна заробітна плата (тис.грн)
19	Зубченко	Олександра	Андріївна	АО	136399	25.07.1992	Львів	бухгалтер	165
2	Нігур	Анастасія	Валеріївна	АН	994793	24.07.1999	Дніпро	бухгалтер	172
13	Тополєва	Ангеліна	Романівна	АО	170662	14.05.1995	Кам'янське	бухгалтер	160
3	Версь	Руслан	Олегович	АН	947301	02.07.1997	Одеса	водій	240
7	Семченко	Ірина	Володимирівна	КН	302615	14.06.1985	Дніпро	водій	220
17	Хартико	Дмитро	Владиславович	АО	157558	27.08.1999	Суми	водій	240
12	Закарчук	Оксана	Афраддівна	АО	158413	23.05.1969	Покров	економіст	265
18	Швецова	Юлія	Юріївна	ВТ	156872	12.02.1995	Дніпро	економіст	230
15	Галотай	Єлизавета	Олександрівна	АО	255391	25.11.1976	Дніпро	інженер	145
4	Кутов	Юрій	Олександрович	АО	273059	26.07.1977	Покров	інженер	150
1	Молушко	Олена	Сергіївна	АО	321647	12.02.2000	Кам'янське	інженер	144
5	Поктова	Карина	Олександрівна	АО	193253	12.06.1995	Дніпро	інженер	146
9	Ткачук	Вікторія	Андріївна	АО	271186	16.03.1995	Одеса	інженер	132
16	Палашенко	Ігор	Валерійович	АО	79105	26.08.1999	Покров	обліковець	110
6	Седюк	Олександр	Дмитрович	АО	293254	13.09.1975	Львів	обліковець	115
14	Шадкіров	Олександр	Ігорович	АО	127659	24.12.1989	Полтава	обліковець	115
11	Ковальчук	Олександр	Євгенович	АЕ	617398	12.07.1995	Дніпро	охорона	165
8	Мосенко	Андрій	Анатолійович	АО	164887	25.03.1992	Покров	охорона	170
10	Зарильченко	Аліна	Василівна	АЕ	5084	17.03.1995	Кам'янське	техперсонал	124
20	Потоцька	Владислава	Сергіївна	АО	266468	16.01.1965	Полтава	техперсонал	112

Рисунок 80 – Результуюча таблиця

Зверніть увагу, дані у стовпчику № з_п після таких маніпуляцій необхідно корегувати.

Додайте в документ Лист4 і дайте йому ім'я **Фільтрування**. Скопіюйте отриману на другому листі (Лист2) таблицю і вставте її на лист **Фільтрування**.

Виділіть будь яку комірку із списку і натисніть на інструмент «Фільтр» (рис. 81).

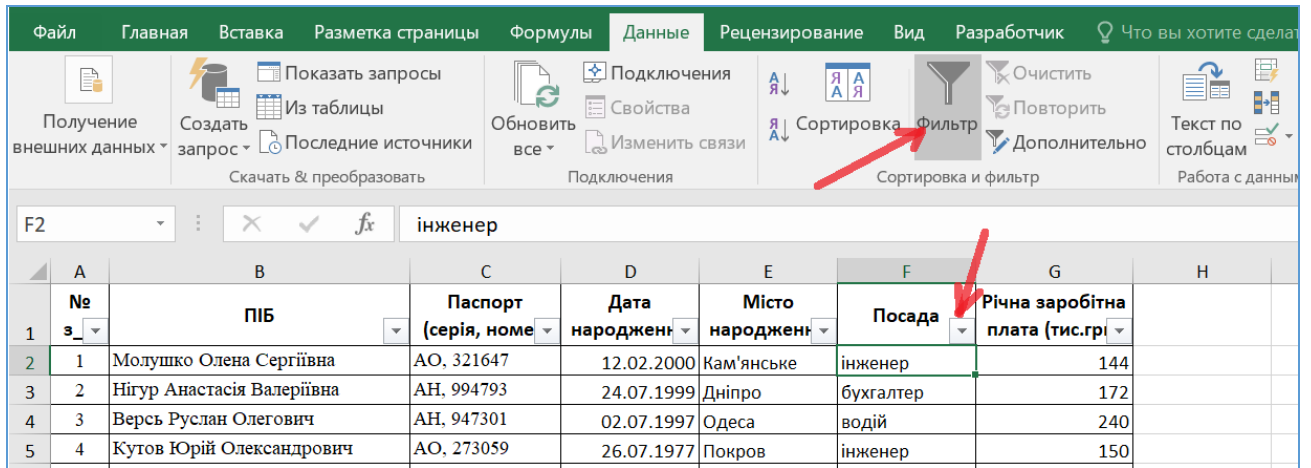


Рисунок 81 – Виконання фільтрування даних

Припустимо, нам необхідно швидко отримати дані стосовно всіх водіїв. Для цього натискаємо на маркер поля «Посада» і залишаємо чек (галочку) тільки для признаку «водій» (рис. 82).

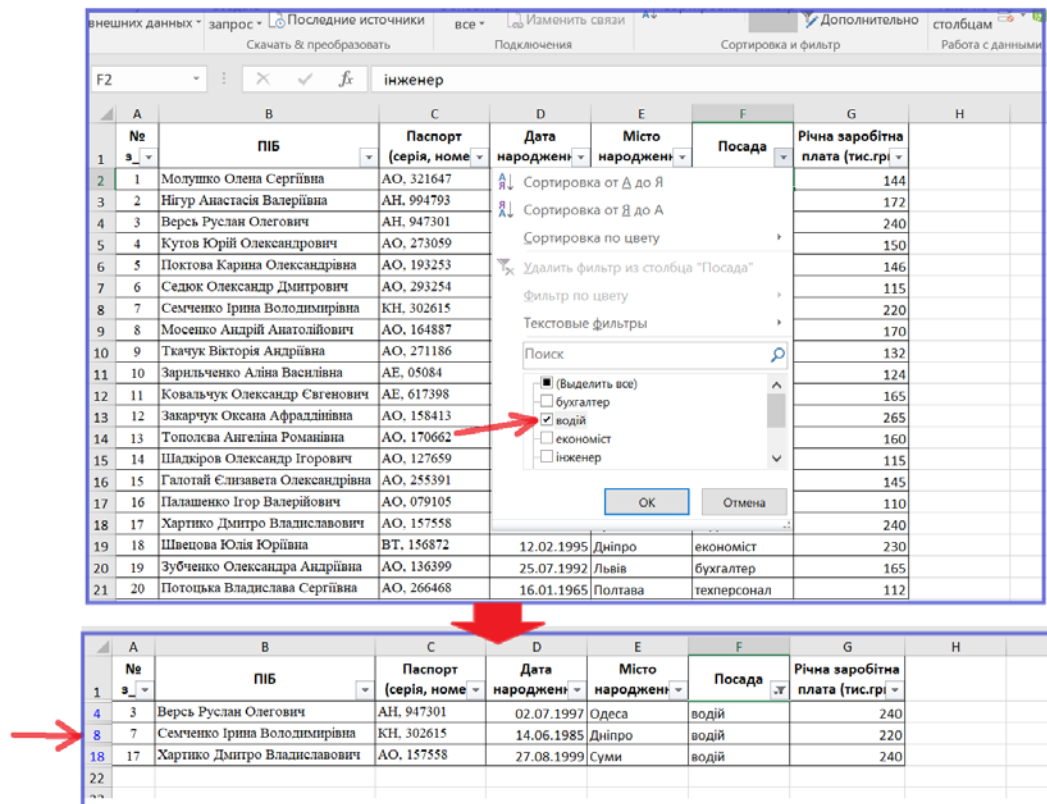


Рисунок 82 – Робота з фільтром

Знімання фільтру виконується повторним натисканням на інструмент «Фільтр». Самостійно опрацювати фільтр, який налаштовується («Настраиваемый фильтр») та створити список, в якому будуть наявні записи тільки тих працівників, річна заробітна плата яких знаходиться в межах від 146 до 170 тис. грн. Результат на рисунку 83-б.

а)

б)

№ з.	ПІБ	Паспорт (серія, номер)	Дата народженн.	Місто народженн.	Посада	Річна заробітна плата (тис.грн.)
4	Кутов Юрий Александрович	АО, 273059	26.07.1977	Покров	інженер	150
5	Поктова Карина Александрівна	АО, 193253	12.06.1995	Дніпро	інженер	146
8	Мосенко Андрей Анатолійович	АО, 164887	25.03.1992	Покров	охорона	170
11	Ковальчук Александр Євгенович	АЕ, 617398	12.07.1995	Дніпро	охорона	165
13	Тополева Ангеліна Романівна	АО, 170662	14.05.1995	Кам'янське	бухгалтер	160
19	Зубченко Александра Андрійвна	АО, 136399	25.07.1992	Львів	бухгалтер	165

Рисунок 83 – Створення списку

Результатом виконання лабораторної роботи 10 є наявність двох файлів:

– файл на ім'я «Лаб_10_Прізвище.xlsx», який містить виконану лабораторну роботу10 відповідно до наданих інструкцій;

- Лист1 – первісна задана таблиця (рис. 74).
- Лист2 – відредагована таблиця (рис. 78).
- Лист3 (**Сортування**) – відсортована таблиця спочатку по посаді, а потім по прізвищу (рис. 80).

- Лист4 (**Фільтрування**) – відфільтрована таблиця по *річній заробітній платі* (рис. 83-б).

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_10_Прізвище.docx», який містить **короткий** покроковий опис (із скріншотами) виконання завдань лабораторної роботи 10 відповідно до наданих інструкцій; структура звіту стандартна.

Лабораторна робота 11

Тема. Створення, запуск та редагування макросів в MS Excel.

Мета. Оволодіння правилами і практичними навичками роботи з макросами в MS Excel.

Макрос – це послідовність команд/інструкцій для автоматизації дій, що постійно повторюються. Після запису команд макрос можна запускати будь-яку кількість разів. Створений макрос можна самостійно редагувати.

Для того, щоб користуватися макросом, файл необхідно правильно зберегти. Створіть звичайний файл додатку Excel («Лист Microsoft Excel.xlsx») і відкрийте його, а потім виконайте **Файл** → **Зберегти Як** → **Книга з підтримкою макросів** → дайте файлу ім'я «Лабораторна_11_Прізвище.**xlsm**» (рис. 84)

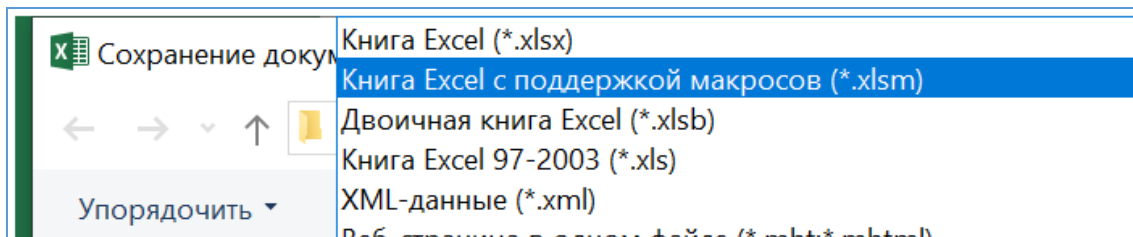


Рисунок 84 – Формат зберігання документу

Макроси та засоби VBA можна знайти на вкладці «**Розробник**» яку за замовчуванням приховано, тому спочатку її слід підключити на стрічку. Виконати це можна різними шляхами, перший: *Файл* → *Параметри* → *Налаштувати стрічку*; другий – клацніть правою клавішею миші на будь-якій з вкладинок *стрічки* і в контекстному меню, що відкрилося оберіть «Налаштування стрічки» (рис. 85).

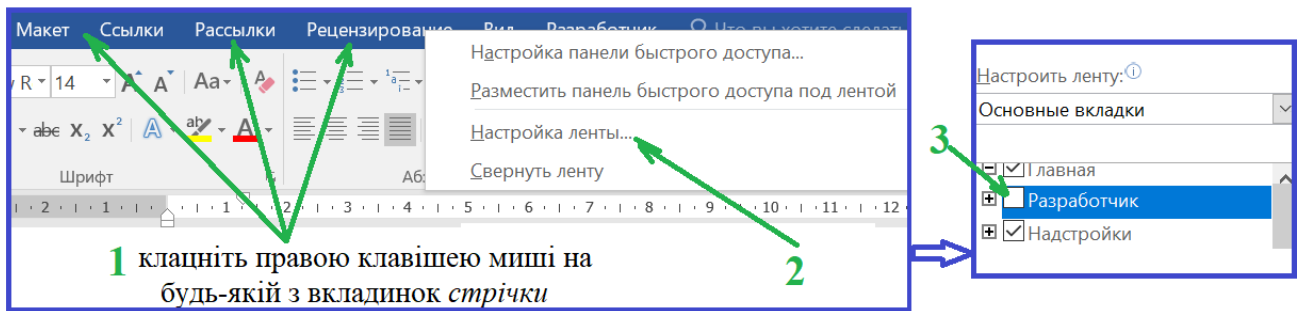


Рисунок 85 – Додавання вкладки «Розробник»

Записування макросу

На стрічковій вкладці *Розробник* у групі *Код* натисніть кнопку *Записати макрос* (рис. 86).

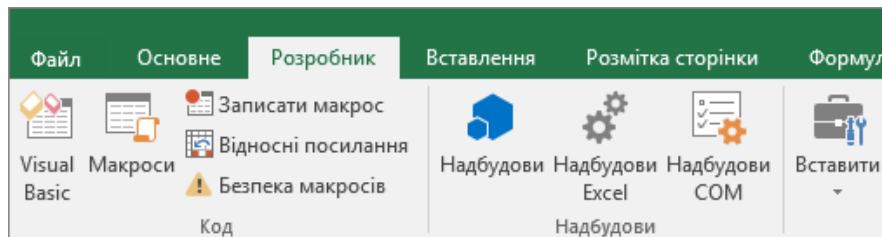


Рисунок 86 – Інструментарій групи «Код»

Введіть ім'я макросу в полі *Ім'я макросу*, за потреби введіть сполучення клавіш у полі *Сполучення клавіш* і опис у полі *Опис* можна (але не обов'язково) описати призначення макросу, а потім натисніть кнопку *ОК*, щоб почати записування.

Припустимо, необхідно створити для 20-ти бригад таблицю, яка містить відомості про відпрацьований час і заробіток працівників (рис. 87). Таблиці будуть розташовані на різних листах документа. Для прискорення роботи таблиці можна розмножити методом копіювання та вставки, але в даному разі використання макросу більш доцільне.

	A	B	C	D
1	Січень. Бригада 1.			
2	Прізвище	Тариф	Відпрацьовано годин	До сплати
3				0

Рисунок 87 – Вихідні дані

Якщо необхідно, щоб макрос в Excel працював з різними комірками, тобто, з відносними значеннями, потрібно активувати режим «Відносні посилання» по кнопці, розташованій під кнопкою запису макроманди. У цьому режимі макрос працює не з конкретною коміркою, а з виділеною на даний момент користувачем.

Виконайте наступне.

1. Разработчик → запись макроса
2. Дайте макросу ім'я «Таблиця_1»
3. Призначте запуск сполученням клавіш Ctrl+л (кирилиця)
4. Місце збереження макросу залиште «Ця книга», не змінюйте!!!
5. В полі «Опис» напишіть «Побудова таблиці для розрахування виплати.

Робота студента ПІБ, група XXX»

6. Натисніть кнопку ОК.
7. Натисніть кнопку *Відносні посилання* (рис. 88).

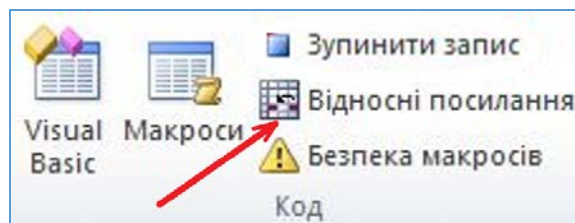


Рисунок 88 – Увімкнення опції «Відносні посилання»

7. Почніть будувати таблицю з комірки, яка знаходиться у фокусі (рис. 89) – активна комірка в зеленій рамочці, це важливо!!!

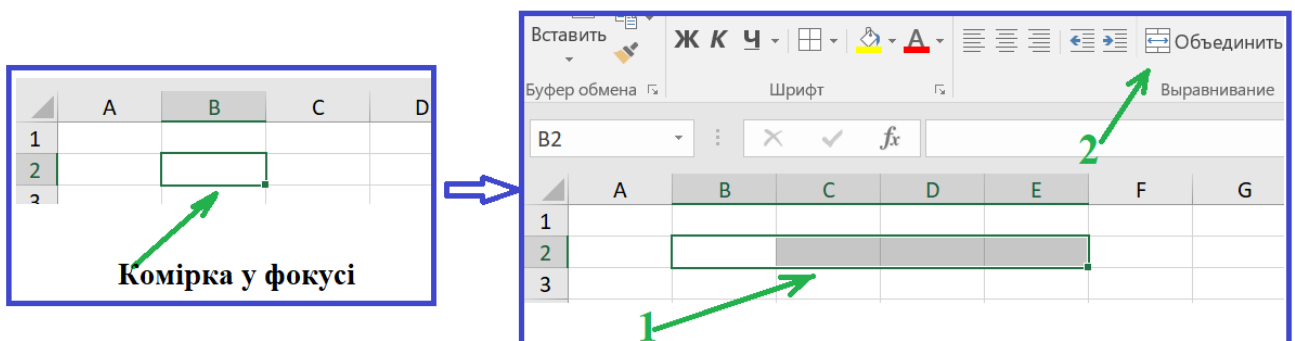


Рисунок 89 – Початок запису інструкцій

Побудуйте таблицю відповідно до рисунку 87, наберіть формулу в комірку D3 (=D3*C3 – літери латиниці), натисніть клавішу Enter.

8. Натисніть кнопку *Зупинити запис* (рис. 90).

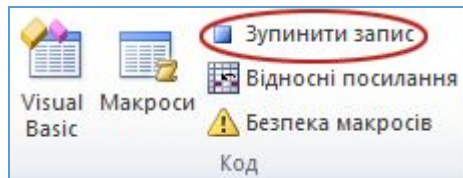


Рисунок 90 – Зупинка запису макросу

9. Натисніть кнопку *Відносні посилання* для відключення цього режиму.

Додайте в документ новий лист і спробуйте на ньому побудувати кілька таблиць в різних місцях викликаючи макрос «Таблиця_1» натиском сполучення клавіш Ctrl+л.

Фрагмент програмного коду створеного макросу надано на рисунку 91.

```
Sub Таблиця_1 ()
'
' Таблиця_1 Макрос
' Побудова таблиці для розрахування виплати
'
' Сочетание клавиш: Ctrl+л
'
ActiveCell.Range("A1:D1").Select
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Selection.Merge
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Січень. Бригада 1"
```

Рисунок 91 – Фрагмент програмного коду макросу

Щоб відредагувати макрос, на вкладці *Розробник* у групі *Код* натисніть кнопку *Макроси*, виберіть ім'я макросу та натисніть кнопку *Редагувати*. Відкриється Редактор Visual Basic.

Результатом виконання лабораторної роботи 11 є наявність двох файлів:

– файл на ім'я «Лабораторна_11_Прізвище.xlsm», який містить виконану лабораторну роботу11 відповідно до наданих інструкцій;

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_11_Прізвище.docx», який містить **короткий** покроковий опис (із скріншотами) виконання завдань лабораторної роботи 11 відповідно до наданих інструкцій; структура звіту стандартна.

Лабораторна робота 12

Тема. MathCad. Чисельні та аналітичні обчислення, табулювання функцій та побудова графіків.

Мета. Оволодіння правилами і практичними навичками виконання чисельних та аналітичних обчислень, побудови графіків в системі MathCad.

Створіть файл «Лаб_12_Прізвище.mcd». Встановіть у робочій області панель Калькулятор (рис. 92) і наберіть вираз:

$$\frac{3 \cdot \sqrt{2}}{4} = 1.061$$

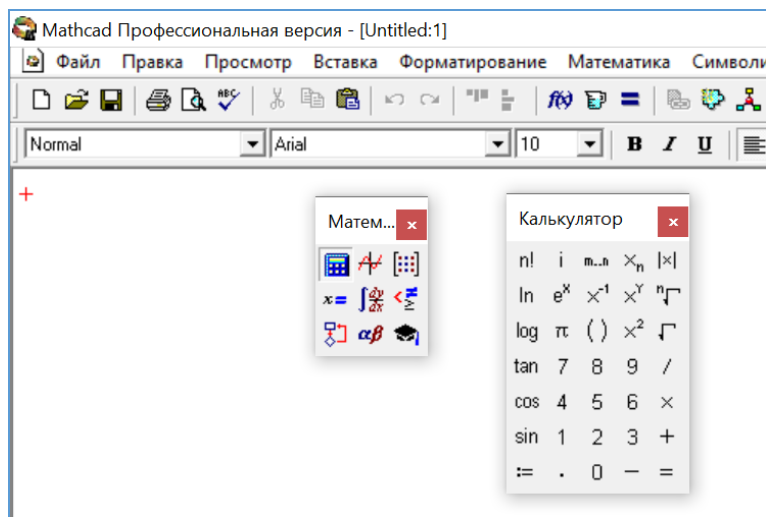


Рисунок 92 – Вигляд панелей «Математика» та «Калькулятор»

Інструкція щодо набору: обов'язково перейдіть до режиму латиниці (англійська мова), застосовуючи необхідний інструментарій панелі Калькулятор та клавіатуру, введіть вираз $3 \cdot \sqrt{2}$. Далі, натискаючи клавішу Space (пробіл, пропуск) розтягніть курсор вздовж набраного фрагменту (рис. 93) і введіть з клавіатури $/4$. Натисніть знак « \Rightarrow » і отримайте результат.

Повторіть набір виразу, але замість натискання знаку « \Rightarrow » отримайте результат натисканням на знак « \rightarrow ». Порівняйте форму отриманого результату.

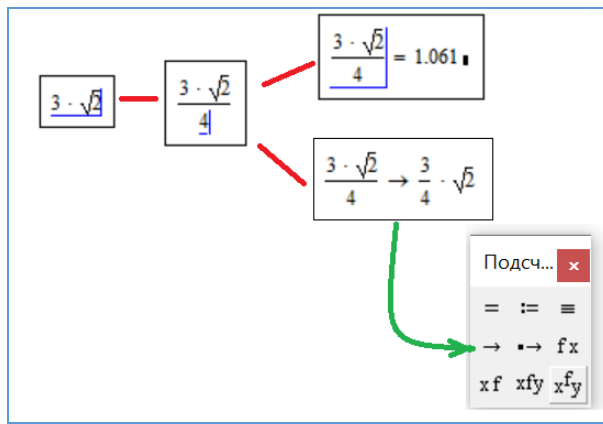


Рисунок 93 – Приклад виконання обчислень

MathCAD дозволяє обчислювати алгебраїчні вирази, але попередньо необхідно визначитися зі змінними, які включені в алгебраїчний вираз. Для привласнення змінній певного значення використовують оператор ":", який можна ввести з клавіатури (Shift+":") або за допомогою шаблону на панелі Калькулятор.

Приклад 1. Обчислення алгебраїчного виразу $V=2A^2+4C$, якщо $A=2$, $C=2\pi$ (рис. 94).

The screenshot shows the following assignments and calculation in MathCAD:

$$A := 2 \quad C := 2\pi$$

$$V := 2 \cdot A^2 + 4 \cdot C \quad V = 33.133$$

Рисунок 94 – Приклад виконання обчислень

Визначення функції користувача

Визначення функції користувача (функції довільного типу) повністю збігається з правилами математики. Щоб указати користувацьку функцію, наприклад $f(x,y) = x + \sin(y)$, необхідно виконати такі дії:

- ввести ім'я функції з лівою круглою дужкою: $f($
- ввести список параметрів, відокремлених комами, після чого вставити праву круглу дужку: $f(x,y)$
- ввести оператор присвоєння " := " (Shift + ж режим латиниці)

- $f(x,y) := \blacksquare$
- ввести в маркер заданий математичний вираз $x+\sin(y)$:
- $f(x,y) := x+\sin(y)$.

Переконайтеся, що будь-які змінні (або функції), які використовувалися у виразі праворуч від знака рівності, визначені заздалегідь або знаходяться у списку аргументів. Якщо змінна у виразі справа не задовольняє будь-якому з цих умов, вона буде позначена червоним кольором як невизначена.

Обчислимо значення функції $f(x,y)=x+\sin(y)$, коли $x=2$ і $y=0.5$. Це можна зробити двома способами (рис. 95):

- 1) $x:=2$ $y:=0.5$ $f(x,y)= 2.479$ 2) $f(2,0.5)= 2.479$

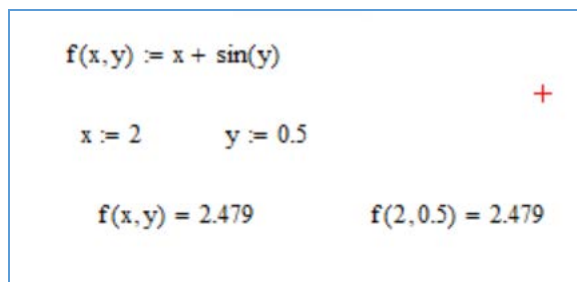


Рисунок 95 – Приклад виконання обчислень

Побудова графіка функції однієї змінної.

Для побудови функції у декартовій системі координат (графік X-Y) необхідно виконати наступне:

- Область побудови графіка в декартовій системі координат можна викликати сполученням клавіш Shift+2 або з панелі Математика → «X-Y графік» (рис. 96)

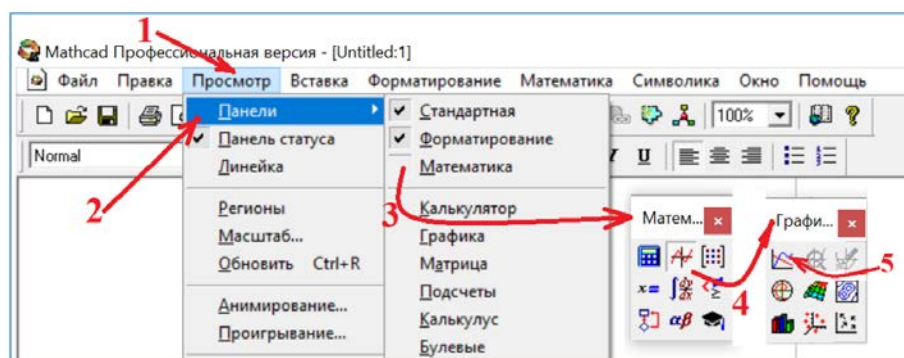


Рисунок 96 – Додавання шаблону графіка X-Y

Після встановлення шаблону для побудови графіка в декартовій системі координат (рис. 97), його необхідно правильно заповнити.



Рисунок 97 – Область побудови графіка X-Y

У маркер осі абсцис (горизонтальна вісь) введіть назву змінної (аргумент функції). За замовчуванням Mathcad встановлює діапазон значень для змінної від -10 до 10 , але значення для змінної можна вказати заздалегідь (перед побудовою графіка), чи встановити безпосередньо на самому графіку (рис. 98).

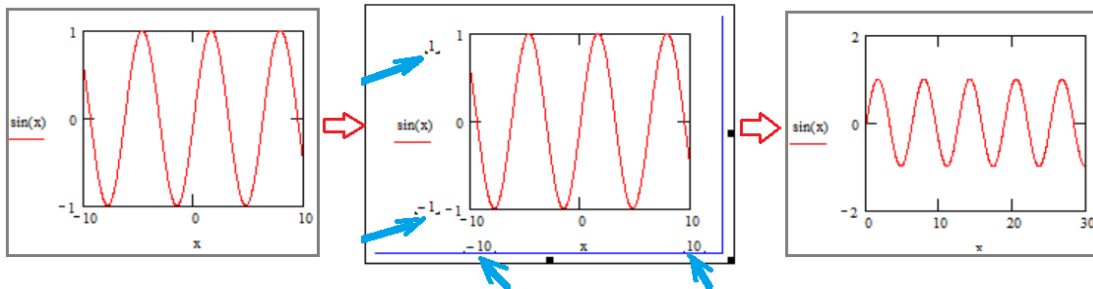


Рисунок 98 – Вигляд графіка функції $\sin(x)$

У маркер поруч із віссю координат (вертикальна вісь), введіть функцію, графік якої ви хочете створити або ім'я означеної заздалегідь функції.

Приклад побудови графіка функції $\frac{\sin i}{i}$ наведено на рисунку 99.

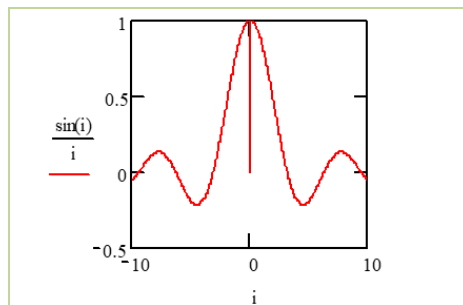


Рисунок 99 – Графік функції $\frac{\sin i}{i}$

Середовище Mathcad дозволяє побудувати декілька графіків в одній системі координат. Для цього необхідно в шаблоні по осі ординат відокремлювати одну функцію від іншої комами. Усі вирази повинні використовувати *одне і теж* значення аргументу (рис. 100).

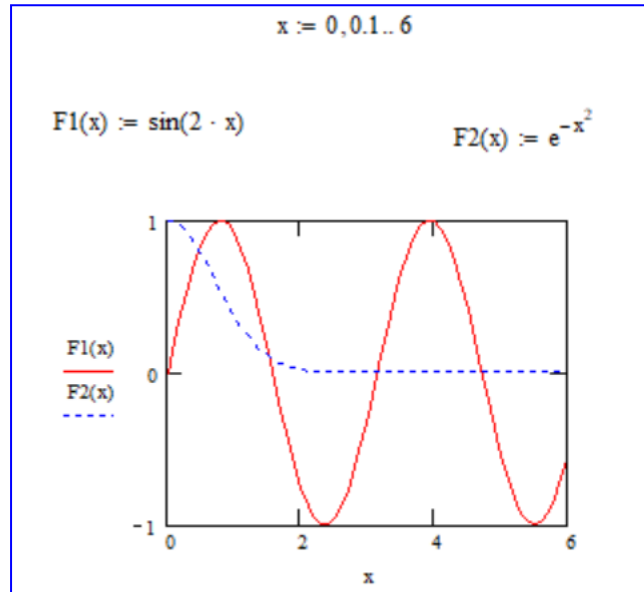


Рисунок 100 – Побудова декількох графіків в одній системі координат

Побудова графіка функції двох змінних (поверхні)

Виконавши дії, зазначені нижче, побудуємо графік функції 2-х змінних: $z(x,y) = 3x - 4y + 6$.

Привласнимо змінним x і y наступні значення:

$$x := -2, -1.6..2 \quad \text{та} \quad y := -2, -1.6..2.$$

Визначимо функцію $z(x,y)$: $z(x,y) := 3 \cdot x - 4 \cdot y + 6$.

Після визначення функції визиваємо шаблон для побудови графіка поверхні натиском сполученням клавіш $\text{Ctrl}+2$ або відповідно до інструкції на рисунку 101.

У маркер вводимо ім'я функції z (без аргументів).

Після натискання поза межами шаблону з'являється графік заданої функції $z(x,y)$.

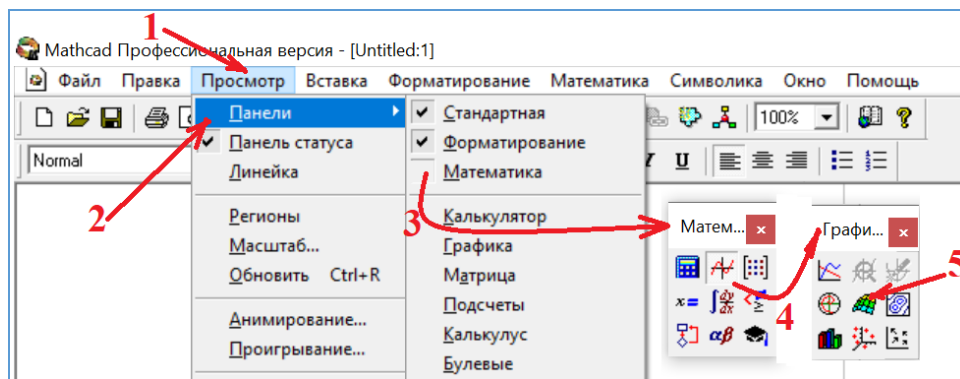
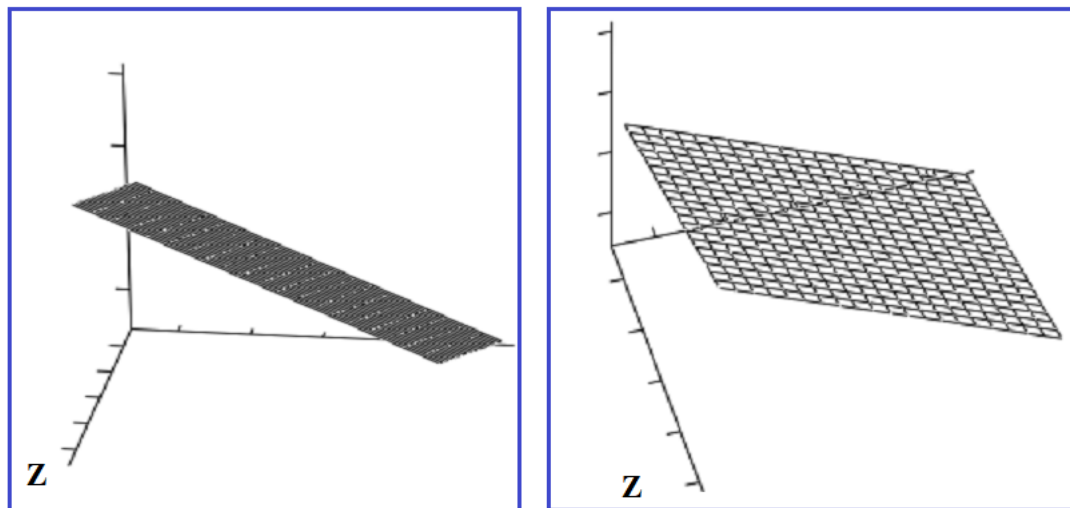


Рисунок 101 – Шаблон для побудови графіка функції двох змінних

Змінюючи розмір області побудови та обертаючи осі графіка можна більш унаочнити отримане зображення функції. Для цього:

- потягніть за маркери для зміни розміру графічного кадру;
- знайдіть найбільш прийнятне зображення натискаючи на вісь, та обертаючи побудований графік (рис.102).



а

б

Рисунок 102 – Графік поверхні: а – первісний, б – наочний

Не змінюючи значення x та y , побудуйте графік функції 2-х змінних $f(x,y) = x \cdot y$; (“сідло”).

Результатом виконання лабораторної роботи 12 є наявність двох файлів:
– файл на ім’я «Лаб_12_Прізвище.mcd», який містить виконані завдання;

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_12_Прізвище.docx», який містить короткий покроковий опис (із скріншотами) виконання завдань лабораторної роботи 12; структура звіту стандартна.

Завдання 1. Розрахувати арифметичні вирази:

$$\text{a) } \frac{1 + \sin^2 \sqrt{0.5}}{3^{\frac{1}{2}} + 6^{\frac{5}{7}}}; \quad \text{b) } tg^3 0.2 - \ln 8; \quad \text{c) } \sqrt[3]{8} + \frac{|5-7|}{15^3}.$$

Завдання 2. Обчислити алгебраїчні вирази, які містять змінні:

$$\pi r^2, \quad \text{де } r=5; \quad \frac{a \cdot t^2}{2}, \quad \text{де: } a = 9.8, \quad t = 7;$$

$$\frac{\pi H}{3} (R_1^3 + R_2^3 + R_1 \cdot R_2), \quad \text{де: } H = 1.7, \quad R_1 = 0.5, \quad R_2 = 0.2$$

Завдання 3. Визначити функцію і обчислити її значення коли: $x=2,78$ та $x=5,021$:

$$f(x) = \frac{x^2 + 5}{x^2 - 2.5}.$$

Завдання 4. Побудувати графіки функцій:

1) $\sin 2x$

2) x/e^x

3) $\frac{(0.5x^2 - 2x + 3)e^{-0.2x}}{x^2 + 1}$, аргумент x змінюється на інтервалі $[-2; 2]$ з

кроком $h = 0.3$, знайти найбільше та найменше значення функції $f(x)$ на цьому інтервалі.

Завдання 5. Побудувати графіки функцій 2-х змінних:

1) $z(x,y) = 3x^2 + 2y^2$ (параболоїд);

2) $R(x,y) = \sin(x^2 + y^2)$, $x \in [-1,5; 1,5]$, $y \in [-1,5; 1,5]$;

3) $G(x,y) = e^{-(x^2 - y^2)}$, $x \in [-2; 2]$, $y \in [-2; 2]$;

4) $S(x,y) = \frac{\sin x}{x} \cdot \frac{\sin y}{y}$, $x \in [-3; 3]$, $y \in [-3; 3]$.

Лабораторна робота 13

Тема. MathCad. Розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР. Задачі математичного аналізу.

Мета. Оволодіння правилами і практичними навичками розв'язування нелінійних рівнянь і СЛАР в системі MathCad. Обчислення задач математичного аналізу.

Система MathCAD має потужний інструментарій для вирішення рівнянь і системи рівнянь, при цьому можуть бути задіяні такі функції, як Find, Polyroots, Root та інші. Щоб ними скористатися, необхідно викликати вікно *Вставки функції* (рис. 103) і обрати необхідну функцію.

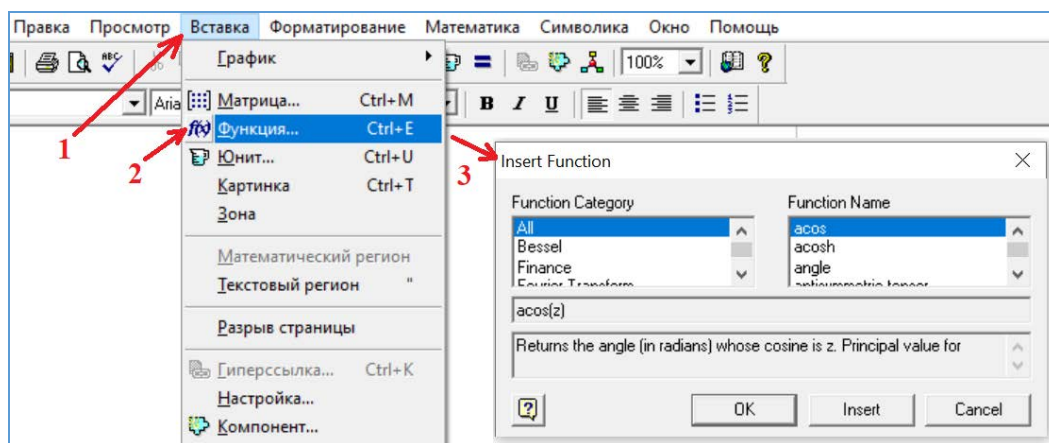


Рисунок 103 – Вікно «Вставка функцій»

Назви функцій та конструкцій можна набирати з клавіатури, не використовуючи вікно *Вставки функцій*.

4.1 Розв'язання рівнянь $y(x) = 0$ за допомогою функції Root.

Функція **Root** має формат **Root**(арг_1, арг_2, арг_3, арг_4), де:
арг_1 (аргумент 1) – ліва частина рівняння (права частина рівна нулю), корінь якого треба знайти;
арг_2 – ім'я змінної рівняння;
арг_3 – ліва межа інтервалу, в якому знаходиться корінь;
арг_4 – права межа інтервалу, в якому знаходиться корінь.

Після введення аргументів підведіть курсор нижче введеного виразу і введіть символ рівності – “=”.

4.2. Розв’язання рівнянь $y(x) = 0$ за допомогою функції Polyroots.

Функція **Polyroots** має такий формат: **Polyroots(v)**, де **v** – вектор коефіцієнтів багаточлена, записаного за зростаючими ступенями **x**. Значенням функції є вектор коренів багаточлена, дійсних і комплексних.

4.3. Розв’язання рівнянь $y(x) = 0$ за допомогою функції Given – Find.

Задаємо початкове значення першого кореня привласненням **x:= -10**;

Вводимо з клавіатури ключове слово **Given**;

Нижче вказаного слова напишемо рівняння, в якому замість арифметичного знака рівності вводимо логічний знак рівності

клавіш **Ctrl + «=»**, або шаблон  з панелі «Булеві».

Вводимо ім’я функції **Find** і у списку аргументів залишаємо тільки один **x**.

Виділяємо курсором весь запис, записуємо арифметичний знак «=» та натискаємо **Enter**.

Приклад 1. Застосування функцій **Polyroots**, **Root** та блоку **Given – Find** при визначенні коренів рівняння:

$$0.042x^5 + 0.4x^4 - 0.024x^3 + 0.2x^2 + 1.2x - 45 = 0$$

1) Визначимо корені рівняння застосувавши функцію **Polyroots** (рис. 104). Для цього записуємо вектор коефіцієнтів многочлена по зростаючим ступеням **x**. Результатом роботи функції **Polyroots** є вектор коренів многочлена (реальні і комплексні):

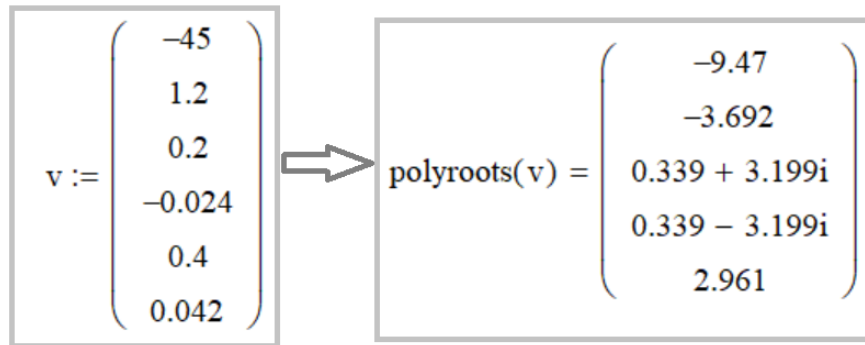


Рисунок 104 – Приклад рішення

2) Визначимо корені рівняння застосувавши функцію **Root**. Для цього побудуємо графік функції $y(x) = 0.042x^5 + 0.4x^4 - 0.024x^3 + 0.2x^2 + 1.2x - 45$ на довільному відрізку $-10 \leq x \leq 4$ (рис. 105).

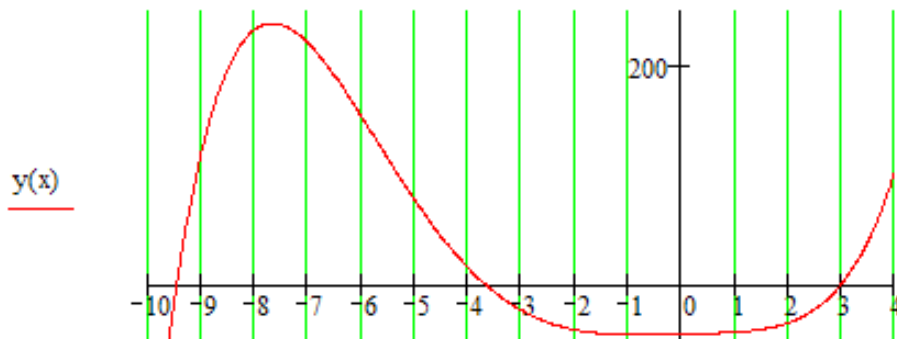


Рисунок 105 – Графік функції $y(x)$

Згідно отриманого графіка інтервали, в яких знаходяться корені:

$$x \in (-10; -9) \quad x \in (-4; -3) \quad x \in (2,5; 3,5)$$

Зазначивши одне із винайдених значень, для кожного з інтервалів застосуємо функцію **Root** (рис. 106).

$x := -10$	$x := -4$	$x := 3$
$\text{root}(y(x), x) = -9.47$	$\text{root}(y(x), x) = -3.692$	$\text{root}(y(x), x) = 2.961$

Рисунок 106 – Приклад рішення

3) Визначимо корені рівняння застосувавши конструкцію **Given – Find**. Для цього на довільному відрізку $-10 \leq x \leq 4$ побудуємо графік функції

$y(x) = 0.042x^5 + 0.4x^4 - 0.024x^3 + 0.2x^2 + 1.2x - 45$ (рис.16), інтервали, в яких знаходяться корені: $x \in (-10; -9)$ $x \in (-4; -3)$ $x \in (2,5; 3,5)$

Попередньо зазначивши початкове наближення шуканої змінної x , для кожного з інтервалів застосуємо блок **Given – Find**,

$x := -8$

Given

$$0.042 \cdot x^5 + 0.4 \cdot x^4 - 0.024 \cdot x^3 + 0.2 \cdot x^2 + 1.2 \cdot x - 45 = 0$$

$$\mathbf{find}(x) = -9.47$$

$x := -4$

Given

$$0.042 \cdot x^5 + 0.4 \cdot x^4 - 0.024 \cdot x^3 + 0.2 \cdot x^2 + 1.2 \cdot x - 45 = 0$$

$$\mathbf{find}(x) = -3.692$$

$x := 3$

Given

$$0.042 \cdot x^5 + 0.4 \cdot x^4 - 0.024 \cdot x^3 + 0.2 \cdot x^2 + 1.2 \cdot x - 45 = 0$$

$$\mathbf{find}(x) = 2.961$$

4.4 Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

Для розв'язання СЛАР можуть бути використані:

- матричні операції;
- функція **Isolve**, яка має такий формат **Isolve**(арг_1, арг_2)
 - арг_1 – матриця коефіцієнтів системи рівнянь,
 - арг_2 – вектор правих частин системи рівнянь;
- конструкція **Given – Find**.

Приклад 2. Вирішити систему лінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{aligned} 3x + 6y - 13z &= -5 \\ -12x - 3y + 4z &= -32 \\ 5x + 8y + 6z &= 13 \end{aligned}$$

а) Рішення з використанням матричних операцій.

В матричній формі наша система рівнянь має наступну запис:

$$A \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = B$$

Знак жорсткого *дорівнює* може бути встановлений натиском сполучення клавіш « Ctrl » + « = ». Стовець змінних формується шляхом створення матриці розміром 3x1 (рис. 107).

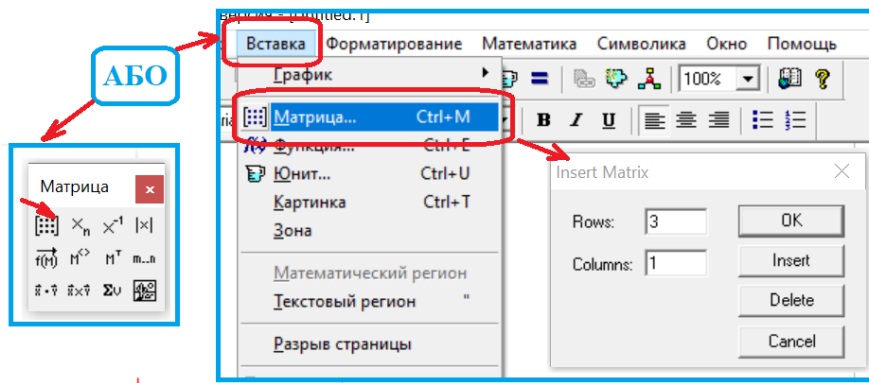


Рисунок 107 – Створення матриці

Тоді рішення може бути отримано наступним чином:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = A^{-1} \cdot B$$

Створимо матрицю *коефіцієнтів* системи рівнянь і вектор *правих частин* системи рівнянь і переконаємося, що визначник матриці коефіцієнтів не дорівнює нулю.

$$A := \begin{pmatrix} 3 & 6 & -13 \\ -12 & -3 & 4 \\ 5 & 8 & 6 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -5 \\ -32 \\ 13 \end{pmatrix} \quad |A| = 1455$$

Використовуємо матричні операції і отримуємо результат:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} := A^{-1} \cdot B \quad \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3.117 \\ -0.855 \\ 0.709 \end{pmatrix}$$

б) Рішення за допомогою функції **lsolve**

Запишемо матрицю *коефіцієнтів системи* рівнянь і вектор *правих частин* системи рівнянь і переконаємося, що визначник матриці коефіцієнтів не дорівнює нулю. Для отримання рішення скористаємося функцією *lsolve()*:

$$A := \begin{pmatrix} 3 & 6 & -13 \\ -12 & -3 & 4 \\ 5 & 8 & 6 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -5 \\ -32 \\ 13 \end{pmatrix} \quad |A| = 1455 \quad \text{lsolve}(A, B) = \begin{pmatrix} 3.117 \\ -0.855 \\ 0.709 \end{pmatrix}$$

в) Рішення за допомогою конструкції **Given – Find**.

При такому способі рішення обов'язково необхідно визначити початкові значення змінних. Встановимо довільні значення: $x:=2$; $y:=0$; $z:=0$. Рішення має вигляд:

$$x := 2 \quad y := 0 \quad z := 0$$

Given

$$3 \cdot x + 6 \cdot y - 13 \cdot z = -5$$

$$-12 \cdot x - 3 \cdot y + 4 \cdot z = -32$$

$$5 \cdot x + 8 \cdot y + 6 \cdot z = 13$$

$$\text{Find}(x, y, z) = \begin{pmatrix} 3.117 \\ -0.855 \\ 0.709 \end{pmatrix}$$

Mathcad дозволяє швидко виконувати операції диференціювання, інтегрування, знаходити обмеження функцій. При цьому отриманий результат може бути як в символьному, так і в числовому вигляді.

4.1 Диференціювання

Для визначення похідної функції можна застосувати різний інструментарій. Перший шлях – за допомогою панелі *Калькулус*, другий – це меню «Символика» → «Переменные» → «Дифференцировать».

Приклад 3. Знайти похідну функції $y = x^4 + 2x$. (рис.108-1/2)

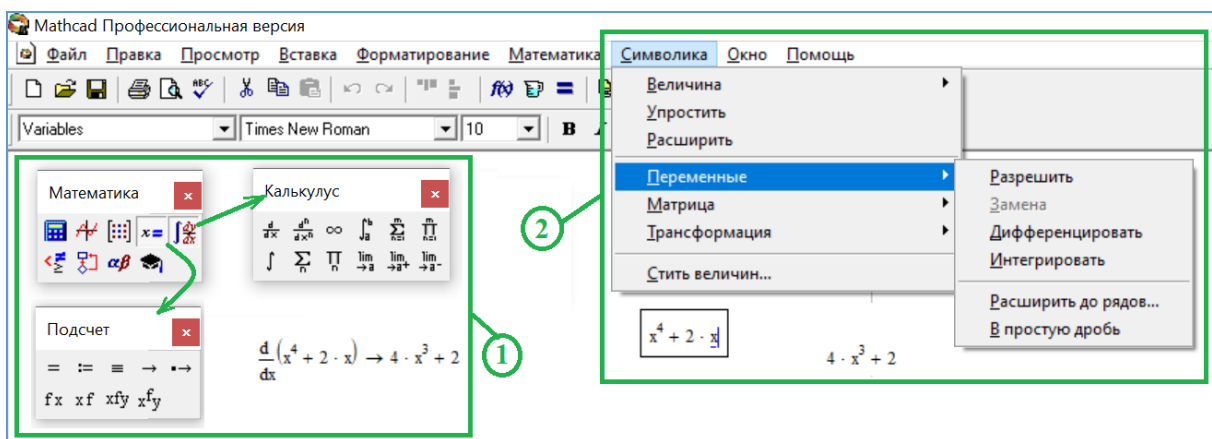


Рисунок 108 – Приклад виконання обчислень

Результат обчислення: $4 \cdot x^3 + 2$.

Інтеграли

Обчислення інтегралів виконується із застосуванням меню *Символика* та панелі *Kalkulus*. Щоб знайти невизначений інтеграл для $f=x^4+2x$ необхідно обрати шаблон невизначеного інтеграла і правильно його заповнити (рис. 109)

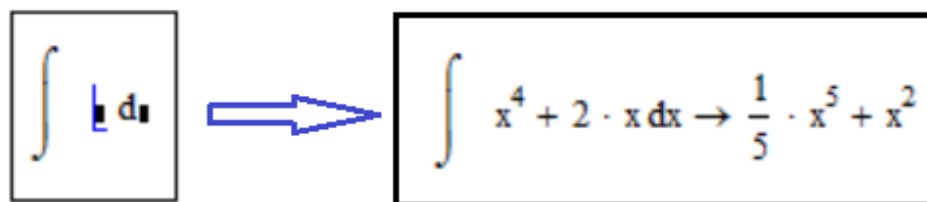


Рисунок 109 – Приклад виконання обчислення

Обмеження функцій

Знайти обмеження функції $y = \frac{\sqrt{x^2+2}}{3 \cdot x+6}$ коли $x \rightarrow \infty$. Результат виконання надано на рисунку 110.

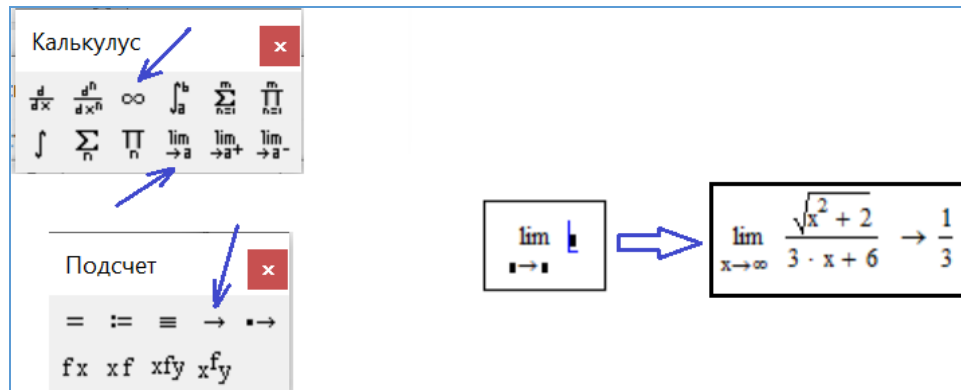


Рисунок 110 – Приклад виконання обчислення

Результатом виконання лабораторної роботи 13 є наявність двох файлів:

– файл на ім'я «Лаб_13_Прізвище.mcd», який містить виконані завдання_1_2_3_4;

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_13_Прізвище.docx», який містить короткий покроковий опис (із скріншотами) виконання завдань лабораторної роботи 13; структура звіту стандартна.

Завдання 1. Розв'язати систему лінійних рівнянь за допомогою будь-якого з алгоритмів (формули Крамера, матричний спосіб, метод `Isolve()`).

№	Система лінійних рівнянь
1	$\begin{cases} 10x + 8y + 200z + 50t = 168 \\ -80x + 13z + 50t = -126 \\ 250x + 67y + 7z + 69t = 611 \\ 5.7x + 150y - 27z + 50t = 8.6 \end{cases}$
2	$\begin{cases} 12x - 8y + 200z + 50t = 161 \\ -80x + 13z + 50t = -126 \\ 251x + 67y + 67z + 69t = 646 \\ 5.7x + 15y - 267z + 50t = 8.6 \end{cases}$

Завдання 2. Знайти наведені границі функцій.

№	Границі функцій
1	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+3}{\sqrt{x+7}}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2+3}{7+4x+5x^2},$ $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x^2-5x+4}$
2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3+3}{2x^2+7x-4}, \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-8}{x^2+x-6},$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 3x}{7x \sin 3x}$

Завдання 3. Знайти похідні наведених функцій.

№	Функції
1	$y = 3x^4 - \frac{7}{x^5} + 12 \frac{x^2 \sqrt{x}}{x^3}, \quad y = 3x^5 - \sin x,$ $y = 9 \ln \sqrt{\operatorname{tg} x^5}$
2	$y = \frac{3x^3 - \sqrt[3]{x}}{2x}, \quad y = 7 \cos^2 \arcsin x^3,$ $y = \arcsin \sqrt{x} \cdot 2x^7$

Завдання 4. Знайти інтеграли наведених функцій.

Невизначений інтеграл	Означений інтеграл
а) $y(x) = \cos^3 4x;$	$y(x) = x^2 \sqrt{1-x^2}; [0, 1]$
б) $y(x) = \frac{1}{3x + \sqrt{x}}$	$y(x) = \sqrt{\frac{2-x}{x-6}}; [3, 5]$

Лабораторна робота 14

Тема. Типові структури алгоритмів та їх організація

Мета. Розробка алгоритмів лінійного, розгалуженого та циклічного обчислювальних процесів.

Лінійні алгоритми. Алгоритм називається лінійним, якщо всі його дії виконуються послідовно, одна за одною, від початку до кінця. У лінійному алгоритмі не може бути команди, яка б передбачала *різну послідовність* виконання алгоритму.

Приклад 1. При заданих значеннях a і c обчислити вираз та отримати значення x і Y :

$$Y = \sqrt{(|x^2 + c|)} - \sin(ax - c), \quad \text{де } x = \cos(a^2c^2)$$

Алгоритм обчислення виразу у вигляді блок-схеми надано на рисунку 111.

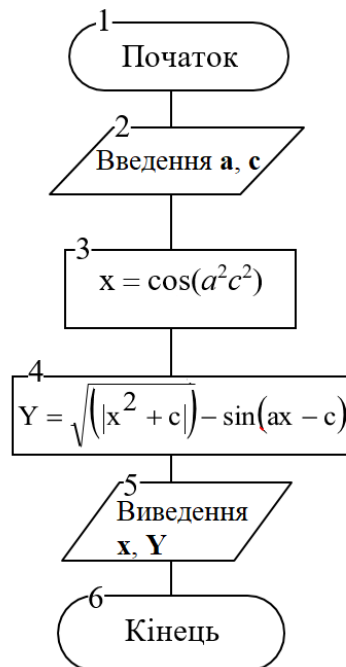
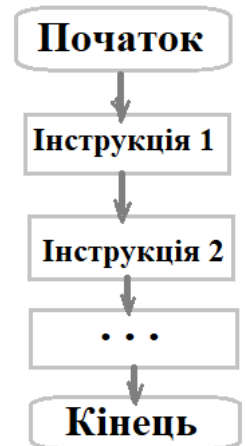


Рисунок 111 – Блок-схема алгоритму прикладу 1



Алгоритми з розгалуженнями. Розгалужений алгоритм – це алгоритм, в якому *перевіряється* певна умова, від виконання якої залежать усі подальші дії; або алгоритм, який містить хоча б одну базову структуру розгалуження.



Приклад 2. Знайти значення дійсних коренів квадратного рівняння: $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$

Перша дія – це обчислення дискримінанту: $D = b^2 - 4ac$

Якщо $D \geq 0$, можна обчислювати значення x :

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

Алгоритм рішення квадратного рівняння у вигляді блок-схеми надано на рисунку 112.

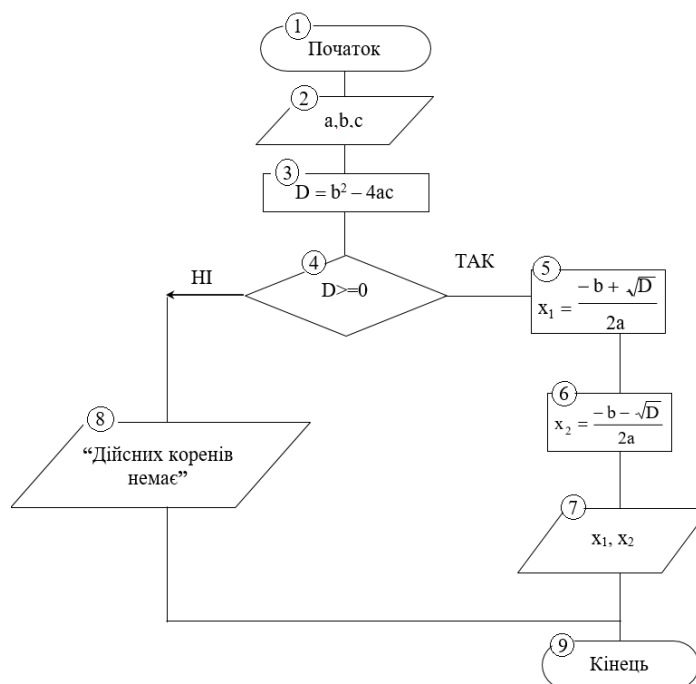


Рисунок 112 – Блок-схема алгоритму прикладу 2

Допрацювати блок-схему *прикладу 2* для випадків, якщо, $D = 0$ і $D > 0$.

Алгоритми циклічної структури. Циклічний алгоритм – це алгоритм, який передбачає неодноразове, скінченне виконання певних дій (рис. 113).

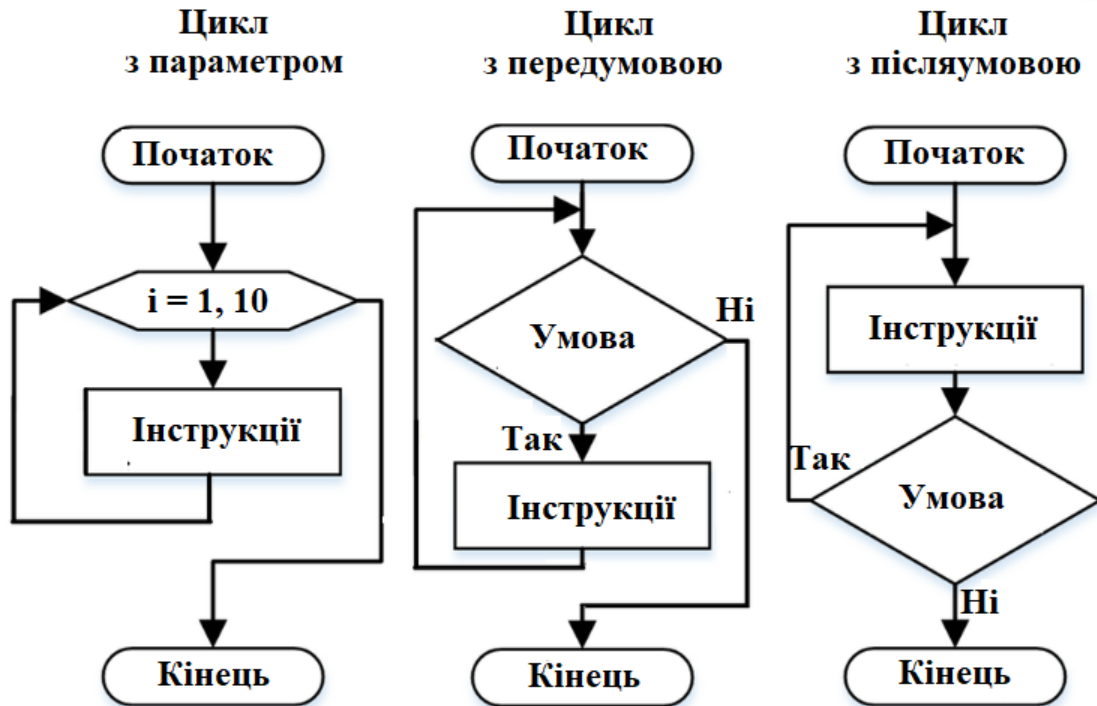


Рисунок 113 – Алгоритми циклічної структури

Приклад 3. Побудувати блок-схему для обчислення значення функції

$$Y = \frac{b^2}{x^2 + b},$$

де x змінюється від $x_{\text{початкове}} = 0$ до $x_{\text{кінцеве}} = 30$ з кроком $\Delta x = 3$; $b = 3,8$

Аналіз прикладу. Число повторень циклу n можна знайти за формулою:

$$n = \left[\frac{x_k - x_n}{\Delta x} \right] + 1$$

тобто, у нашому випадку цикл буде працювати $n=11$ раз, отже отримаємо 11 значень функції Y . Блок-схема алгоритму може бути наведена двома способами (рисунок 114. а, б)

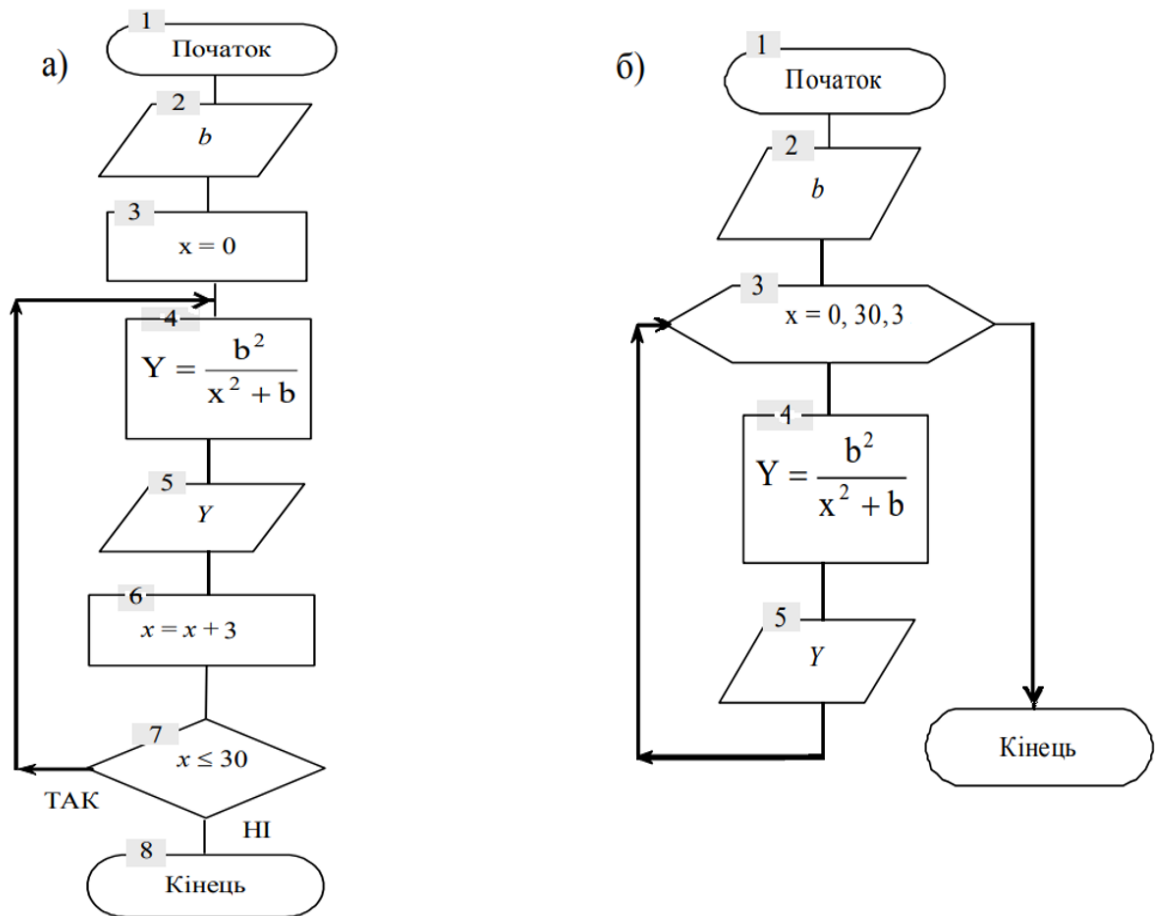


Рисунок 114 – Блок-схема алгоритму прикладу 3

Результатом виконання лабораторної роботи 14 є файл на ім'я «Звіт_Лаб_14_Прізвище.docx», який містить креслення завдань 1_2_3; структура звіту стандартна.

Завдання 1. Побудувати блок-схеми для обчислення значення функцій:

1. $y = \frac{x + 3a - k_1}{k_1x + k_2}$, де $x = 7a + k_1 \cdot k_2$; $k_1 = 0,8$; $k_2 = 4,8$; $a = 0,25$.

2. $y = \frac{\sin^3 ax + b}{\cos^2 x}$, де $x = -3,8$; $a = 0,5c + x^2$; $c = \ln 0,08$; $b = x^2 + c$.

Завдання 2. Побудувати блок-схему для обчислення значення функцій:

$$1. \quad z = \begin{cases} e^{-x+2} + a, & x \geq 1 \\ \frac{\sin(x+3,2)}{a+3}, & x < 1 \end{cases}$$

$$b = 14,8; \quad a = e^x + b$$

$$2. \quad z = \begin{cases} x(A-C), & A = 0 \\ x^3 - A, & A > 0 \\ x^3 + A, & A < 0 \end{cases}$$

$$A = 2 \sin x; \quad C = A + 1$$

Завдання 3. Побудувати блок-схему для обчислення значення функцій:

$$1. \quad Z = \begin{cases} 8,6 \ln 3,5(1 + x^2), & x < 1,5 \\ \sqrt[3]{4,8 + y^2}, & x \geq 1,5 \end{cases}$$

$$x = e^{1,5b}; \quad y = \alpha x^2 - 3,6; \quad b = 2,8; \quad \alpha_{\Pi} = 0,35; \quad \alpha_{\text{К}} = 0,75; \quad \Delta\alpha = 0,05.$$

2.

$$Y = \begin{cases} \alpha \sin x, & x \leq 0,2 \\ \cos x + 1, & x > 0,2 \end{cases}, \quad \text{де } x \in [-2; 1], \quad \Delta x = 0,25, \quad \alpha = 3x$$

Лабораторна робота 15

Тема. Об'єктно-орієнтоване програмування. Середовище VBA.

Мета. Оволодіння практичними навичками роботи в середовищі VBA.

У цій роботі починається знайомство із середовищем програмування VBA (Visual Basic for Application). УВАГА!!! Ми будемо програмувати і якщо при виконанні завдання щось піде не так, то роботу можна зупинити, викликавши **Менеджер завдань** («Диспетчер задач») – одночасне натискання трьох клавіш на клавіатурі Ctrl+Alt+Delete і знявши завдання («Снять задачу») для програми Excel (рис. 115).

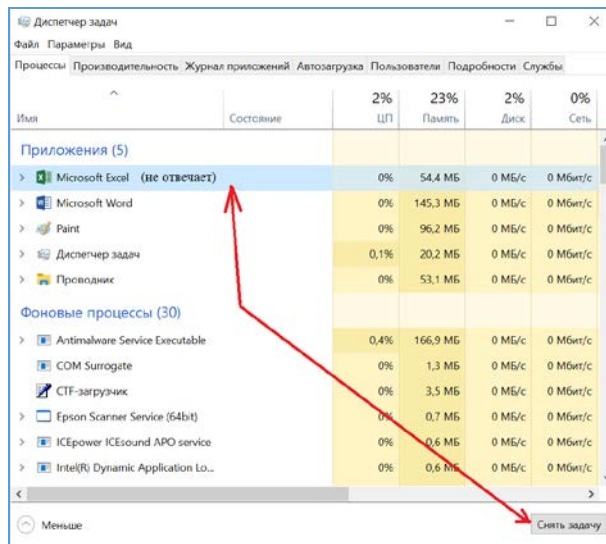


Рисунок 115 – Вікно «Менеджера завдань»

Але майте на увазі, що при такій дії документ не зберігається і всі незбережені дані зникають!!!

Отже, створіть документ Excel і назвіть його *Лаб_15_Прізвище*. Ми починаємо вчитися писати програми на мові VBA, а якщо у файлі Excel є програма, створена користувачем, цей файл треба зберегти наступним чином: **Файл**→*Зберегти як* → «*Книга Excel з підтримкою макросів – *.xlsm*» (рис. 116).

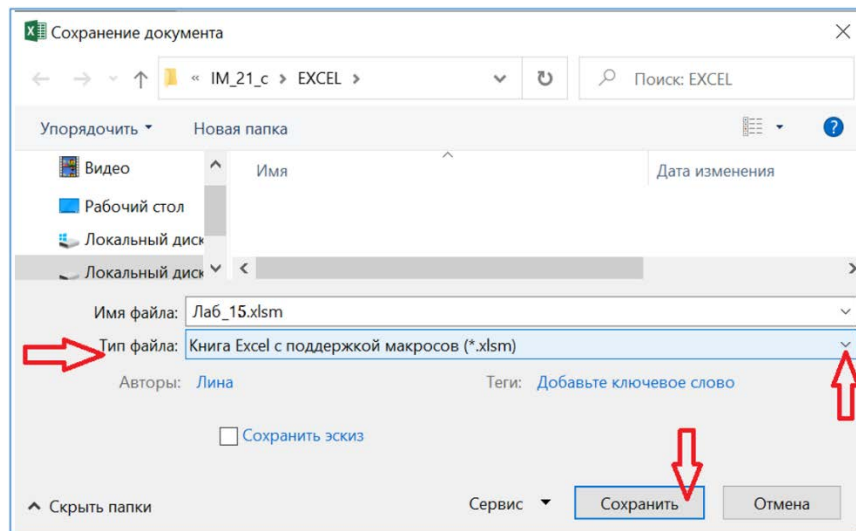


Рисунок 116 – Збереження файлу у відповідному форматі

Для роботи в середовищі VBA використовується інструментарій, який розташовано на стрічковій вкладці **Розробник** («Разработчик»). Опис додавання на стрічку вкладки **Розробник** надано в лабораторній роботі 11.

Виконайте наступне. На вкладці «Разработчик» оберіть інструмент «Вставить» та у *групі* «Элементы ActiveX» знайдіть компонент у вигляді прямокутника – «**Кнопка (элемент ActiveX)**». Клацніть ОДИН раз мишкою по об'єкту «**Кнопка (элемент ActiveX)**», а потім відразу клікніть мишкою в *будь-якому* місці листа Excel (по *будь-якій* комірці). Це ви встановили вибрану **Кнопку**, яка називається CommandButton (рис. 117).

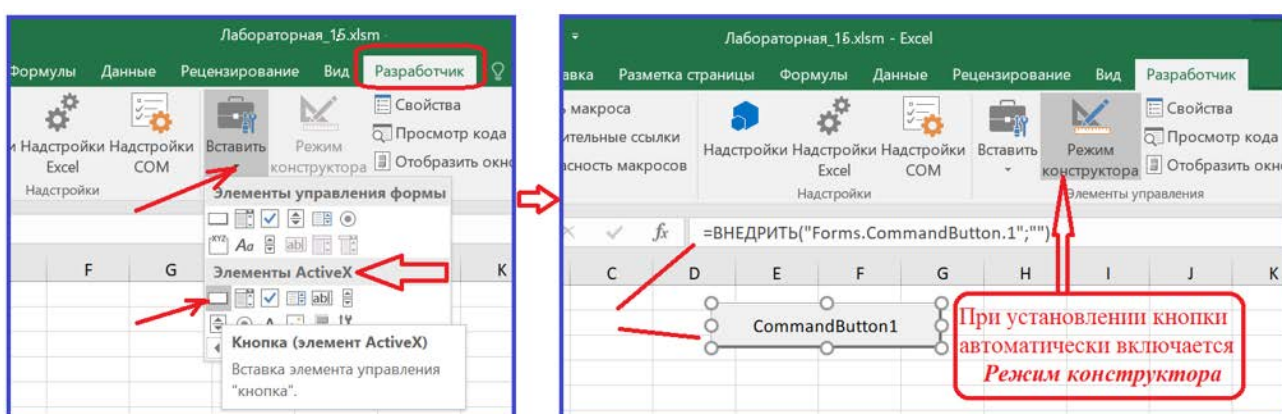


Рисунок 117 – Інструментарій групи «Елементи керування»

Зробіть *подвійний* клік по кнопці CommandButton1 і перед вами відкриється середовище VBA. Коли відкриється *вікно* VBA, воно може повністю закрити робочий лист. Щоб повернутися назад на лист Excel, треба натиснути на кнопку **X**, як це показано на рисунку 118. Натискання клавіш клавіатури Alt+F11 *перемикає* з аркуша Excel у вікно VBA. Повторне натискання Alt+F11 *повертає* назад із середовища VBA на аркуш Excel.

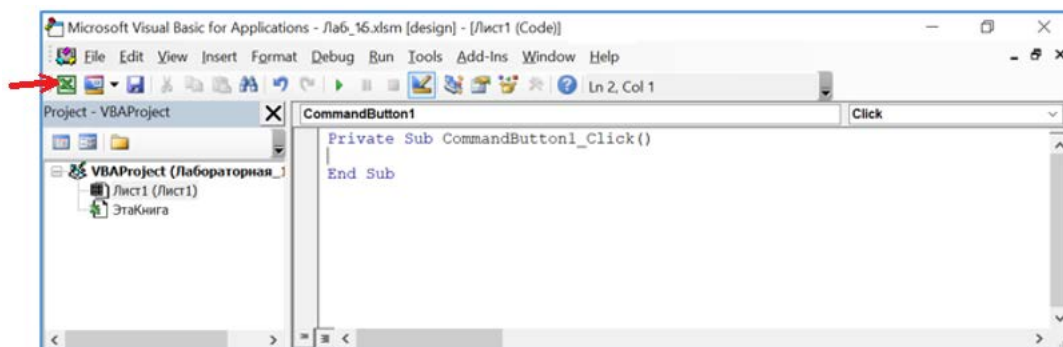


Рисунок 118 – Вікно редактора коду

Отже, напишемо програму, яка дозволить вивести в комірку **A2** число 150, в комірку **B2** число 100, а в комірку **C2** суму значень з комірок **A2** і **B2**. Працюватиме програма після одного кліку по кнопці **CommandButton1**.

Поверніться на лист Excel і зробіть **подвійний** клік по кнопці **CommandButton1**. Ви потрапите у вікно VBA (рис. 119).

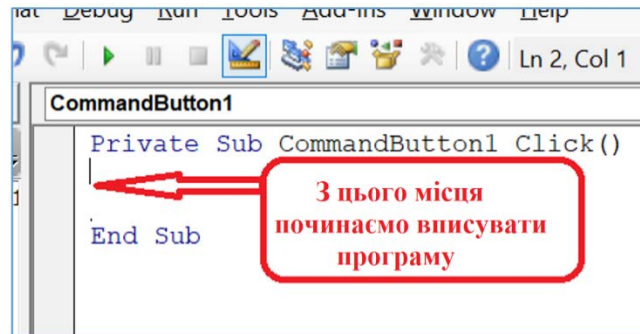


Рисунок 119 – Початок написання програмного коду

Напишіть програмний код саме так, як зображено на рисунку 120.

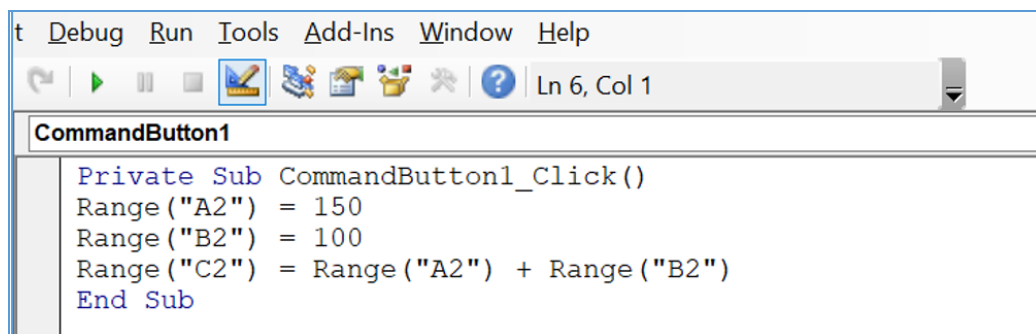


Рисунок 120 – Фрагмент програми

Після того, як ви напишете програму, **ОБОВ'ЯЗКОВО** натисніть кнопку з трикутничком та олівцем (рис. 121) – перехід від режиму *дизайну* до режиму *прогону* програми.

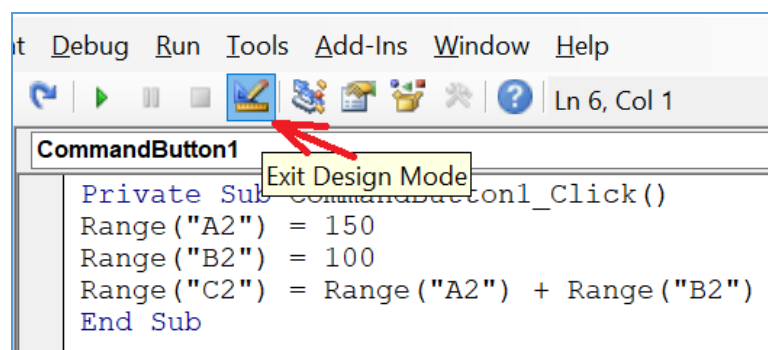


Рисунок 121 – Встановлення режиму «Конструктор»

Перейдіть на лист Excel і натисніть **ОДИН** раз на кнопку CommandButton1. Програма спрацює та виведе в комірці результат (рис. 122).

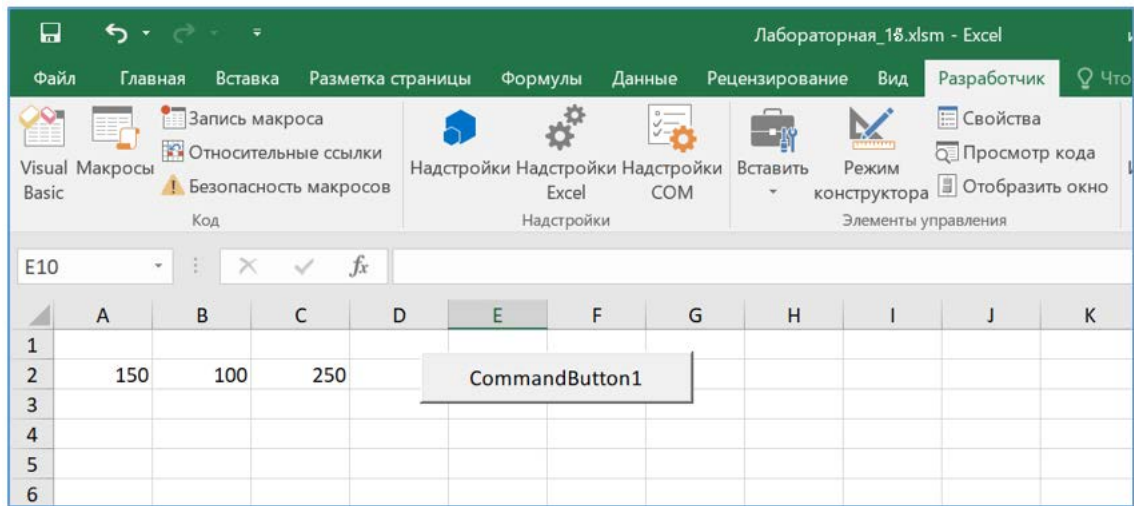


Рисунок 122 – Вигляд завдання на листі Excel

Необхідно запам'ятати

1. Коли ви ставите на лист Excel кнопку CommandButton (або інший елемент керування), вмикається *режим конструктора*. У цьому режимі подвійне клацання по кнопці CommandButton переводить вас у вікно VBA саме в те місце, з якого треба починати писати програму.

2. Коли програма вже написана, *режим конструктора* треба **ВИМКНУТИ**, щоб можна було запусити програму на виконання (рис. 123).

3. Вмикається (вимикається) *режим конструктора* натисканням кнопки із зображенням *трикутника з олівцем*:



Рисунок 123 – Кнопка перемикання режимів

Додайте на лист Excel ще одну кнопку CommandButton (рис. 124).

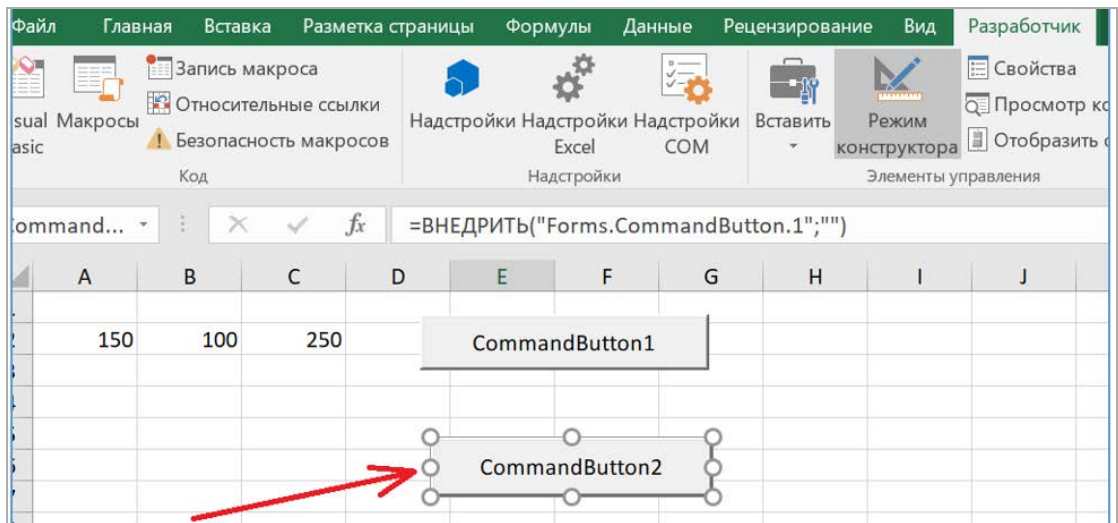


Рисунок 124 – Приклад виконання завдання

Напишіть для обробника подій *CommandButton2_Click* програмний код, відповідно до рисунку 125.

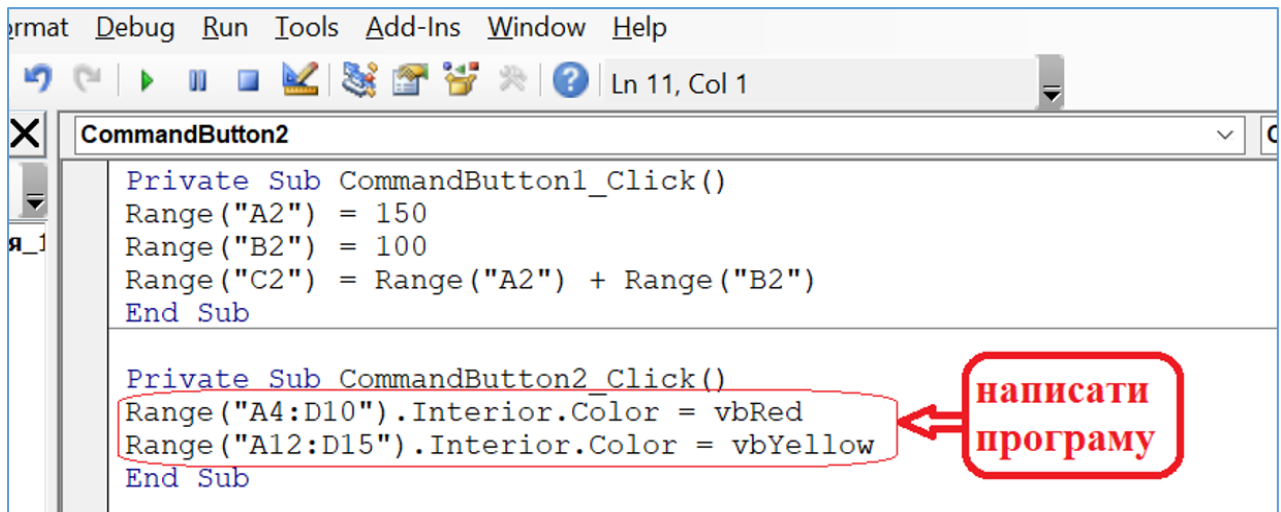


Рисунок 125 – Вікно редактору коду

Вимкніть *режим конструктора*, перейдіть на аркуш Excel та натисніть кнопку *CommandButton2*. Проаналізуйте те, що у вас вийшло.

Приклад 1. Додайте в наявний документ новий лист, на якому оформимо результат обчислення значення функції *F* за такими вихідними даними:

$$F = \begin{cases} \cos^2 \alpha, & y > 0.5 \\ \sqrt{|1 + y^2|}, & y \leq 0.5 \end{cases}$$

$$y = 0.4 \ln(5\alpha); \quad x = a^2 \sin y; \quad a = 1.4; \quad \alpha = 0.35$$

Хід виконання завдання.

Покладемо, що значення змінних **a** та **α** зчитуються з листа Excel. Обчислені значення **F**, **x** та **y** програмно виводяться на лист Excel.

1. Оформимо вихідні дані на листі Excel відповідно до рисунку 126 і встановимо елемент керування *CommandButton1*.

	A	B	C	D	E	F
1	a	α	y	x	F	
2	1,4	0,35				
3						
4	CommandButton1					
5						
6						

Рисунок 126 – Вихідні дані

2. Виконаємо подвійний клік на кнопці *CommandButton1* і в обробнику подій, який з'явився, напишемо програмний код (рис. 127).

```

CommandButton1 Click
Private Sub CommandButton1_Click()
Dim a, al, y, x, f As Single
a = Range("A2")
al = Range("B2")
y = 0.4 * Log(5 * al)
x = a ^ 2 * Sin(y)
If y > 0.5 Then f = Cos(al) ^ 2 Else f = Sqr(Abs(1 + y ^ 2))
Range("C2") = y
Range("D2") = x
Range("E2") = f
End Sub

```

Рисунок 127 – Вікно редактору коду

Результат виконаного надано на рисунку 128.

	A	B	C	D	E	F
1	a	α	у	х	F	
2	1,4	0,35	0,223846315	0,435083953	1,024747372	
3						
4						
5						
6						

Рисунок 128 – Вигляд виконаного завдання

Результатом виконання лабораторної роботи 15 є два файли:

- файл на ім'я «Лаб_15_Прізвище.xlsx», який містить виконані завдання 1_2 ;
- файл на ім'я «Звіт_Лаб_15_Прізвище.docx», який містить **короткий** покроковий опис (із скріншотами) виконання завдань лабораторної роботи 15; структура звіту стандартна.

Завдання 1. Скласти програми для обчислення значення функції **Y** та **F**:

$$- Y = \frac{x + 3a - k_1}{k_1 x + k_2}, \text{ де } x = 7a + k_1 \cdot k_2; \quad k_1 = 0,8; \quad k_2 = 4,8; \quad a = 0,25.$$

$$- F = \frac{\sin^3 ax + b}{\cos^2 x}, \text{ де } x = -3,8; \quad a = 0,5c + x^2; \quad c = \ln 0,08; \quad b = x^2 + c.$$

Завдання 2. Скласти програму для обчислення значення функції **Z**:

$$Z = \begin{cases} e^{-x+2} + a, & x \geq 1 \\ \frac{\sin(x + 3,2)}{a + 3}, & x < 1 \end{cases}$$

$$b = 14.8; \quad a = e^x + b; \quad x = 0.15b$$

Лабораторна робота 16

Тема. Обробка діапазону даних робочого аркуша Excel засобами VBA.

Мета. Оволодіння основними принципами побудови циклічних обчислювальних процесів та їх застосування під час обробки діапазону даних на аркуші Excel.

Під час виконання завдань, які потребують обробки певного діапазону комірок робочого аркуша Excel, необхідно мати уявлення про циклічні обчислювальні процеси. Коли необхідно «перебрати» всі комірки, які становлять певний діапазон, можна застосувати цикл по лічильнику *For... Next*.

Цикл по лічильнику характерний тим, що заздалегідь відома кількість повторень циклу, і цикл буде виконуватися, доки значення лічильника циклу не перевищить зазначену кількість повторень. Використовуючи властивість Cells, можна побудувати лічильник циклу використовуючи номери індексів комірок.

Приклад 1. Виконати зчитування даних з аркуша Excel (діапазон C6:D10), їх обробку (знайти кількість від'ємних елементів і кількість елементів, більших за 10) та виведення результатів на аркуш Excel.

Хід виконання завдання

Створити файл на ім'я «Лаб_16_Прізвище.xlsm». Робочий аркуш оформити відповідно до рисунку 129. Кнопки – це елементи CommandButton. Надписи (властивість **Caption**) на кнопках виконати через вікно властивостей (properties).

	1	2	3	4	5
	A	B	C	D	E
1					
2		Кількість від'ємних елементів =			<input type="text"/>
3					
4		Кількість елементів, більших 10: =			<input type="text"/>
5					
6			5	0	
7		Кількість від'ємних		2	7
8			-9	-25	
9		Кількість >10		12	6
10			24	-7	
11					

Рисунок 129 – Вихідні дані

В наданому завданні потрібно програмно обробити діапазон комірок **C6:D10** і в комірку **D2** вивести *кількість від'ємних* елементів в заданому діапазоні, а в комірку **D4** вивести *кількість* елементів, **більших за 10**.

Обчислення кількості від'ємних елементів в діапазоні C6:D10

1. Переходимо в обробник подій кнопки CommandButton1_Click (для цього виконуємо подвійний клік по елементу CommandButton1).

2. Діапазон **C6:D10** – це рядки з **6** по **10**, а стовпчики з **3** по **4** (див. рис. 128). Для обробки заданого діапазону необхідно застосувати два цикли:

For i = 6 To 10 – цикл, побудований за номером рядка на листі excel

For j = 3 To 4 – цикл, побудований за номером стовпчика на листі excel

ТІЛО ЦИКЛУ (програма обробки діапазону **C6:D10**)

Next j

Next i

Початок ЦП:	i=6	j=3,	тобто	Cells(i,j) → Cells(6,3)	це – 5	Next j
	i=6	j=4		Cells(i,j) → Cells(6,4)		0
<hr/>						
	i=7	j=3		Cells(i,j) → Cells(7,3)	2	Next j
	i=7	j=4		Cells(i,j) → Cells(7,4)	7	Next j
<hr/>						
	i=8	j=3		Cells(i,j) → Cells(7,3)	-9	Next j
	i=8	j=4		Cells(i,j) → Cells(7,4)	-25	Next j
<hr/>						
	i=9	j=3		Cells(i,j) → Cells(7,3)	12	Next j
	i=9	j=4		Cells(i,j) → Cells(7,4)	6	Next j
<hr/>						
	i=10	j=3		Cells(i,j) → Cells(7,3)	24	Next j
	i=10	j=4		Cells(i,j) → Cells(7,4)	-7	Next j
<hr/>						
Кінець ЦП						

3. Між операторами циклу **For...Next** пишеться програма для виконання обчислень вказаного діапазону.

Отже, ми знаходимо кількість **від'ємних** елементів в діапазоні **C6:D10**:

If Cells(i, j)<0 then k=k+1

Нагадування, вираз **k=k+1** це стандартна формула для **обчислення кількості**, її необхідно запам'ятати.

Повний вигляд програми для обчислення кількості **від'ємних** елементів в діапазоні **C6:D10** і виведення результату на лист Excel надано на рисунку 130.

```

General) CommandButton1_Click
Private Sub CommandButton1_Click()
For i = 6 To 10
    For j = 3 To 4
        If Cells(i, j) < 0 Then k = k + 1
    Next j
Next i
Range("D2") = k
End Sub

```

Рисунок 130 – Вікно редактору коду

Обчислення кількості елементів, більших за 10, в діапазоні C6:D10

Програмний код для обчислення кількості елементів, більших за 10, в діапазоні C6:D10 надано на рисунку 131.

```

Private Sub CommandButton2_Click()
For i = 6 To 10
    For j = 3 To 4
        If Cells(i, j) > 10 Then k_b_10 = k_b_10 + 1
    Next j
Next i
Range("D4") = k_b_10
End Sub

```

Рисунок 131 – Вікно редактору коду

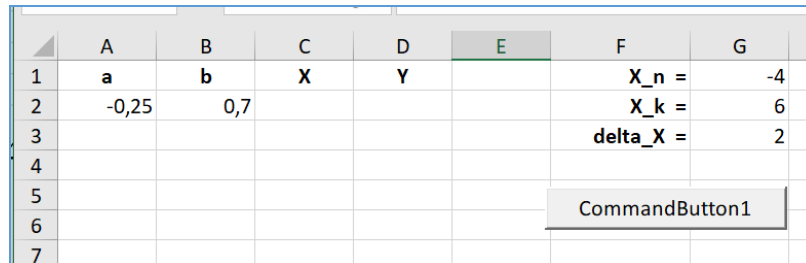
Приклад 2. Виконати обчислення значень функції $Y = a + \sin(bx)$ для заданих коефіцієнтів **a** і **b** та аргументу **X**, що змінюється від **-4** до **6** з кроком **2** ($x_n = -4$; $x_k = 6$, $\Delta x = 2$); **a**=-0.25, **b**=0.7. Завдання наочно оформити на листі Excel. Комірку з отриманим результатом залити зеленими кольором, якщо значення функції **Y** додатне і червоним – якщо від'ємне.

Отже, аргумент **X** – це числовий ряд: -4, -2, 0, 2, 4, 6 і кожному значенню аргументу **X** буде відповідати значення функції **Y(X)**:

$$\begin{aligned}
 Y(-4) &= a + \sin(b \cdot -4) \\
 Y(-2) &= a + \sin(b \cdot -2) \\
 &\dots \\
 Y(6) &= a + \sin(b \cdot 6)
 \end{aligned}$$

Хід виконання завдання

Створіть новий аркуш (Лист2) в документі «Лаб_16_Прізвище.xlsm» і оформіть завдання відповідно до рисунку 132.



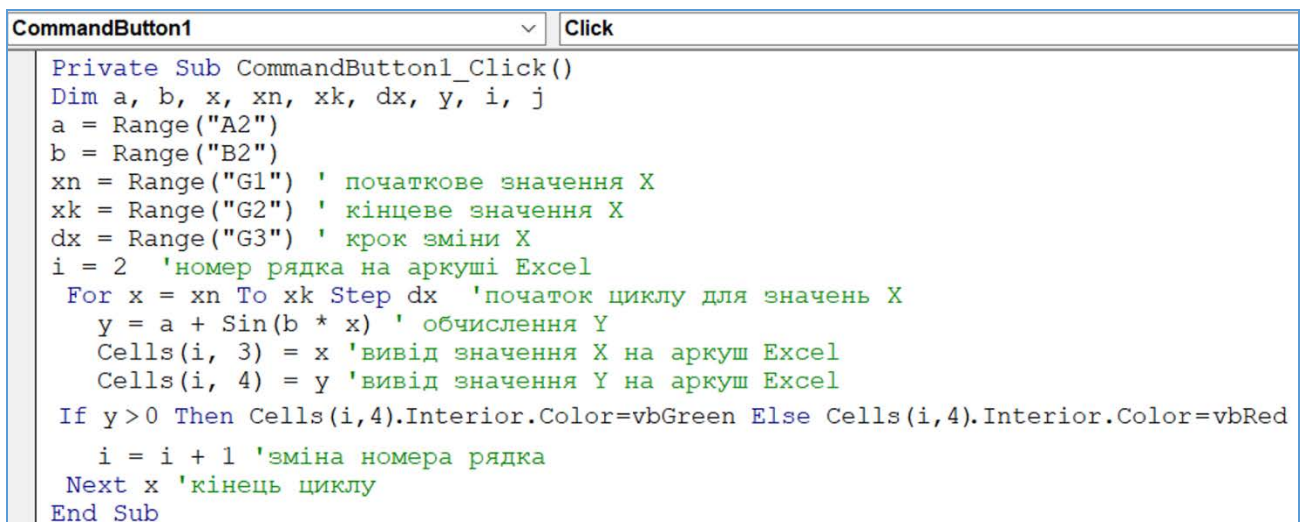
	A	B	C	D	E	F	G
1	a	b	X	Y		X_n =	-4
2	-0,25	0,7				X_k =	6
3						delta_X =	2
4							
5						CommandButton1	
6							
7							

Рисунок 132 – Вихідні дані

Словесний спосіб подання алгоритму:

1. На робочий аркуш Excel вводяться значення коефіцієнтів **a** і **b**.
2. В середовищі VBA зчитується значення **a** і **b** з листа Excel.
3. Задається цикл для змінення значень змінної **X** від **-4** до **6** з кроком **2**.
4. Обчислюється значення функції **Y** для поточного аргументу.
5. На лист виводяться значення змінної **X** та отримане значення функції **Y**.
6. Нова ітерація (обчислення **Y** повторюється для нового значення аргументу **X**).
7. Після відпрацювання всіх значень змінної **X** завершення циклу.
8. Завершення виконання всієї процедури.

Програмний код для реалізації обчислень *прикладу 2* і результат виконаного надано на рисунках 133 і 134 відповідно.



```
CommandButton1 Click
Private Sub CommandButton1_Click()
Dim a, b, x, xn, xk, dx, y, i, j
a = Range("A2")
b = Range("B2")
xn = Range("G1") ' початкове значення X
xk = Range("G2") ' кінцеве значення X
dx = Range("G3") ' крок зміни X
i = 2 'номер рядка на аркуші Excel
For x = xn To xk Step dx 'початок циклу для значень X
y = a + Sin(b * x) ' обчислення Y
Cells(i, 3) = x 'вивід значення X на аркуш Excel
Cells(i, 4) = y 'вивід значення Y на аркуш Excel
If y > 0 Then Cells(i,4).Interior.Color=vbGreen Else Cells(i,4).Interior.Color=vbRed
i = i + 1 'зміна номера рядка
Next x 'кінець циклу
End Sub
```

Рисунок 133 – Вікно редактору коду

	A	B	C	D	E	F	G
1	a	b	X	Y		X_n =	-4
2	-0,25	0,7	-4	-0,58499		X_k =	6
3			-2	-1,23545		delta_X =	2
4			0	-0,25			
5			2	0,73545			
6			4	0,08499			
7			6	-1,12158			
8							

Рисунок 134 – Вигляд виконаного завдання

Приклад 3. Обчислити значення функції

$$Y = \frac{b^2}{x^2 + b},$$

де x змінюється від $x_{\text{початкове}} = 0$ до $x_{\text{кінцеве}} = 30$ з кроком $\Delta x = 3$; $b = 3,8$

$$x = 0, 3, 6, 9 \dots 30$$

Алгоритм реалізації завдання у вигляді блок-схеми надано на рисунку 135. Наочне оформлення завдання на аркуші Excel і програмний код для виконання обчислень містяться на рисунку 136.

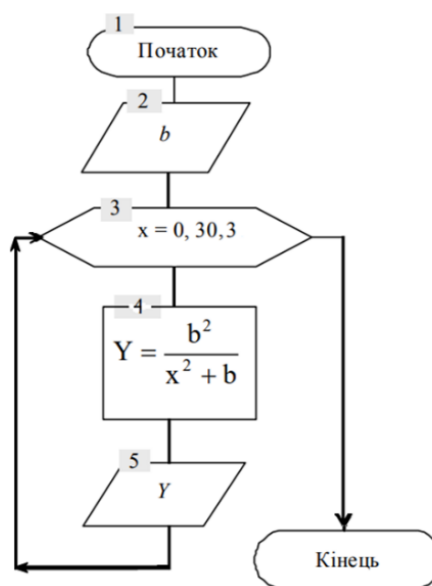


Рисунок 135 –Блок-схема прикладу 3

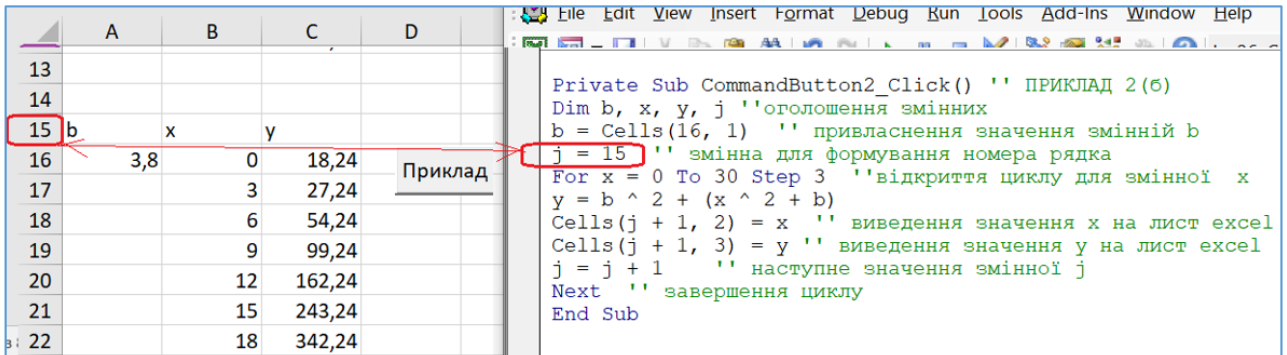


Рисунок 136 – Виконане завдання

Результатом виконання лабораторної роботи 16 є два файли:

– файл на ім'я «Лаб_16_Прізвище.xlsm», який містить виконані завдання 1_2_3_4;

– файл на ім'я «Звіт_Лаб_16_Прізвище.docx», який містить **короткий** покроковий опис (із скріншотами) виконання завдань лабораторної роботи 16; структура звіту стандартна.

Завдання 1. Скласти програму для обчислення значення функції **Y**:

$$Y = \begin{cases} \alpha \sin x, & x \leq 0,2 \\ \cos x + 1, & x > 0,2 \end{cases}$$

де $x \in [-5; 5]$, $\Delta x = 0.2$, $\alpha = 5x$

Блок-схема алгоритму наведена на рисунку 137.

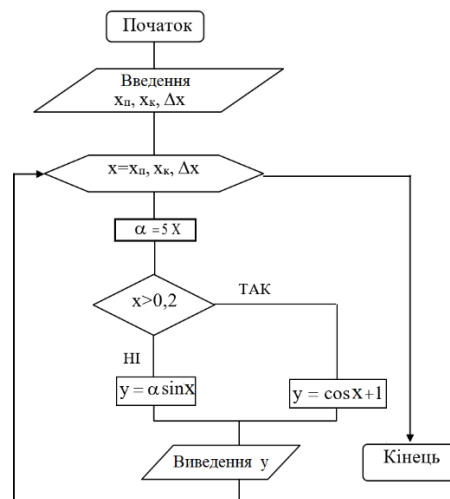


Рисунок 137 –Блок-схема до завдання 1

Завдання 2. Скласти програму для обчислення значення функції **Z**.

$$Z = \begin{cases} y + x^2 & \text{если } x < 0 \\ y^2 + x & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

$$x = 0,5 - \alpha; \quad y = 2 \cdot \alpha; \quad \alpha_n = -1,5; \quad \alpha_k = 3; \quad \Delta\alpha = 0,5.$$

Завдання 3. Скласти програму для обчислення значення функції **Y**:

$$Y = -2x^2 + \sqrt[5]{x} \quad \text{на відрізку } x \in [5; 9] \quad \text{з кроком } \Delta x = 0,5$$

Завдання 4. Скласти програму для обчислення значення функції **Y**:

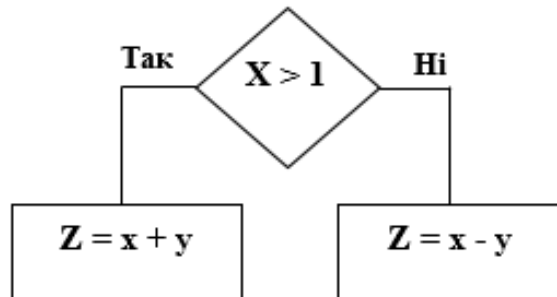
$$Y = \sqrt{a + X} \quad \text{на відрізку } X \in [-5; 16], \quad \text{де } a = 3 \cdot b, \quad b = c^3 - 12, \quad c = 7.$$

ПРИМІТКА. За замовчуванням крок завжди дорівнює 1. Тобто для запису $X \in [0; 10]$ кожне наступне значення X збільшується на 1.

Додаток А

Прізвище	Ім'я	По-батькові	Група	дата

1. Робота з графічними об'єктами.



2. Робота з текстом

2.1 Набір та форматування тексту.

Інформаційний процес – це процес, у результаті якого здійснюється прийом, передача (обмін), перетворення і використання інформації. Інформаційна система (ІС) – взаємозалежна сукупність засобів, що беруть участь в обробці даних.

Дані є складовою частиною інформації, що являють собою зареєстровані сигнали. Під час інформаційного процесу дані перетворюються з одного виду в інший за допомогою методів.

Сучасне розуміння інформаційної системи передбачає використання комп'ютера як основного технічного засобу обробки інформації. Комп'ютери, оснащені спеціалізованими програмними засобами, є технічною базою та інструментом інформаційної системи.

2.2 Набір тексту в три колонки.

Комп'ютер – це пристрій, що виконує операції введення, зберігання даних, та їх оброблення за певною програмою, а також виконує вивід результатів у формі,

придатній людині. За кожною з операцій відповідають блоки комп'ютера, які складаються з окремих дрібніших пристроїв. Зокрема в процесор можуть

входити арифметико-логічний пристрій (АЛП), внутрішній запам'ятовувачий пристрій у вигляді регістрів процесора та внутрішньої кеш-пам'яті ...

Прізвище	Ім'я	По-батькові	Група	дата

2.3 В текст вставити довільний рисунок.

Комп'ютер – це пристрій, що виконує операції введення, зберігання даних, та їх оброблення за певною програмою, а також виконує вивід результатів у формі, придатній людині. За кожну з операцій відповідають блоки комп'ютера, які складаються з окремих дрібніших пристроїв. Зокрема в процесор можуть входити арифметико-логічний пристрій (АЛП), внутрішній запам'ятовуючий пристрій у вигляді регістрів процесора та внутрішньої кеш-пам'яті.



3. Робота з таблицями та оформлення формул.

Вихідні дані			РІВНЯННЯ	10 2/3 1	$\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \\ 0 & 7 \end{vmatrix}$	площа	7 ⁸
$\alpha=5$	$\sqrt[5]{\frac{\alpha}{X-\alpha^2}}$	$x^{\beta-8}$		$A = \pi r^2$		1 4 5	V=L ³
$\Delta\alpha = \pm x$		S _{поч} = 5		$y = x^2 - z^3$	Об'єм		8&7
$x \in [0;12]$		S _{кін} = 25		Показники щільності середовища, які необхідно обчислити			

4. Набрати рівняння у Word, оформити пояснення в Paint. В документ Word вставити оформлений в Paint фрагмент.

функція Z

$$z = \begin{cases} \operatorname{tg} \frac{1}{a^2 + 8.2}, & \text{якщо } x \geq 0 \\ \sin^2 x \cdot \frac{0.32a}{x^2 + 3}, & \text{якщо } x < 0 \end{cases}$$

При умові: $a = 0.5k + b$; $b = \sin(1.7)$; $k = -0.8$

В додатку Excel така задача виконується із застосуванням логічної функції ЕСЛИ()

Додаток Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра економічної інформатики

Лабораторна робота №__
з дисципліни «Комп'ютерні технології та програмування»

за темою: «_____»

Виконав: студент групи _____

П.І.Б

Перевірив:

П.І.Б викладача

Дніпро 202_

Використані джерела

1. Ашанін В. С., Пасько В. В. Застосування системи MathCad в задачах фізичного виховання та спорту : навч. посіб. Харків : ХДАФК, 2018. 132 с.
2. Борян Л. О. Комп'ютери та комп'ютерні технології : курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2019. 139 с.
3. Кононов М. В. Комп'ютерні технології : посібник. Київ : ФРЕКС КНУ ім. Тараса Шевченка, 2019. 281 с.
4. Лопотко О. В. Інформатика: Excel та Visual Basic for Application : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2023. 268 с.
5. Комп'ютерні технології та програмування : метод. вказівки до практич. занять / уклад.: Л. М. Маркіна. Луцьк : ЛНТУ, 2023. 52 с.
6. Комп'ютерні технології та програмування : курс лекцій / уклад.: Л. М. Маркіна. Луцьк : ЛНТУ, 2023. 44 с.
7. Microsoft. Посібник Excel для початківців: Вивчіть MS Excel за 7 днів. *Guru99*. URL: <https://www.guru99.com/uk/excel-tutorials.html> (дата звернення: 18.05.2024).
8. Огляд таблиць Excel – Підтримка від Microsoft. *Microsoft Support*. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/огляд-таблиць-excel-7ab0bb7d-3a9e-4b56-a3c9-6c94334e492c> (дата звернення: 23.05.2024).
9. Представлення даних у вигляді діаграми – Підтримка від Microsoft. *Microsoft Support*. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/представлення-даних-у-вигляді-діаграми-58516b99-55fc-4f45-ac81-cc6868a18a8a> (дата звернення: 16.05.2024).

Навчально-методичне видання

**Петречук Ліна Миколаївна,
Іващенко Юрій Сергійович**

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

Навчально-методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт

Експертний висновок склала канд. екон. наук, доц. Катерина Удачина
Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 734 від 20.06.2024)

В авторській редакції
Комп'ютерна верстка Л. М. Петречук

Формат 60x84 _{1/16}. Ум. друк. арк. 5,87. Обл.-вид. арк. 1,97.
Зам. № 55

Український державний університет науки і технологій
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, м. Дніпро, 49010.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №7709 від 14.12.2022

Адреса видавця та оперативної поліграфії:
вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010