

ЗМІСТ

- 1. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 НА ТЕМУ: “СТВОРЕННЯ ТА РЕДАГУВАННЯ РОБОЧОЇ КНИГИ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”** 4
- 2. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ЛІНІЙНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”** 11
- 3. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 НА ТЕМУ: “РОЗВ’ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”** 17
- 4. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ РОЗГАЛУЖЕНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”** 22
- 5. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ЦИКЛІЧНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”** 27
- 6. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ РОЗРАХУНКУ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”** 32
- 7. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”** 37
- 8. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”** 43

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 НА ТЕМУ: “СТВОРЕННЯ ТА РЕДАГУВАННЯ РОБОЧОЇ КНИГИ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”

- Мета роботи:**
- 1 Детально ознайомитися з елементами головного вікна табличного процесора *MS Excel*;
 2. Вивчити основні прийоми роботи з робочими книгами та аркушами;
 3. Навчитися створювати та редагувати прості робочі книги.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Після завантаження табличного процесора *MSE*, на екрані з'являється головне вікно програми. Воно має наступні інтерфейсні елементи (мал.1):

1. Заголовок вікна;
2. Стрічка меню команд;
3. Панель інструментів;
4. Кнопка згортання вікна;
5. Кнопка зміни розмірів вікна;
6. Кнопка закриття вікна;
7. Стрічка формул;
8. Стрічка заголовків стовпчиків;
9. Стовпчик номерів стрічок;
10. Активна комірка робочої області
11. Вертикальна смуга прокручування;
12. Горизонтальна смуга прокручування;
13. Вкладки імен аркушів;
14. Кнопки прокручування вкладок імен аркушів;
15. Стрічка стану табличного процесора.

Змінити зовнішній вигляд графічного середовища програми *MSE* можна за допомогою меню команд *Вид*.

Вибравши у меню *Вид* команду *Строка состояния* (підведенням вказівника мишки до відповідної команди і натисканням лівої кнопки мишки), можна вивести на екран або вилучити з нього стрічку стану.

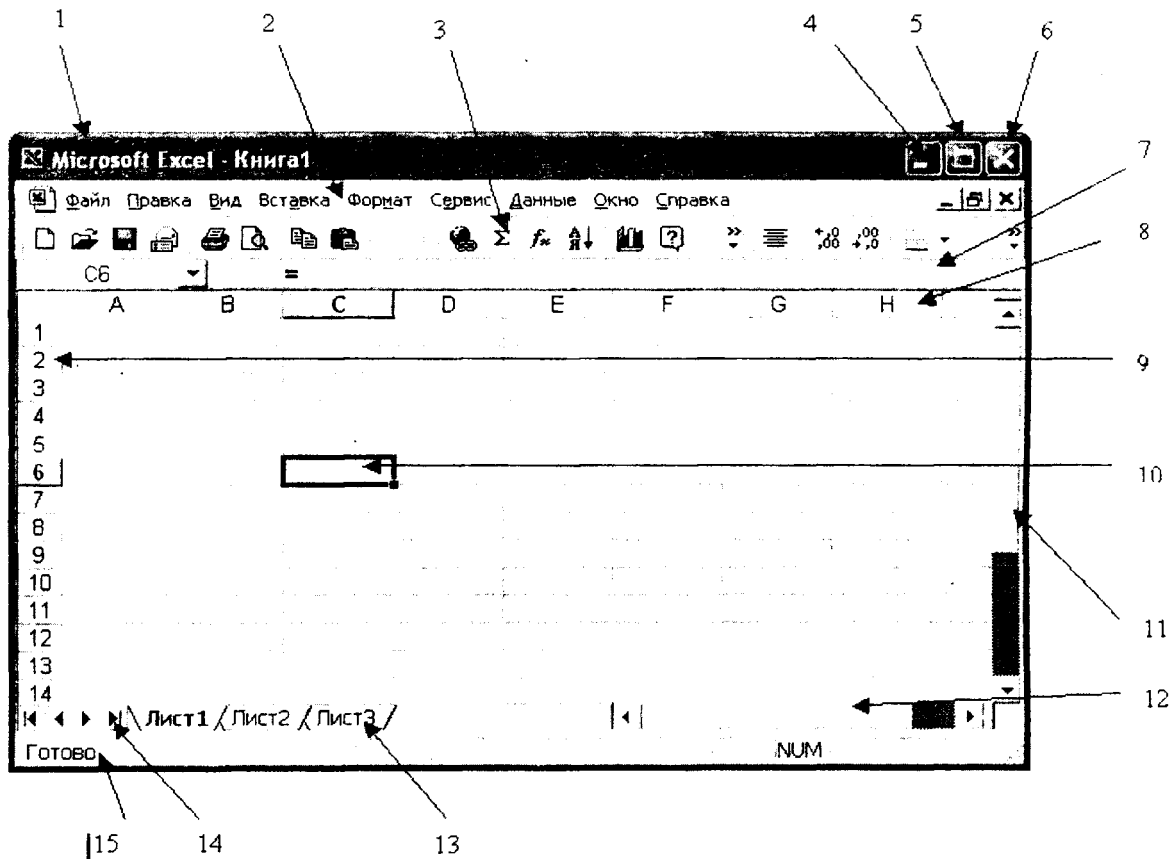


Рис.1. Головне вікно табличного процесора MS Excel

Вибравши у меню *Вид* команду *Строка формул*, можна вивести на екран або вилучити з нього стрічку формул.

Виконавши команду **Вид, Во весь экран**, збільшуємо розміри головного вікна до максимальних розмірів.

Виконавши команду **Вид, Масштаб**, і вибравши зі спадного списку потрібну величину масштабу, маємо змогу регулювати розміри зображень.

Виконавши команду **Вид, Панель інструментов, Стандартная**, маємо можливість вивести на панель інструментів ту чи іншу її складову частину. Якщо, наприклад, зняти прапорець \checkmark з кнопки **Стандартная**, то із вікна середовища зникне стандартна панель інструментів. Якщо ще раз клацнути по цій кнопці, стандартна панель інструментів з'явиться знову. Аналогічно виводяться на екран або вилучаються з нього інші панелі інструментів: форматування, малювання і т. п.

Основним документом, який створюється за допомогою **MSE**, є робоча книга. Кожна робоча книга має власне ім'я і зберігається в окремому файлі на диску. За принципом замовчування робочим книгам **MSE** дає стандартні імена **Книга1, Книга2** і т. д. (під час зберігання їх на диску до імен додається розширення **.xls**, тому повні назви файлів будуть **Книга1.xls, Книга2.xls** і т.д.). У разі потреби користувач присвоює робочим книгам оригінальні імена.

В **MSE** передбачена можливість роботи з кількома робочими книгами одночасно. Активною може бути лише одна з них – та, з якою працює в даний момент часу користувач.

Розглянемо основні операції з робочими книгами.

Збереження книги.

Якщо потрібно зберегти документ під унікальним іменем (така ситуація виникає, коли книга зберігається вперше), слід виконати команду **Файл, Сохранить как...**. З'явиться діалогове вікно. У ньому зверніть увагу на назву папки у списку, що розкривається (розміщений зразу під заголовком). Розкривши цей список, двічі клацнути по папці, у якій Ви будете зберігати документ. У полі **Имя файла** потрібно ввести унікальне ім'я книги. Поле **Тип файла** змінювати не потрібно. За замовчуванням програма встановлює тип файлу **Книга Microsoft Exel**. Завершуємо процедуру збереження, натиснувши кнопку **Сохранить**.

Щоб зберегти існуючу робочу книгу (документ) на диску після внесення в неї якихось змін, необхідно вибрати команду **Файл, Сохранить** або одночасно натиснути клавіші **Ctrl** та **S**, або активізувати кнопку **Сохранить** на панелі інструментів. Файл запишеться на диск з іменем, яке було задане користувачем раніше і представлене у заголовку вікна, тобто на старе місце.

Закриття книги.

Рано чи пізно настає момент, коли робочу книгу потрібно закрити. Це можна зробити вже відомим способом (клацнувши по кнопці закриття вікна **X**), або вибравши в меню **Файл** команду **Выход**, або активізувати значок **W** у заголовку вікна. В останньому випадку розкриється системне вікно. Виберіть команду **Закреть** або натисніть одночасно комбінацію клавіш **Alt + F4**. Закриваючи книгу, перевірте, чи збережена вона.





Відкриття існуючої книги.

Для цього можна активізувати на панелі інструментів кнопку **Открыть**, або в меню **Файл** вибрати команду **Открыть**, або натиснути клавіші **Ctrl + O**. Незалежно від вибраного способу відкриття, на екрані з'явиться діалогове вікно, подібне до того, що використовується для збереження документа. Виберіть назву своєї книги і завершіть роботу в діалоговому вікні активізацією кнопки **Открыть**. Крім цього, в меню **Файл** подані імена документів, що відкривались останніми. Використовуючи це меню, можна відкрити потрібну робочу книгу, клацнувши по імені цієї книги лівою кнопкою миші.

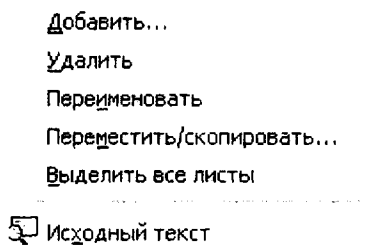
Робоча книга складається з аркушів. Кожен аркуш має власне ім'я. Воно виводиться внизу аркуша на одній із вкладок імен аркушів. За замовчуванням, стандартні імена аркушів – **Лист1, Лист2** і т. д. У разі необхідності користувач може змінити стандартні імена аркушів на інші. Зразу після завантаження процесор створює лише три аркуші. Якщо виникає потреба, користувач може створити і більшу кількість аркушів. Процесор **MSE** не створює окремого файлу для кожного аркуша – вони зберігаються в

одному файлі, створеного для всієї книги в цілому. Імена аркушів відображаються напівжирним шрифтом на вкладках у нижній частині вікна зліва від горизонтальної смуги прокручування. Аркуш, з яким працює користувач в даний момент часу, є активним (поточним). На вкладці імен його назва підсвічується більш яскраво.

Для переходу з одного аркуша на інший необхідно клацнути по вкладці з ім'ям потрібного аркуша. Зліва від вкладок імен аркушів розташовані кнопки прокручування. Дія цих кнопок зрозуміла з їх назв:

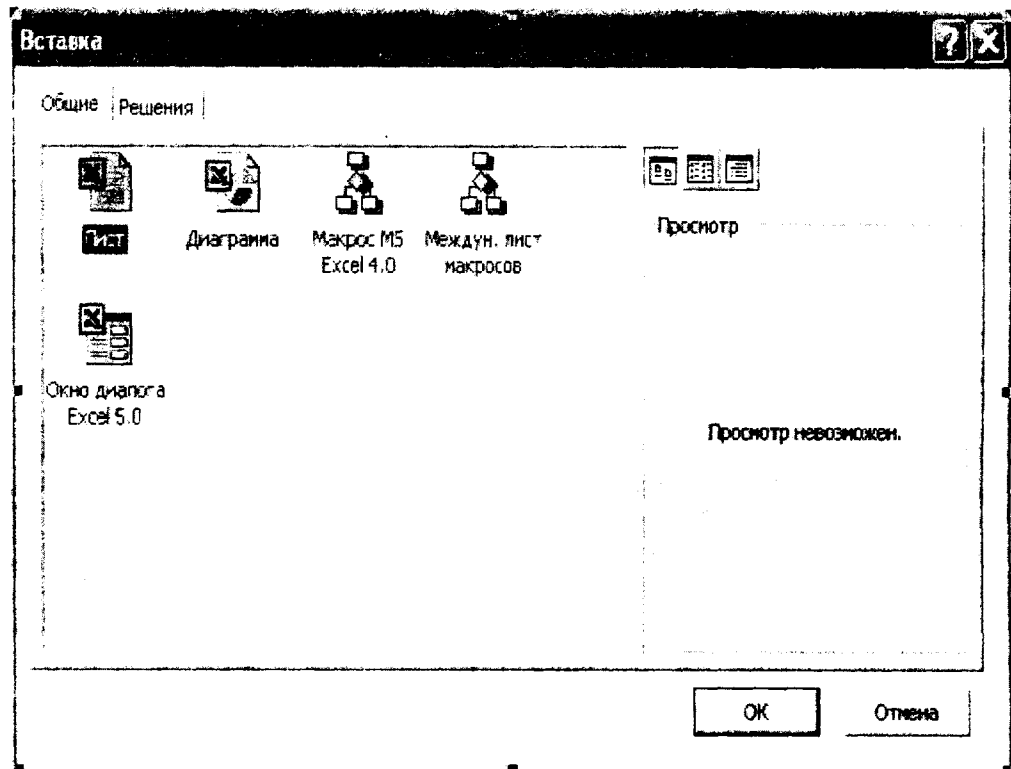
	- перейти на крайній зліва аркуш;		- перейти до попереднього аркуша;
	- перейти до наступного аркуша;		- перейти на крайній справа аркуш.

Над робочими аркушами можна виконувати цілу низку операцій: перейменовувати, переміщувати, копіювати, вилучати та інші. З цією метою можна



використати контекстне меню, яке з'являється на екрані, якщо клацнути по області вкладок імен аркушів правою кнопкою миші (мал.2). Нехай, наприклад, потрібно доповнити книгу новим аркушем. Для цього викликаємо контекстне меню у спосіб, описаний вище, і далі виконаємо команду **Добавить**. З'явиться вікно, наведене на мал.3. Клацнувши лівою кнопкою миші по об'єкту **Лист** вкладки **Общие** і далі по кнопці **Ок**, створюємо новий робочий аркуш. Якщо у книзі було лише три аркуші зі стандартними назвами, то буде створено аркуш **Лист4**. Аналогічно виконуються інші команди контекстного меню.

Мал.2. Контекстне меню для роботи з аркушами



Мал.3. Вікно для вибору об'єкта вставки

Корисно знати, як переміщуватися по клітинах робочого аркуша. Для цього використовуються команди, наведені нижче.

Клавiші:**Призначення:**

Home	На початок біжучого рядка
Ctrl + Home	У клітину A1
Ctrl + End	В останню заповнену клітину таблиці
Page Up	Вгору на один екран
Page Down	Вниз на один екран
Alt + Page Up	Вліво на один екран
Alt + Page Down	Вправо на один екран
Ctrl + Page Up	До наступного робочого аркуша
Ctrl + Page Down	До попереднього робочого аркуша
↑	На одну клітинку вгору
↓	На одну клітинку вниз
←	На одну клітинку ліворуч
→	На одну клітинку праворуч
Ctrl + ↑	Вгору, до першої заповненої клітинки
Ctrl + ↓	Вниз, до першої заповненої клітинки
Ctrl + ←	Вліво, до першої заповненої клітинки
Ctrl + →	Вправо, до першої заповненої клітинки

Робоча область електронної таблиці складається зі стрічок та стовпчиків, на перетині яких утворюються комірки.

Кожен стовпчик позначається однією або двома латинськими буквами у такій послідовності: спочатку використовуються односимвольні імена: **A, B, C, ... , X, Y, Z**, а далі двосимвольні: **AA, AB, AC, ... , AX, AY, AZ, BA, BB, BC, ...** і так далі аж до імені **IV**. Всього таблиця має **256** стовпчиків (2^8).

Кожна стрічка електронної області позначається числом у такій послідовності: **1, 2, 3, ... , 65536** (2^{16}). На екрані монітора ми бачимо лише невелику частину електронної таблиці, більша ж частина її прихована.

Комірка, яка утворюється на перетині стовпчика (наприклад, **C**) та стрічки (наприклад, **6**) має унікальне ім'я (в даному разі – **C6**). У кожен момент часу активною є лише одна клітина. Вона обводиться товстою рамкою, до того ж у полі імен комірок стрічки формул висвічується її ім'я. Для того щоб зробити клітину активною, досить клацнути по ній лівою кнопкою миші.

У клітину можна ввести число, текст або формулу.

Для запису числа можуть використовуватися тільки такі символи: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 + - () , / \$ % , E e**. Знак "+" перед додатнім числом можна і не ставити, а від'ємне число обов'язково вводиться зі знаком "-" або береться в круглі дужки. Дробова частина числа від цілої відокремлюється комою. Якщо ж потрібно ввести у клітину звичайний дріб (наприклад, $\frac{1}{4}$), то спочатку вводимо 0 цілих, потім символ пропуск, тоді дріб (в нашому випадку – $0 \frac{1}{4}$). За замовчуванням, числа вирівнюються у клітині по правому краю. Якщо число в клітину введено неправильно, то його можна вилучити, наприклад, клавішами **Delete** або **Backspace** чи за допомогою контекстного меню (команда **Очистить**). Проте введені числа можна й редагувати, тобто виправляти прямо в клітині. Для цього потрібно зробити клітину активною, натиснути **F2** і внести потрібні зміни. Доступ до даних у клітині отримуємо також, якщо двічі клацнемо по ній мишкою. (Якщо це не виконується, то заходимо в меню **Сервіс**, вибираємо команду **Параметри**, а далі вкладку **Правка** і встановлюємо прапорець **Правка прямо в ячейке**).

В **MSE** під текстом розуміється довільна послідовність символів, формат якої не співпадає з форматом чисел або формул. Власне питання формули розглядається у наступній лабораторній роботі. Текст вирівнюється по лівому краю.

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ

Створити та відредагувати електронну таблицю для розрахунку обсягів продажу товарів двома кіосками торгівельної мережі, наведену на мал. 4. та мал.5. у двох режимах відображення.

№ п/п	Найменування товару	Одиниця вимірювання	Ціна за одиницю товару, грн	Перший кіоск		Другий кіоск		Разом	
				Кількість товару	Вартість товару, грн	Кількість товару	Вартість товару, грн	Кількість товару	Вартість товару, грн
1	Хліб домашній	штука	1,16	23	26,68	39	45,24	62	71,92
2	Батон нарізний	штука	1,20	15	18,00	27	32,40	42	50,40
3	Ковбаса львівська	кг	14,00	8	112,00	17	238,00	25	350,00
4	Ковбаса молочна	кг	15,12	24	362,88	17	257,04	41	619,92
5	Вода мінеральна	пляшка	1,70	12	20,40	13	22,10	25	42,50
6	Кефір нежирний	пакет	0,75	32	24,00	33	24,75	65	48,75
7	Хліб козацький	штука	1,23	78	95,94	54	66,42	132	162,36
8	Хліб десертний	штука	1,32	26	34,32	54	71,28	80	105,60
9	Булка здобна	штука	0,97	18	17,46	28	27,16	46	44,62
10	Хліб висівковий	штука	1,24	14	17,36	26	32,24	40	49,60
Всього:					729,04		816,63		1 545,67

Мал.4. Електронна таблиця “Обсяги продажу товарів торгівельної мережі” в режимі значень



№ п/п	Найменування товару	Одиниця вимірювання	Ціна за одиницю товару, грн	Перший кіоск		Другий кіоск		Разом	
				Кількість товару	Вартість товару, грн	Кількість товару	Вартість товару, грн	Кількість товару	Вартість товару, грн
1	Хліб домашній	штука	1,16	23	=E7*F7	39	=E7*H7	=F7+H7	=G7+I7
2	Батон нарізний	штука	1,2	15	=E8*F8	27	=E8*H8	=F8+H8	=G8+I8
3	Ковбаса львівська	кг	14	8	=E9*F9	17	=E9*H9	=F9+H9	=G9+I9
4	Ковбаса молочна	кг	15,12	24	=E10*F10	17	=E10*H10	=F10+H10	=G10+I10
5	Вода мінеральна	пляшка	1,7	12	=E11*F11	13	=E11*H11	=F11+H11	=G11+I11
6	Кефір нежирний	пакет	0,75	32	=E12*F12	33	=E12*H12	=F12+H12	=G12+I12
7	Хліб козацький	штука	1,23	78	=E13*F13	54	=E13*H13	=F13+H13	=G13+I13
8	Хліб десертний	штука	1,32	26	=E14*F14	54	=E14*H14	=F14+H14	=G14+I14
9	Булка здобна	штука	0,97	18	=E15*F15	28	=E15*H15	=F15+H15	=G15+I15
10	Хліб висівковий	штука	1,24	14	=E16*F16	26	=E16*H16	=F16+H16	=G16+I16
Всього:					=СУММ(G7:G16)		=СУММ(I7:I16)		=СУММ(K7:K16)

Мал.5. Електронна таблиця “Обсяги продажу товарів торгівельної мережі” в режимі формул

ХІД РОБОТИ

1. Завантажте табличний процесор *MSE*.
2. Об'єднайте комірки **B5** та **B6**. Для цього потрібно виділити ці дві комірки та виконати команду *Формат, Ячейки..., Выравнивание, Объединение ячеек*. Аналогічно об'єднайте комірки **C5** та **C6**, **D5** та **D6**, **E5** та **E6**, **F5** та **G5**, **H5** та **I5**, **J5** та **K5**. Об'єднайте також комірки **B17**, **C17**, **D17** та **E17**. Каркас таблиці готовий.
3. У кожному з утворених комірок введіть відповідний текст. Наприклад, клацніть по комірці **B5** (вона об'єднана з коміркою **B6**), наберіть текст "№ п/п", натисніть клавішу *Enter*. Далі виконайте ввід тексту в інші комірки таблиці. Майте на увазі, що після введення тексту у комірку у разі, якщо він довгий, частина тексту може бути невидимою. Це не повинно вас турбувати – під час редагування таблиці цей недолік буде усунуто.
4. У кожному з утворених комірок введіть відповідний текст. Наприклад, клацніть по комірці **B5** (вона об'єднана з коміркою **B6**), наберіть текст "№ п/п", натисніть клавішу *Enter*. Далі виконайте ввід тексту в інші комірки таблиці. Майте на увазі, що після введення тексту у комірку у разі, якщо він довгий, частина тексту може бути невидимою. Це не повинно вас турбувати – під час редагування таблиці цей недолік буде усунуто.
5. Виділіть діапазон комірок **B5:K6**. Відформатуйте ці комірки так, щоб отримати результат, наведений на мал.4. Для цього виконайте команду *Формат, Ячейки..., Выравнивание*, у вікні *По горизонтали* вибрати опцію *По центру*, у вікні *По вертикали* вибрати опцію *По центру*, активізувати кнопку *Переносить по словам* і клацнути по кнопці *Ок*. Якщо ширина стовпчика недостатня для розміщення найдовшого слова тексту, наведіть стрілку миші на межу двох стовпчиків у стрічці імен стовпчиків, натисніть ліву кнопку миші, і, утримуючи її натиснутою, збільшіть ширину стовпчика. Виділіть комірку **D5** і виконайте команду *Формат, Ячейки..., Выравнивание*, у вікні *Ориентация* встановити опцію *90°*. Текст буде розміщено вертикально. Це доцільно застосовувати у тому випадку, коли потрібно зменшити загальну ширину таблиці.
6. Використовуючи методи форматування комірок, стрічок та стовпчиків, відформатуйте решту комірок таблиці.
7. Перейдіть до створення та заповнення основної частини таблиці. Першим заповніть стовпчик "№ п/п". Для цього введіть значення **1** в клітину **B7**, значення **2** в клітину **B8**, далі виділіть ці дві клітини, наведіть стрілку миші на прямокутний маркер в правому нижньому куті виділеної клітини **B8**, почекайте, поки маркер не перетвориться в хрестик, натисніть ліву кнопку миші, і, утримуючи її натиснутою, протягніть стрілку вниз, поки у клітинці **B16** не утвориться число **10**.
8. Далі введіть наступну інформацію:

<i>Діапазон клітин:</i>	<i>Інформація, яку потрібно ввести:</i>
C7:C16	назви товарів;
D7:d16	одиниці вимірювання;
E7:E16	ціни за одиницю товару у грн.;
F7:F16	кількість проданого товару першим кіоском;
H7:H16	кількість проданого товару другим кіоском.

9. Введіть в клітину **G7** формулу **=E7*F7**. Знову клацніть по клітині **G7**, щоб зробити її активною. Далі наведіть стрілку миші на прямокутний маркер в правому нижньому куті виділеної клітини **G7**, почекайте, поки маркер не перетвориться в хрестик, натисніть ліву кнопку миші, і, утримуючи її натиснутою, протягніть стрілку вниз до клітини **G16**. В діапазоні клітин **G7:G16** утворяться формули для розрахунку вартості товарів. Аналогічно утворіть формули в діапазонах клітин **I7:I16**, **J7:J16**, **K7:K16**.
10. Клацніть по клітині **G17**, щоб зробити її активною. Введіть в неї формулу **=СУММ(G7:G16)**. Аналогічні формули введіть у клітини **I17**, **J17**, **K17**. Ці формули дозволять знайти суму значень вартостей товарів у кожному стовпчику. Зауважимо, що ці формули можна ввести інакше. Наприклад, клацнувши по клітині **G17**, щоб зробити її активною, наберіть у ній знак "=", а далі двічі клацніть по значку Σ на панелі інструментів і натисніть клавішу **Enter**.
11. Виділіть всю таблицю для того, щоб обвести її рамкою. Після виділення клацніть по трикутній кнопці значка  - **Внешние границы** на панелі інструментів і виберіть значок .
12. В об'єднаний діапазон клітин **B2:K2** введіть назву таблиці. Таблиця готова. Перегляньте її в режимі ^{формул} значень. Для цього виконайте команду **Сервис, Параметри** і зробіть активною кнопку **Формулы**. Знову перейдіть в режим значень.
13. Додайте до створеної таблиці ще п'ять додаткових рядки. Для цього скопіюйте останню стрічку і перенесіть її на п'ять стрічок нижче. Проаналізуйте, що ви отримали. Внесіть всі необхідні доповнення та виправлення. Проявіть фантазію, і зробіть її ще гарнішою, наприклад, згадавши про кольори, текстуру, типи ліній тощо.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розробити місячну відомість витрат (кошторис) на утримання санаторію, що складається з 5-и відділень. У кожному відділенні лікується відповідно **52+B; 60+B; 55-B; 51+B; 50-B** чоловік. Витрати на харчування на одну людину для кожного відділення на день становлять відповідно **15,4+B; 16,6+B; 16,2+B; 15,4+B; 16;5+B** грн. Профілактичні заходи для кожного відділення складають відповідно **10%; 12%; 10%; 12%; 11%** від денних витрат на харчування. Адміністративно - господарські витрати на кожне відділення на день становлять відповідно **13+B; 23+B, 55-B; 44-B; 57-B; 48-B** грн.

B – варіант, який вибирається за номером у журналі групи.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Яке призначення мають елементи головного вікна?
2. Які кнопки входять в панелі інструментів **Стандартная** і **Форматирование**?
3. Які типи аркушів існують в табличному процесорі **MSE**?
4. Які команди служать для роботи з файлами?
5. Яким чином можна зберегти файл у власній папці?
6. Як зберігають вже існуючий файл після внесення у цей файл певних змін?
7. Як відкрити раніше збережений файл?
8. Які типи даних можна ввести в комірку електронної таблиці?
9. Як можна відредагувати дані в комірці?
10. Які команди використовуються для роботи з аркушами?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ЛІНІЙНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”

- Мета роботи:** 1 Детально ознайомитися з методикою побудови формул у табличному процесорі *MS Excel*;
 2. Ознайомитися з бібліотекою стандартних функцій процесора *MSE*;
 3. Навчитися створювати та редагувати електронні таблиці лінійних обчислювальних процесів.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Електронна таблиця, в клітинах якої записані формули, подібна до програми. Ця подібність виявляється в тому, що у випадку введення нових значень вхідних даних табличний процесор автоматично перераховує проміжні та вихідні результати. Щодо формул слід мати на увазі наступне.

1. Формула завжди починається зі знака “=”. Після знака “=” записується вираз, значення якого повинно бути обчислене.
2. Як операнди у виразах можуть бути використані константи, адреси комірок та елементарні функції. Наведемо приклади формул:

=25*5 - процесор просто перемножить числа 25 та 5;
 =A1+B2 - обчислиться сума значень, записаних у комірках A1 та B2;
 =(A3+B4-C2)/(PI()+Sin(D6)^2) - тут використані функції π та $\sin(x)$;
 =ЛИСТ1!A2+ЛИСТ2!A2 - використані адреси двох комірок A2 з двох різних аркушів.

3. Операції табличного процесора *MSE* можна розділити на чотири категорії:

Категорії операцій	Позначення операції та її назва
Математичні	+ додавання
	- віднімання
	* множення
	/ ділення
	% взяття процента
Текстові	^ піднесення до степеня
	& конкатенація (додавання стрічок)
Порівняння	< менше
	<= менше або дорівнює
	> більше
	>= більше або дорівнює
	= дорівнює
Адресні	<> не дорівнює
	: діапазон
	; об'єднання комірок або діапазонів перетин діапазонів

4. Пріоритет виконання операцій показано в наступній таблиці. Ті операції, які розміщені у ній вище, відповідно мають і вищий пріоритет.

Назва операції або групи операцій	Позначення операції
Взяття діапазону	: (двокрапка)
Перетин діапазонів	(пропуск)
Об'єднання діапазонів	; (крапка з комою)
Зміна знаку	- (мінус)
Взяття відсотка	% (процент)
Піднесення до степеня	^ (ступінь)
Множення та ділення	* / (зірочка, похила риска)
Додавання та віднімання	+ - (плюс, мінус)
Конкатенація	& (амперсанд)
Порівняння	< > <= >= = <>

5. За відсутності дужок операції однакового пріоритету виконуються у напрямку зліва направо. Змінити порядок виконання операцій можна за допомогою круглих дужок. Слід пам'ятати, що кількість відкриваючих дужок має бути рівною кількості закриваючих дужок.

6. Клацнувши по комірці, в яку введено формулу, ми побачимо у ній результат обчислень, а саму формулу можна побачити в стрічці формул. Для того, щоб побачити всі формули електронної таблиці, необхідно перейти в режим відображення формул.

Під час введення формул або обчислень по них можуть виникати помилки. Табличний процесор виводить у комірці, де виникла помилка, відповідне повідомлення, яке починається символом "#".

Повідомлення про помилку:

#####

#ДЕЛ/0!

#Н/Д!

#ИМЯ?

#ЧИСЛО!

#ССЫЛКА!

#ЗНАЧ!

#ПУСТО!

Причина виникнення помилки:

результат не поміщається в комірці, слід збільшити ширину стовпчика

спроба поділити на нуль або на порожню комірку

у формулі використані адреси комірок із невизначеними даними

формула використовує неіснуюче ім'я комірки або функції

числовий аргумент функції, яка використовується у формулі, виходить за межі, допустимі для табличного процесора

використані недопустимі адреси комірок

використаний операнд недопустимого типу – наприклад, один операнд є числовим, а другий – текстовою константою

використовується помилкове посилання на комірку або діапазон – наприклад, задано перетин двох діапазонів, які не мають спільних комірок

Великою перевагою табличного процесора *MSE* є велика бібліотека стандартних функцій, що налічує понад **400** найменувань. Функції *MSE* умовно можна поділити на такі категорії:

- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
| 1. Математичні; | 2. Логічні; | 3. Статистичні; | 4. Інженерні; |
| 5. Інформаційні; | 6. Фінансові; | 7. Дати і часу; | 8. Текстові; |
| 9. Для обробки посилань та масивів; | 10. Для роботи з базами даних. | | |

Математичні функції також умовно можна поділити на ряд груп.

Математичні функції загального призначення:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
ABS()	a модуль числа
ФАКТ()	n! факторіал числа
СТЕПЕНЬ()	Піднесення числа до степеня
ПРОИЗВЕД()	Добуток множини чисел
СЛЧИС()	Випадкове число з інтервалу [0; 1]
РИМСКОЕ()	Перетворення арабського числа в римське
ОКРУГЛ()	Заокруглення числа до заданої кількості розрядів
ЗНАК()	+1 для додатного числа, -1 для від'ємного числа, 0 для нуля
КОРЕНЬ()	Корінь квадратний з числа
СУММ()	Сума множини чисел

Логарифмічні функції:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
EXP()	e^x експонента числа; EXP(1) дорівнює 2,7182818284590
LN()	$\ln x$, логарифм натуральний
LOG10()	$\lg x$, логарифм десятковий
LOG()	$\log_a x$, логарифм числа за даною основою

Тригонометричні функції:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
SIN()	Sin(x) синус числа
COS()	Cos(x) косинус числа
TAN()	Tg(x) тангенс числа

Обернені тригонометричні функції:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
ASIN()	arcsin(x) арксинус числа
ACOS()	arccos(x) арккосинус числа
ATAN()	arctg(x) арктангенс числа
ATAN2()	арктангенс (в межах від $-\pi$ до π) для двох координат x та y

Гіперболічні функції:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
SINH()	Sh(x) гіперболічний синус числа
COSH()	Ch(x) гіперболічний косинус числа
TANH()	Th(x) гіперболічний тангенс числа

Обернені гіперболічні функції:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
ASINH()	ash(x) обернений гіперболічний синус числа
ACOSH()	ach(x) обернений гіперболічний косинус числа
ATANH()	ath(x) обернений гіперболічний тангенс числа

Функції перетворення кута:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
ГРАДУСИ()	Перетворює число з радіанної міри в градусну
РАДИАНИ()	Перетворює число з градусної міри в радіанну
ПИ()	π , число, що дорівнює 3,1415926535898

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ

1. Створити електронну таблицю для обчислення значень наступних функцій, аргументи яких задані і причому так, що ці функції обов'язково існують:

$$1. y = \frac{21}{12(x-2)} + \frac{22}{13(x-3)} + \frac{23}{14(x-4)}$$

$$2. y = \sin 3x \cdot \cos^2 5x \cdot \sqrt[3]{\operatorname{tg} 5x}$$

$$3. y = \frac{\arcsin \frac{x}{2} + \sqrt[4]{\arccos \frac{x}{3}}}{\left| \operatorname{arctg}^3 \frac{x}{4} \right|}$$

$$4. y = \sqrt[3]{\operatorname{sh} x^2 + \operatorname{ch} \sqrt{x} + \operatorname{th} |x|}$$

$$5. y = e^{3x} + 2^{\sqrt[3]{x^2}} \cdot 3^{-x^3}$$

$$6. y = \ln^2 |x+2| \cdot \lg^3 (x+5) \cdot \log_5 25x$$

$$7. y = \sqrt[3]{\frac{37}{25(x+5)}} + \sqrt[5]{5 \sin \pi x} + \sqrt[7]{\operatorname{arctg} 7x}$$

$$8. y = \left| \frac{9 \sin(3\pi x + 1) + 8 \arccos \frac{e}{10}}{-5 \cdot \operatorname{th} |10 - x|} \right|$$

$$9. y = \left| 17 + \arcsin \frac{x}{3} \right| \cdot \frac{\operatorname{ch} \left(\frac{x}{5} - 1 \right)}{5^{\sin x}}$$

$$10. y = \operatorname{sh}^2(5 + |x|) + \left(3^{-\cos \frac{x}{2}} \right)^3 + \log_5^4 25$$

ХІД РОБОТИ

1. Завантажте табличний процесор *MSE*.

2. Проаналізуйте першу формулу. $y = \frac{21}{12(x-2)} + \frac{22}{13(x-3)} + \frac{23}{14(x-4)}$

Вона досить складна за структурою. Доцільно умовно поділити її на більш прості частини, наприклад:

перша частина: $\frac{21}{12(x-2)}$;

друга частина: $\frac{22}{13(x-3)}$;

третя частина: $\frac{23}{14(x-4)}$.

Введіть в клітину **B8** (мал.6 та мал. 7) таке числове значення аргумента функції x , наприклад **1**, при якому наведені вище вирази існують (знаменники дробів не перетворюються в нуль).

Тоді формули для обчислення проміжних виразів та значення функції наберуть вигляду:

перший вираз у клітині **C8**: $=21/(12*(B8-2))$;

другий вираз у клітині **D8**: $=22/(13*(B8-3))$;

третій вираз у клітині $E8:=23/(14*(B8-4))$;
 значення функції у клітині $F8:=C8+D8+E8$

3. Введіть вказані формули у відповідні клітини. Від останньої формули можна виконати у такій послідовності:
 - 3.1. Клацніть по клітині $F8$.
 - 3.2. Наберіть знак "=".
 - 3.3. Клацніть по клітині $C8$.
 - 3.4. Наберіть знак "+".
 - 3.5. Клацніть по клітині $D8$.
 - 3.6. Наберіть знак "+".
 - 3.7. Клацніть по клітині $E8$.
 - 3.8. Натисніть клавішу *Enter*.
4. Введіть у клітини $C7$, $D7$, $E7$ та $F7$ відповідні формули у вигляді тексту для того, щоб показати, які саме формули введені у відповідні клітини.
5. Виконайте аналогічні дії стосовно всіх інших заданих в умові формул. Отримайте електронну таблицю, яка наведена на мал. 6 та мал. 7 у двох режимах відображення.
6. Виконайте індивідуальне завдання.

	A	B	C	D	E	F	G
6		Значення аргумента x	Проміжні результати			Значення функції у	
7			$21/(12*(x-2))$	$22/(13*(x-2))$	$23/(14*(x-2))$		
8		1	-1,750	-0,846	-0,548	-3,144	
9							
10			$\sin(3*x)$	$\cos(5*x)^2$	$\text{tg}(5*x)^{(1/3)}$		
11		1	0,141	0,080	-1,501	-0,017	
12							
13			$\arcsin(x/2)$	$\arccos(x/3)^{(1/2)}$	$\text{arctg}(x/4)^3$		
14		1	0,524	1,053	0,015	107,257	
15							
16			$\text{sh}(x^2)$	$\text{ch}(x^{(1/2)})$	$\text{th}(\text{abs}(x))$		
17		1	1,175	1,543	0,540	9,032	1,446
18							
19			$e^{(3*x)}$	$2^{(x^{(2/3)})}$	$3^{(-x^3)}$		
20		1	20,086	2,000	0,333	20,752	
21							
22			$\ln(\text{abs}(x+2))$	$\log_{10}(x+5)$	$\log(25^x, 5)$		
23		1	1,099	0,778	2,000	9,099	
24							
25			$37/(25*(x+5))$	$5*\sin(\pi*x)$	$\text{arctg}(7*x)^{(1/7)}$		
26		1	0,247	3,498	1,052	2,919	
27							
28			$9*\sin(3\pi*x+1)$	$8*\arccos(e/10)$	$\text{th}(10-x)$		
29		1	-7,573	10,364	1,000	0,558	
30							
31			$17+\arcsin(x/3)$	$\text{ch}(x/5-1)$	$5^{\sin(x)}$		
32		1	17,340	1,337	3,874	5,986	
33							
34			$\text{sh}(5+ x)$	$3^{(-\cos(x^2))}$	$\log(25;5)$		
35		1	20,473	0,279	9,381	0,552	2,000

Мал.6. Електронна таблиця для обчислення значень функцій в режимі відображення значень.

	A	B	C	D	E	F
		Значення аргв	Проміжні результати			Значення функції у
6						
7			21/(12*(x-2))	22/(13*(x-2))	23/(14*(x-2))	
8	1	=21/(12*(B8-2))	=22/(13*(B8-3))	=23/(14*(B8-4))	=C8+D8+E8	
9						
10		sin(3*x)	cos(5*x)^2	tg(5*x)^(1/3)		
11	1	=SIN(3*B11)	=COS(5*B11)^2	=TAN(5*B11)^(1/3)	=C11*D11*E11	
12						
13		arcsin(x/2)	arccos(x/3)^(1/4)	arctg(x/4)^3		
14	1	=ASIN(B14/2)	=ACOS(B14/3)^(1/4)	=ATAN(B14/4)^3	=(C14+D14):ABS(E14)	
15						
16		sh(x^2)	ch(x^(1/2))	th(abs(x))		
17	1	=SINH(B17^2)	=COSH(B17^(1/2))	=TANH(ABS(B17))	=(C17+D17^2+E17)^(1/3)	
18						
19		e^(3*x)	2^(x^(2/3))	3^(-x^3)		
20	1	=EXP(3*B20)	=2^(B20^(2/3))	=3^(-B20^3)	=C20+D20*E20	
21						
22		ln(abs(x+2))	log10(x+5)	log(25*x, 5)		
23	1	=LN(ABS(B23+2))	=LOG10(B23+5)	=LOG(25*B23;5)	=C23^2*D23^3*E23^4	
24						
25		37/(25*(x+5))	5*sin(pi*x)	arctg(7*x)^(1/7)		
26	1	=37/(25*(B26+5))	=5*SIN(PI()*C26)	=ATAN(7*B26)^(1/7)	=C26^(1/3)+D26^(1/5)+E26^(1/7)	
27						
28		9*sin(3*pi*x+1)	8*arccos(e/10)	th(10-x)		
29	1	=9*SIN(3*PI()*B29+1)	=8*ACOS(EXP(1)/10)	=TANH(ABS(10-B29))	=ABS(ABS(C29+D29)*5*E29)	
30						
31		17+arcsin(x/3)	ch(x/5-1)	5^sin(x)		
32	1	=17+ASIN(B32/3)	=COSH(ABS(B32/5-1))	=5^SIN(B32)	=ABS(C32)*ABS(D32)/E32	
33						
34		sh(5+ x)	3^(-cos(x^2))	log(25;5)		
35	1	=SINH(5+ABS(B35))	=3^(-COS(B35/2))	=LOG(25;5)	=C35^2+D35^3+E35^4	

Мал.7. Електронна таблиця для обчислення значень функцій в режимі відображення формул.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Створити електронну таблицю для обчислення значень наступних функцій, аргументи яких задані і причому так, що ці функції обов'язково існують:

$$y = \sqrt[3]{1 + \sqrt[3]{1 + \sqrt{Bx}}} \quad p = \frac{\sin^2(Bx^2 - 5)}{\operatorname{tg}(Bx^2 + 5)} \quad s = \log_B(B + x)$$

B – варіант

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які операнди можуть використовуватися у формулах табличного процесора *MSE*?
2. Назвіть пріоритети виконання операцій табличного процесора *MSE*.
3. Які повідомлення про помилки можливі в табличному процесорі *MSE*?
4. На які категорії поділяються стандартні функції табличного процесора *MSE*?
5. Які логарифмічні функції використовує табличний процесор *MSE*?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 НА ТЕМУ: “РОЗВ’ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ (СЛАР) ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”

- Мета роботи:** 1. Вивчити стандартні математичні функції процесора *MSE* для роботи з матрицями;
2. Навчитися розв’язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь засобами процесора *MSE*.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Табличний процесор *MSE* дозволяє швидко та ефективно розв’язувати наступні задачі лінійної алгебри: обчислення визначників матриць; обчислення елементів матриці, яка є оберненою до заданої матриці; обчислення елементів матриці, яка є добутком двох заданих матриць. Нижче у таблиці наводяться матричні функції табличного процесора, які використовуються саме з цією метою.

Матричні функції:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
МОПРЕД()	Обчислення величини визначника матриці
МУМНОЖ()	Обчислення елементів матриці, яка є оберненою до заданої матриці
МОБР()	Обчислення елементів матриці, яка є оберненою до заданої матриці

Розглянемо детальніше технологію використання матричних функцій на прикладі. Нехай потрібно розв’язати наступну *СЛАР*:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 4; \\ 7x_1 - 6x_2 + 5x_3 = 6; \\ 2x_1 + x_2 + 9x_3 = 12. \end{cases}$$

Позначимо:

$$\|A\| = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -4 \\ 7 & -6 & 5 \\ 2 & 1 & 9 \end{pmatrix} \quad \text{— головна матриця } \text{СЛАР}; \quad \|A\|^{-1} \quad \text{— обернена матриця } \text{СЛАР};$$

$$\|B\| = \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix} \quad \text{— матриця вільних членів}; \quad \|X\| = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \quad \text{— матриця невідомих.}$$

З курсу лінійної алгебри відомо, що $\|X\| = \|A\|^{-1} * \|B\|$. Для знаходження розв’язків *СЛАР* за цією рівністю (матричним методом) виконаємо наступні операції.

1. Запишемо в діапазон клітин **B3:D5** (мал.8 та мал. 9) значення елементів головної матриці:

3	5	-4
7	-6	5
2	1	9

2. Введемо в діапазон клітин **E3:E5** вільні члени *СЛАР*.

3. Знаходимо обернену матрицю $\|A\|^{-1}$. Для цього виділяємо діапазон клітин **B7:D9**, набираємо формулу **=МОБР(B3:D5)** і вводимо її у всі клітини виділеного діапазону однією командою **Ctrl+Shift+Enter**.

4. Виділяємо діапазон клітин **E7:E9**, у якому будуть розміщені корені **СЛАР**, набираємо формулу **=МУМНОЖ(B7:D9; E3:E5)** і вводимо її у всі клітини виділеного діапазону однією командою **Ctrl+Shift+Enter**.

Розв'язок отримано.

	A	B	C	D	E
2		Розв'язування СЛАР матричним методом			
3		3	5	-4	4
4		7	-6	5	6
5		2	1	9	12
6					
7		0,1139	0,094595	-0,00193	1
8		0,102317	-0,06757	0,083012	1
9		-0,03668	-0,01351	0,102317	1
10					
11		Розв'язування СЛАР способом Крамера			
12		Головний детермінант системи			
13		3	5	-4	
14		7	-6	5	-518
15		2	1	9	
16					
17		1 - й допоміжний детермінант системи			
18		4	5	-4	
19		6	-6	5	-518
20		12	1	9	
21					
22		2 - й допоміжний детермінант системи			
23		3	4	-4	
24		7	6	5	-518
25		2	12	9	
26					
27		3 - й допоміжний детермінант системи			
28		3	5	4	
29		7	-6	6	-518
30		2	1	12	
31					
32		Корені системи:			
33		1	1	1	

Мал. 8. Електронна таблиця розв'язування системи трьох лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом та за правилом Крамера в режимі відображення значень

Далі розглянемо методику розв'язування цієї ж **СЛАР** за правилом Крамера.

1. Виділимо діапазон клітин **B3:D5** та скопіюємо його, виконавши команду **Ctrl+C**.

2. Вставимо значення скопійованого діапазону в наступні діапазони: **B13:D15**, **B18:D20**, **B23:D25**, **B28:D30**. Для цього потрібно клацнути по верхній лівій клітині відповідного діапазону та виконати команду **Ctrl+V**.

3. Виділимо діапазон клітин **E3:E5** та скопіюємо його, виконавши команду **Ctrl+C**.

4. Вставимо значення скопійованого діапазону в наступні діапазони: **B18:B20**, **C23:C25**, **D28:D30**. Для цього потрібно клацнути по верхній клітині відповідного

діапазону та виконати команду *Ctrl+V*. Отримали чотири визначники, значення яких потрібно обчислити.

5. Клацнемо по клітині *E14* і введемо у цю клітину формулу **=МОПРЕД(B13:D15)**.

6. Скопіюємо клітину *E14* і вставимо її в клітини *E19, E24, E29*.

7. Введемо у клітини *B33, C33, D33* формули для знаходження коренів *СЛАР*, які відповідно матимуть вигляд: **=E19/E14, =E24/E14, =E29/E14**.

	A	B	C	D	E
2	Розв'язування СЛАР матричним методом				
3	3	5	4	4	
4	7	6	5	6	
5	2	1	9	12	
6					
7	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МУМНОЖ(B7:D9;E3:E5)
8	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МУМНОЖ(B7:D9;E3:E5)
9	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МОБР(B3:D5)	=МУМНОЖ(B7:D9;E3:E5)
10					
11	Розв'язування СЛАР способом Крамера				
12	Головний детермінант системи				
13	3	5	4		
14	7	6	5		=МОПРЕД(B13:D15)
15	2	1	9		
16					
17	1 - й допоміжний детермінант системи				
18	4	5	4		
19	6	6	5		=МОПРЕД(B18:D20)
20	12	1	9		
21					
22	2 - й допоміжний детермінант системи				
23	3	4	4		
24	7	6	5		=МОПРЕД(B23:D25)
25	2	12	9		
26					
27	3 - й допоміжний детермінант системи				
28	3	5	4		
29	7	6	6		=МОПРЕД(B28:D30)
30	2	1	12		
31					
32	Корені системи:				
33	=E19/E14	=E24/E14	=E29/E14		

Мал. 9. Електронна таблиця розв'язування системи трьох лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом та за правилом Крамера в режимі відображення значень

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ

1. Розв'язати *СЛАР* трьома методами: матричним методом, за правилом Крамера та методом Гауса:

$$\begin{cases} (3 + B)x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 4; \\ 7x_1 - (6 + B)x_2 + 5x_3 = 6; \\ 2x_1 + x_2 + (9 + B)x_3 = 12. \end{cases}$$

де *B* – варіант.

ХІД РОБОТИ

1. Завантажте табличний процесор *MSE*
2. Розв'яжіть задану *СЛАР* за наведеною у теоретичній частині методикою матричним методом.
3. Розв'яжіть задану *СЛАР* за наведеною у теоретичній частині методикою за правилом Крамера.
4. Ознайомтеся з електронною таблицею розв'язку системи трьох лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса (мал.10 та мал. 11) і розв'яжіть цим методом свою систему.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Метод Гауса. Розширена матриця СЛАР:					
3						
4		3	5	4	4	
5		7	6	5	6	
6		2	1	9	12	
7						
8	Прямий хід. Перший крок:					
9						
10	1	1,66666667	-1,33333333	1,33333333		
11	0	-17,66666667	14,33333333	-3,33333333		
12	0	-2,33333333	11,66666667	9,33333333		
13						
14	Прямий хід. Другий крок:					
15						
16	1	1,66666667	-1,33333333	1,33333333		
17	0		1	-0,81132075	0,18867925	
18	0		0	9,773584906	9,77358491	
19						
20	Прямий хід. Третій крок:					
21						
22	1	1,66666667	-1,33333333	1,33333333		
23	0		1	-0,81132075	0,18867925	
24	0		0	1	1	
25						
26	Зворотній хід. Визначення коренів СЛАР:					
27						
28				(x ₁)		1
29				(x ₂)		1
30				(x ₃)		1
31						

Мал. 10. Електронна таблиця розв'язування системи трьох лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом та за правилом Крамера в режимі відображення значень

	A	B	C	D	E
1					
2	Метод Гауса. Розширена матриця СЛАР:				
3					
4	3		5	-4	4
5	7		-6	5	6
6	2		1	9	12
7					
8	Прямий хід. Перший крок:				
9					
10	=B4/\$B\$4	=C4/\$B\$4	=D4/\$B\$4	=E4/\$B\$4	
11	=B5-\$B\$5/\$B\$4*B4	=C5-\$B\$5/\$B\$4*C4	=D5-\$B\$5/\$B\$4*D4	=E5-\$B\$5/\$B\$4*E4	
12	=B6-\$B\$6/\$B\$4*B4	=C6-\$B\$6/\$B\$4*C4	=D6-\$B\$6/\$B\$4*D4	=E6-\$B\$6/\$B\$4*E4	
13					
14	Прямий хід. Другий крок:				
15					
16	=B10	=C10	=D10	=E10	
17	=B11	=C11/\$C\$11	=D11/\$C\$11	=E11/\$C\$11	
18	=B12	=C12-\$C\$12/\$C\$11*	=D12-\$C\$12/\$C\$11*D11	=E12-\$C\$12/\$C\$11*E11	
19					
20	Прямий хід. Третій крок:				
21					
22	=B16	=C16	=D16	=E16	
23	=B17	=C17	=D17	=E17	
24	=B18	=C18	=D18/\$D\$18	=E18/\$D\$18	
25					
26	Зворотній хід. Визначення коренів СЛАР:				
27					
28			(x ₁)	=E24	
29			(x ₂)	=E23-D23*E28	
30			(x ₃)	=E22-D22*E28-C22*E29	
31					

Мал. 11. Електронна таблиця розв'язування системи трьох лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом та за правилом Крамера в режимі відображення значень

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розв'язати **СЛАР** трьома методами: матричним методом, за правилом Крамера та методом Гауса:

$$\begin{cases} (5 + B)x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 9x_4 = 11; \\ 3x_1 - (9 + B)x_2 + x_3 - 7x_4 = 18; \\ 2x_1 - 6x_2 + (7 + B)x_3 - 9x_4 = 21; \\ 4x_1 - 3x_2 + 5x_3 - (6 + B)x_4 = 11; \end{cases}$$

де **B** – варіант.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які матричні функції є в табличному процесорі?
2. На якій рівності ґрунтується матричний метод розв'язування **СЛАР**?
3. Яка матрична функція використовується для розв'язування **СЛАР** за правилом Крамера?
4. Наведіть формули електронної таблиці першого кроку прямого ходу методу Гауса?
5. За якими формулами визначаються корені **СЛАР** на зворотньому ході методу Гауса?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ РОЗГАЛУЖЕНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”

- Мета роботи:** .1 Вивчити логічні функції табличного процесора *MSE*;
2. Навчитися складати електронні таблиці для типових розгалужених обчислювальних процесів.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Складання електронних таблиць розгалужених обчислювальних процесів базується на використанні логічних функцій, які наведені у наступній таблиці.

Логічні функції:

Позначення функції в <i>MSE</i>	Назва, призначення або результат роботи функції
ИСТИНА()	Істинність
ЛОЖЬ()	Хибність
НЕТ()	Логічне заперечення
ИЛИ()	Логічне додавання
И()	Логічне множення
ЕСЛИ()	Формує одне із двох можливих значень залежно від того, істинною чи хибною є певна умова

Функції ИСТИНА() та ЛОЖЬ() є логічними константами. Комірку пам'яті, в усіх розрядах якої записано нулі, процесор інтерпретує як ЛОЖЬ(), в протилежному випадку – як ИСТИНА().

Результат виконання логічного заперечення можна визначити за такою таблицею:

функція НЕ(A1):

A1	НЕ(A1)
ИСТИНА()	ЛОЖЬ()
ЛОЖЬ()	ИСТИНА()

Результат виконання логічного додавання можна визначити за такою таблицею:

функція ИЛИ(A1;B1):

A1	B1	
	ИСТИНА()	ЛОЖЬ()
ИСТИНА()	ИСТИНА()	ИСТИНА()
ЛОЖЬ()	ИСТИНА()	ЛОЖЬ()

Результат виконання логічного множення можна визначити за такою таблицею:

функція И(A1;B1):

A1	B1	
	ИСТИНА()	ЛОЖЬ()
ИСТИНА()	ИСТИНА()	ИСТИНА()
ЛОЖЬ()	ИСТИНА()	ЛОЖЬ()

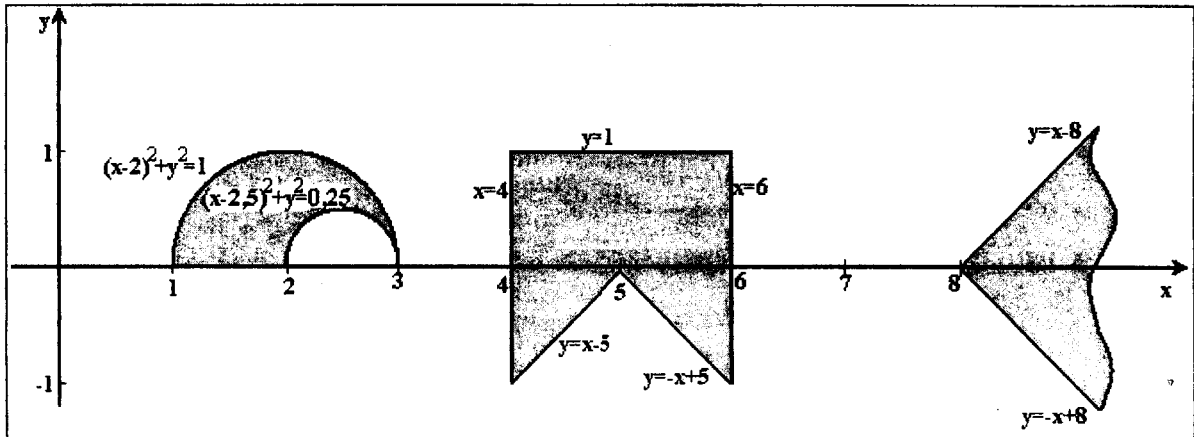
Функція *ЕСЛИ*(<A1>;<A2>;<A3>) має три аргументи <A1>, <A2> та <A3>. Аргумент <A1> - це умова, яка може приймати одне із двох значень - *ИСТИНА()* або *ЛОЖЬ()*, тому аргумент <A1> у загальному випадку є логічним виразом. Аргумент <A2> - це те значення, яке повертає функція *ЕСЛИ*, якщо умова істинна. Якщо ж умов хибна, то функція *ЕСЛИ* повертає значення <A3>.

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ

1. Побудувати електронну таблицю для обчислення значення складної функції

$$y = \begin{cases} x^2 + 3x - 4, & x < -3; \\ \sin(3x), & -3 \leq x < 4; \\ 2^{-x}, & x \geq 4. \end{cases}$$

2. Побудувати електронну таблицю для визначення належності точки M із заданими координатами x та y області, що заштрихована на мал. 12.



Мал.12. Зображення області на координатній площині

ХІД РОБОТИ

1. Завантажте табличний процесор *MSE*.

2. Приступіть до розв'язування завдання 1 (мал.13 та мал.14). У клітину **B6** введіть значення аргумента x , наприклад, 1.

3. У клітини **B8**, **B10**, **B12** введіть формули для обчислення значення функції на кожному з трьох інтервалів:

B8: $=B6^2+3*B6-4$

B10: $=SIN(3*B6)$

B12: $=2^{(-B6)}$

4. У клітини **D8**, **D10** введіть формули для з'ясування питання, в який із трьох інтервалів попав аргумент функції x :

D8: $=B6 <= -3$

D10: $=И(B6 >= -3; B6 < 4)$

5. У клітину **B14** введіть формулу для визначення того, який із трьох обчислених раніше виразів є значенням функції при заданому значенні аргумента:

$=ЕСЛИ(D8;B8;ЕСЛИ(D10;B10;B12))$.

6. У клітини **B5**, **B7**, **B9**, **B11**, **B13**, **D7**, **D9** введіть коментарі до раніше введених формул:

B5: (x)

B7: $(x^2+3*x-4)$

B9: $(\sin(3*x))$

B11: $2^{(-x)}$

B13: (y)

D7: $(x < -3)$

D9: $(-3 \leq x < 4)$

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5		(x)				
6		1				
7		(x^2+3*x-4)		(x<-3)		
8		0		ПОЖЬ		
9		sin(3*x)		(-3<=x<4)		
10		0,14112		ИСТИНА		
11		2^(-x)				
12		0,5				
13		(y)				
14		0,141120008				
15						

Мал.13. Електронна таблиця для обчислення значення складної функції в режимі відображення значень

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5		(x)			
6		1			
7		(x^2+3*x-4)		(x<-3)	
8		=B6^2+3*B6-4		=B6<=-3	
9		sin(3*x)		(-3<=x<4)	
10		=SIN(3*B6)		=И(B6>=-3;B6<4)	
11		(2^(-x))			
12		=2^(-B6)			
13		(y)			
14		=ЕСЛИ(D8;B8;ЕСЛИ(D10;B10;B12))			
15					

Мал.14. Електронна таблиця для обчислення значення складної функції в режимі відображення формул

7. Тепер приступіть до виконання завдання 2 (мал.15 та мал.16). Введіть у клітини **B4** та **C4** значення абсциси x та ординати y точки M .

8. У наступні клітини введіть формули, які визначають ту чи іншу частину заштрихованої області:

B6:	$= (B4-2)^2 + C4^2 \leq 1$	C6:	$= (B4-2,5)^2 + C4^2 \geq 0,25$
B8:	$= C4 \geq B4 - 5$	C8:	$= B4 \geq 4$
D8:	$= C4 \leq 1$	E8:	$= B4 \leq 5$
B10:	$= C4 \geq -B4 + 5$	C10:	$= B4 \geq 5$
D10:	$= C4 \leq 1$	E10:	$= B4 \leq 6$
B12:	$= C4 \leq B4 - 7$	C12:	$= C4 \geq -B4 + 7$

9. У наступні клітини введіть формули, за якими можна визначити, чи попала дана точка в ту чи іншу частину заштрихованої області:

F6:	$= И(B6;C6)$	F8:	$= И(B8;C8;D8;E8)$
------------	--------------	------------	--------------------

F10: =И(B10;C10;D10;E10)

F12: =И(B12;C12)

10. У клітину B14 введіть формулу для визначення того, чи попала точка хоча би в одну із заштрихованих частин:

B14: =ИЛИ(F6;F8;F10;F12)

11. У клітину B16 введіть формулу для отримання остаточної відповіді:

B16: =ЕСЛИ(B14; «точка належить області»; «точка не належить області»)

12. Додайте в таблицю коментарі, рамки, заголовок та інші елементи, які, на вашу думку, зроблять електронну таблицю більш привабливою, а, головне – більш зрозумілою.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3		(x)	(y)			
4		4	0,5			
5		$(x-2)^2+y^2 \leq 1$	$(x-2,5)^2+y^2 \geq 0,25$			1 - а гілка
6		ЛОЖЬ	ИСТИНА			ЛОЖЬ
7		$y \geq x-5$	$x \geq 4$	$y \leq 1$	$x \leq 5$	2 - а гілка
8		ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА
9		$y \geq -x+5$	$x \geq 5$	$y \leq 1$	$x \leq 6$	3 - я гілка
10		ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ
11		$y \leq x-7$	$y \geq -x+7$			4 - а гілка
12		ЛОЖЬ	ЛОЖЬ			ЛОЖЬ
13		Чи попадає точка в одну з гілок?				
14		ИСТИНА				
15		Остаточна відповідь:				
16		Точка належить області				
17						

Мал.15. Електронна таблиця для обчислення значення складної функції в режимі відображення значень

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3		(x)	(y)			
4		4	0,5			
5		$(x-2)^2+y^2 \leq 1$	$(x-2,5)^2+y^2 \geq 0,25$			1 - а гілка
6		$= (B4-2)^2+C4^2 \leq 1$	$= (B4-2,5)^2+C4^2 \geq 0,25$			=И(B6;C6)
7		$y \geq x-5$	$x \geq 4$	$y \leq 1$	$x \leq 5$	2 - а гілка
8		=C4>=B4-5	=B4>=4	=C4<=1	=B4<=5	=И(B8;C8;D8;E8)
9		$y \geq -x+5$	$x \geq 5$	$y \leq 1$	$x \leq 6$	3 - я гілка
10		=C4>=-B4+5	=B4>=5	=C4<=1	=B4<=6	=И(B10;C10;D10;E10)
11		$y \leq x-7$	$y \geq -x+7$			4 - а гілка
12		=C4<=B4-7	=C4>=-B4+7			=И(B12;C12)
13		Чи попадає точка в одну з гілок?				
14		=ИЛИ(F6;F8;F10%)				
15		Остаточна відповідь:				
16		=ЕСЛИ(B14;"Точка належить області";"Точка не належить області")				
17						

Мал.16. Електронна таблиця для обчислення значення складної функції в режимі відображення формул

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Скласти електронну таблицю для обчислення значення складної функції:

$$y = \begin{cases} \sin^3 Bx \cdot \cos^2 \frac{B}{3}, & B + 1 \leq x < B + 2; \\ (1 + \sqrt[3]{B})^2, & B + 3 \leq x < B + 5; \\ \ln(B \cdot x^3 + 3), & B + 6 \leq x < B + 8; \\ \text{не існує,} & \text{в інших випадках.} \end{cases}$$

B- варіант.

2. Скласти електронну таблицю для визначення належності точки *M* із заданими координатами *x*, *y* області, яка складається з трьох частин, кожна з яких задана системою нерівностей.

<i>Перша частина</i>	<i>Друга частина</i>	<i>Третя частина</i>
$\begin{cases} (x + 5)^2 + (y - 5)^2 \leq B \\ (x + 5,5)^2 + (y - 5)^2 \geq B/4 \\ y \geq 5 \end{cases}$	$\begin{cases} y \geq x - B \\ y \geq -x + B \\ x \geq 0 \end{cases}$	$\begin{cases} y \leq 2x - (B + 2) \\ y \geq -2x + (B + 2) \end{cases}$

B- варіант.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які логічні функції є в табличному процесорі *MSE*?
2. Наведіть таблицю значень логічної функції *НЕ*.
3. Наведіть таблицю значень логічної функції *ИЛИ*.
4. Наведіть таблицю значень логічної функції *И*.
5. Скільки і яких аргументів має логічна функція *ЕСЛИ*?
6. У клітині *B6* введено формулу $=(B4-2)^2+C4^2<=1$. У якій послідовності процесор *MSE* виконуватиме операції щодо визначення значення цієї клітини?
7. Зобразіть область, яка наведена в прикладі 2 індивідуального завдання на координатній площині.
8. Під час складання електронної таблиці для визначення належності точки області, зображеної на мал. 12, її середня частина розділена на дві. Поясніть, для чого це зроблено.
9. Зобразіть блок – схему алгоритму розв'язку індивідуального завдання 1.
10. Зобразіть блок – схему алгоритму розв'язку індивідуального завдання 2.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ЦИКЛІЧНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”

- Мета роботи:**
1. Вивчити особливості роботи з абсолютними та відносними адресами комірок;
 2. Навчитися створювати формули методом автозаповнення;
 3. Навчитися складати електронні таблиці для циклічних обчислювальних процесів.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Табличний процесор *MSE* використовує у формулах відносні, абсолютні та змішані адреси комірок. Інколи ще вживають термін відносні, абсолютні та змішані посилання на комірки. Якщо в адресі комірки і перед назвою стовпчика, і перед номером стрічки вживається символ $\$$, то така адреса є абсолютною. Якщо ж в адресі комірки символ $\$$ вживається лише перед назвою стовпчика, або лише перед номером стрічки, то така адреса є змішаною. І, насамкінець, якщо в адресі комірки символ $\$$ не використовується зовсім, то вона є відносною адресою. Наведемо приклади адрес: *B2* – відносна адреса; *\$B2* та *B\$2* – змішані адреси; *\$B\$2* – абсолютна адреса однієї і тієї ж комірки таблиці. Для чого ж використовуються різні види адрес?

Виявляється, різні види адрес ведуть себе по різному під час копіювання формул, які знаходяться в клітинах електронної таблиці, та їх перенесення в інші клітини.

Процес копіювання та перенесення формул, що містять відносні адреси, супроводжується перетворенням цих формул за певними правилами, а саме:

- під час перенесення зкопійованої формули на одну стрічку нижче номери стрічок всіх адрес у формулі збільшуються на одиницю;
- під час перенесення зкопійованої формули на одну стрічку вище номери стрічок всіх адрес у формулі збільшуються на одиницю;
- під час перенесення зкопійованої формули на один стовпчик праворуч назви стовпчиків всіх адрес у формулі замінюються на наступні літери латинського алфавіту;
- під час перенесення зкопійованої формули на один стовпчик праворуч назви стовпчиків всіх адрес у формулі замінюються на наступні літери латинського алфавіту.

Нехай, наприклад, у клітині *C3* введена формула $=A2+B1$. Скопіюємо клітину *C3* і перенесемо в клітину *F4*. Цього можна досягнути, наприклад, наступним чином:

клацнути по клітині *C3*;

виконати команду копіювання вмісту клітини *Ctrl + C*;

клацнути по клітині *F4*;

виконати команду вставки *Ctrl + V*.

Оскільки клітина *F4* по відношенню до клітини *C3* знаходиться на одну стрічку нижче, то у формулі $=A2+B1$ номер стрічки *2* в адресі комірки *A2* зміниться на *3*, а номер стрічки *1* в адресі комірки *B1* зміниться на *2*. Оскільки комірка *F4* по відношенню до комірки *C3* знаходиться на три стовпчики правіше, то у формулі $=A2+B1$ назва стовпчика *A* зміниться на *D*, а назва стовпчика *B* зміниться на *E*. В результаті у клітині *F4* утвориться формула $=D3+E2$. Сталося це тому, що в формулі $=A2+B1$ використані відносні адреси, а вони під час копіювання змінюються за описаними вище правилами. Якби в клітині *C3* була формула $=$A$2+$B$1 з абсолютними адресами, то вона під час копіювання не змінилася б, і в клітинці *F4* також утворилася б формула $=$A$2+$B1 . І, нарешті, якби в клітині *C3* була формула $=$A2+B1 зі змішаними адресами, то вона під час копіювання змінилася б лише частково, і в клітинці *F4* утворилася б формула $=$A3+E1$.$$

Описана вище особливість відносних адрес змінюватися під час копіювання дуже широко використовується в процесорі *MSE*. На ній ґрунтується технологія створення формул методом автозаповнення. Розглянемо її детальніше.

У процесі створення електронних таблиць часто доводиться виконувати обчислення за подібними формулами. Наприклад, якщо у наведеній на мал.17 таблиці у стовпчику **C3** записана ціна товару, у стовпчику **D3** – кількість товару, то вартість товару

	A	B	C	D	E
1					
2					
			<i>Ціна товару, грн за штуку</i>	<i>Кількість товару, штук</i>	<i>Вартість товару, грн</i>
3					
4			4,05	23	=C4*D4
5			23,04	54	=C5*D5
6			6,83	76	=C6*D6
7					

Мал.17. Введення подібних формул методом авто заповнення

(стовпчик **E3**) може бути обчислена як добуток ціни на вартість. Для цього в клітинах **E4**, **E5** і т. д. мають бути записані формули: $=C4*D4$, $=C4*D4$ і т. д. Якщо електронна таблиця має великі розміри, введення цих формул вимагатиме багато часу. І тут на допомогу приходить метод автозаповнення, який ще інакше називають «протягуванням». Процес утворення формул у стовпчику **E** за цим методом здійснюється у такій послідовності:

- клацнути по клітині **E4**, набрати у ній формулу $=C4*D4$ і натиснути клавішу **Enter**;
- знову клацнути по клітинці **E4**, щоб виділити її;
- навести стрілку миші на темний прямокутний маркер, який знаходиться у нижньому правому куті клітини **E4** і дочекатися, поки він не перетвориться в хрестик;
- натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її в такому стані, перемістити вниз по стовпчику до тієї клітини, у якій має бути утворена остання із подібних формул;
- відпустити ліву кнопку миші. На цьому процес утворення подібних формул методом автозаповнення («протягування») закінчено

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ

1. Побудувати електронну таблицю для табулювання функції $y = \frac{x^2 - 3 \cdot x + 4}{4 \cdot \sin^2 2x}$

на проміжку $[2;4]$ з кроком $h=0,2$. Крім того, у цій же таблиці визначити суму та кількість тих значень функції, які задовольняють умові $0 < y < 2$.

2. Побудувати електронну таблицю для обчислення величини добутку членів числової

послідовності $\prod_{i=1}^{12} \frac{(-1)^i (i^2 + 5i + 7)}{i^2 + 8i - 3}$.

ХІД РОБОТИ

1. Завантажте табличний процесор **MSE**.

2. Приступіть до розв'язування завдання 1 (мал.18 та мал.19). У клітину **C7** введіть перше значення аргумента x , тобто 2, клітину **C8** введіть друге значення аргумента x , тобто 2,2. Виділіть клітини **C7** та **C8**. Наведіть стрілку миші на темний прямокутний маркер, який знаходиться у нижньому правому куті клітини **C8** і дочекайтеся, поки він не перетвориться в хрестик. Натисніть ліву кнопку миші і, утримуючи її в такому стані,

перемістіть вниз по стовпчику до клітини **C17** і далі відпустіть ліву кнопку миші. У діапазон клітин **C7:C17** буде введено всі значення аргумента функції.

3. Ведіть у клітину **D7** формулу $=C7^2-3*C7+4$ (чисельник дробу у виразі функції).

4. Ведіть у клітину **E7** формулу $=4*\sin(2*C7)^2$ (знаменник дробу у виразі функції).

5. Ведіть у клітину **F7** формулу $=D7/E7$ (це і буде значення функції).

6. Ведіть у клітину **G7** формулу $=\text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{F7}>0;\text{F7}<2);\text{F7};0)$. Це означає, що у випадку, коли $0 < y < 1$, у цій клітині запишеться значення y , а в протилежному випадку у цю клітину запишеться значення 0 .

7. Ведіть у клітину **H7** формулу $=\text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{F7}>0;\text{F7}<2);1;0)$. Це означає, що у випадку, коли $0 < y < 1$, у цій клітині запишеться значення 1 , а в протилежному випадку у цю клітину запишеться значення 0 .

8. Виділіть діапазон клітин **D7:H7** і протягніть його аж до стрічки з номером **17** включно.

9. Ведіть у клітину **G18** формулу $=\text{СУММ}(\text{FG7:G17})$, а в клітину **H18** - формулу $=\text{ЕСЛИ}(\text{H7:H17})$.

10. Створіть шапку таблиці, додайте рамку та інші елементи.

11. Приступіть до розв'язування завдання 2 (мал.20 та мал.21). У клітину **C6** введіть перше значення аргумента i , тобто 1 , клітину **C7** введіть друге значення аргумента i , тобто 2 . Виділіть клітини **C6** та **C7**. Наведіть стрілку миші на темний прямокутний маркер, який знаходиться у нижньому правому куті клітини **C7** і дочекайтеся, поки він не неретвориться в хрестик. Натисніть ліву кнопку миші і, утримуючи її в такому стані, перемістіть вниз по стовпчику до клітини **C17** і далі відпустіть ліву кнопку миші. За рахунок цих дій у діапазоні клітин **C6: C17** буде введено арифметичну прогресію $1, 2, \dots, 12$.

	B	C	D	E	F	G	H
1							
2							
3							
4							
5							
6		(x)	x^2-3x+4	$4\sin(2x)^2$	(y)	y, якщо $0 < y < 2$	1, якщо $0 < y < 2$
7		2	2,000	2,291	0,873	0,873	1
8		2,2	2,240	3,622	0,618	0,618	1
9		2,4	2,560	3,969	0,645	0,645	1
10		2,6	2,960	3,122	0,948	0,948	1
11		2,8	3,440	1,594	2,158	0,000	0
12		3	4,000	0,312	12,809	0,000	0
13		3,2	4,640	0,054	85,396	0,000	0
14		3,4	5,360	0,977	5,488	0,000	0
15		3,6	6,160	2,520	2,445	0,000	0
16		3,8	7,040	3,747	1,879	1,879	1
17		4	8,000	3,915	2,043	0,000	0
18						4,963	5
19							

Мал.18. Електронна таблиця табулювання функції в режимі відображення значень

	B	C	D	E	F	G	H
1							
2							
3							
4							
5							
6	(x)	x^2-3x+4	$4\sin(2x)^2$	(y)	у, якщо $1 < y < 2$		1, якщо $1 < y < 2$
7	2	=C7^2-3*C7+4	=4*SIN(2*C7)^2	=D7/E7	=ЕСЛИ(И(F7>0;F7<2);F7;0)		=ЕСЛИ(И(F7>0;F7<2);1;0)
8	2,2	=C8^2-3*C8+4	=4*SIN(2*C8)^2	=D8/E8	=ЕСЛИ(И(F8>0;F8<2);F8;0)		=ЕСЛИ(И(F8>0;F8<2);1;0)
9	2,4	=C9^2-3*C9+4	=4*SIN(2*C9)^2	=D9/E9	=ЕСЛИ(И(F9>0;F9<2);F9;0)		=ЕСЛИ(И(F9>0;F9<2);1;0)
10	2,6	=C10^2-3*C10+4	=4*SIN(2*C10)^2	=D10/E10	=ЕСЛИ(И(F10>0;F10<2);F10;0)		=ЕСЛИ(И(F10>0;F10<2);1;0)
11	2,8	=C11^2-3*C11+4	=4*SIN(2*C11)^2	=D11/E11	=ЕСЛИ(И(F11>0;F11<2);F11;0)		=ЕСЛИ(И(F11>0;F11<2);1;0)
12	3	=C12^2-3*C12+4	=4*SIN(2*C12)^2	=D12/E12	=ЕСЛИ(И(F12>0;F12<2);F12;0)		=ЕСЛИ(И(F12>0;F12<2);1;0)
13	3,2	=C13^2-3*C13+4	=4*SIN(2*C13)^2	=D13/E13	=ЕСЛИ(И(F13>0;F13<2);F13;0)		=ЕСЛИ(И(F13>0;F13<2);1;0)
14	3,4	=C14^2-3*C14+4	=4*SIN(2*C14)^2	=D14/E14	=ЕСЛИ(И(F14>0;F14<2);F14;0)		=ЕСЛИ(И(F14>0;F14<2);1;0)
15	3,6	=C15^2-3*C15+4	=4*SIN(2*C15)^2	=D15/E15	=ЕСЛИ(И(F15>0;F15<2);F15;0)		=ЕСЛИ(И(F15>0;F15<2);1;0)
16	3,8	=C16^2-3*C16+4	=4*SIN(2*C16)^2	=D16/E16	=ЕСЛИ(И(F16>0;F16<2);F16;0)		=ЕСЛИ(И(F16>0;F16<2);1;0)
17	4	=C17^2-3*C17+4	=4*SIN(2*C17)^2	=D17/E17	=ЕСЛИ(И(F17>0;F17<2);F17;0)		=ЕСЛИ(И(F17>0;F17<2);1;0)
18					=СУММ(G7:G17)		=СУММ(H7:H17)
19							

Мал.19. Електронна таблиця табулювання функцій в режимі відображення формул.

12. Ведіть у клітину **D6** формулу $=(-C^{\wedge}2)*(C6^{\wedge}2+5*C6+7)$ (чисельник дробу загального члена числової послідовності).

13. Ведіть у клітину **E6** формулу $= C6^{\wedge}2+8*C6-3$ (знаменник дробу загального члена числової послідовності).

14. Ведіть у клітину **F6** формулу $=D6/E6$ (це і буде значення загального члена числової послідовності).

15. Виділіть діапазон клітин **D6: F6** і протягніть його аж до стрічки з номером **17** включно.

16. Ведіть у клітину **F18** формулу $=ПРОИЗВЕД(F7: F17)$.

17. Створіть шапку таблиці, додайте рамку та інші елементи.

	B	C	D	E	F	G
1						
2						
3						
4						
5	(l)	$-1)^l*(l^2+5*l+7$	$l^2+8*l-3$	(a)		
6	1	-13	6	-2,1667		
7	2	21	17	1,2353		
8	3	-31	30	-1,0333		
9	4	43	45	0,9556		
10	5	-57	62	-0,9194		
11	6	73	81	0,9012		
12	7	-91	102	-0,8922		
13	8	111	125	0,8880		
14	9	-133	150	-0,8867		
15	10	157	177	0,8870		
16	11	-183	206	-0,8883		
17	12	211	237	0,8903		
18				1,0790		

Мал.20. Електронна таблиця обчислення добутку числової послідовності в режимі відображення значень.

	B	C	D	E	F
1					
2					
3					
4					
5	(I)	$(-1)^I(I^2+5I+7)$	I^2+8I-3		(a)
6	1	$=(-1)^{C6}(C6^2+5C6+7)$	$=C6^2+8C6-3$		=D6/E6
7	2	$=(-1)^{C7}(C7^2+5C7+7)$	$=C7^2+8C7-3$		=D7/E7
8	3	$=(-1)^{C8}(C8^2+5C8+7)$	$=C8^2+8C8-3$		=D8/E8
9	4	$=(-1)^{C9}(C9^2+5C9+7)$	$=C9^2+8C9-3$		=D9/E9
10	5	$=(-1)^{C10}(C10^2+5C10+7)$	$=C10^2+8C10-3$		=D10/E10
11	6	$=(-1)^{C11}(C11^2+5C11+7)$	$=C11^2+8C11-3$		=D11/E11
12	7	$=(-1)^{C12}(C12^2+5C12+7)$	$=C12^2+8C12-3$		=D12/E12
13	8	$=(-1)^{C13}(C13^2+5C13+7)$	$=C13^2+8C13-3$		=D13/E13
14	9	$=(-1)^{C14}(C14^2+5C14+7)$	$=C14^2+8C14-3$		=D14/E14
15	10	$=(-1)^{C15}(C15^2+5C15+7)$	$=C15^2+8C15-3$		=D15/E15
16	11	$=(-1)^{C16}(C16^2+5C16+7)$	$=C16^2+8C16-3$		=D16/E16
17	12	$=(-1)^{C17}(C17^2+5C17+7)$	$=C17^2+8C17-3$		=D17/E17
18					=ПРОИЗВЕД(F6:F17)
19					

Мал.21. Електронна таблиця обчислення добутку числової послідовності в режимі відображення формул.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Побудувати електронну таблицю для табулювання функції $y = \frac{x^2 - B \cdot x + (B + 5)}{B \cdot (\sin^2 3x + \cos^2 5x)}$

на проміжку $[B; B+2]$ з кроком $h=0,1$. Крім того, у цій же таблиці визначити суму та кількість тих значень функції, які задовольняють умові $y < 2$. Тут B – варіант завдання.

2. Побудувати електронну таблицю для обчислення величини суми членів числової

послідовності $\sum_{i=B}^{B+10} \frac{(-1)^i (i^2 + B \cdot i + B)}{i^2 + B \cdot i - B}$.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які типи адрес використовує процесор *MSE*?
2. Як скопіювати формулу у клітині *E4* і вставити її у клітину *H7*?
3. Як зміниться формула $=A3+B4$, що записана у клітині *C5*, якщо її скопіювати і вставити у клітину *E8*?
4. Як зміниться формула $=\$A\$3+\$B\4 , що записана у клітині *C5*, якщо її скопіювати і вставити у клітину *E8*?
5. Як зміниться формула $=\$A3+B\4 , що записана у клітині *C5*, якщо її скопіювати і вставити у клітину *E8*?
6. Як створюються подібні формули методом автозаповнення?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6 НА ТЕМУ: “СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ РОЗРАХУНКУ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”

Мета роботи: 1 Ознайомитися з методикою розрахунку величини заробітної плати;
2. Навчитися створювати електронні таблиці для розрахунку заробітної платні засобами табличного процесора *MSE*.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

В теперішній час для розрахунку заробітної плати використовують спеціальні програми. Одна з найбільш відомих – програмний комплекс *ІС Бухгалтерія*, який вивчається на старших курсах. Однак, використовуючи логічні функції та операції порівняння, можна порівняно просто розв’язати задачу нарахування заробітної плати засобами табличного процесора *MSE*. Розглянемо цю задачу детальніше на прикладі розрахунку заробітної плати професорсько – викладацького складу та учбового персоналу кафедри прикладної математики.

Варто зазначити, що величина заробітної плати працівника кафедри залежить від багатьох чинників:

- займаної посади і, відповідно, величини посадового окладу;
- стажу роботи;
- розміру ставки, який залежить від планового річного навчального навантаження: розмір ставки дорівнює *I*, якщо навантаження складає **900** годин на рік, і пропорційно змінюється в ту чи іншу сторону у разі зміни величини навчального навантаження;
- кількості відпрацьованих днів;
- виконання працівником інших робіт, крім навчальної, за які передбачено додаткова оплата та інших.

Всі нормативні дані, необхідні для розрахунку заробітної плати, наведені на мал. 22.

Електронна таблиця (відомість) для нарахування заробітної плати складається з трьох розділів: **Вихідні дані**, (мал. 23) **Нарахування** та **Відрахування** (мал. 24). Розділ **Вихідні дані** заповнюється на підставі фактично виконаних робіт. У розділі **Нарахування** розраховуються:

- величина основного окладу залежно від розміру ставки,
- величина доплати, якщо розмір ставки більший за одиницю;
- доплата за стаж роботи (лише для професорсько – викладацького складу);
- преміальні;
- доплати за виконання інших робіт (завідування кафедрою, робота на курсах та інші).

В останньому стовпчику цього розділу обчислюється сума всіх нараховувань.

У розділі **Відрахування** розраховуються:

- величина прибуткового податку;
- відрахування у пенсійний фонд;
- відрахування на соціальне страхування;
- відрахування у фонд безробіття;
- інші відрахування.

В останньому стовпчику цього розділу обчислюється сума всіх відрахувань. І, нарешті, у стовпчику **До виплати** розраховується величина заробітної плати як різниця між сумою всіх нараховувань та сумою всіх відрахувань.

Таким чином, задача полягає в тому, щоб у розділах **Нарахування** та **Відрахування** ввести такі формули, які б адекватно відображали існуючий порядок розрахунку відповідних величин обох розділів.

А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К	Л	М	Н	
	Основний оклад	Професор, доктор наук	Професор, кандидат наук	Професор, без наукового ступеня	Доцент, кандидат наук	Доцент, без наукового ступеня	Старший викладач, кандидат наук	Старший викладач, без наукового ступеня	Асистент, кандидат наук	Асистент, без наукового ступеня	Інженер - програміст	Оператор	Старший лаборант	
2		906	880	841	662	624	624	556	556	466	350	300	270	
3		5 - 10 років	10 - 20 років	Більше 20 років										
4	Доплата за стаж (для науковців)	10%	20%	30%		Виплати по лікарняному листку	Визначається середня зарплата за один день: з нарахованої суми за попередні шість місяців віднімається матеріальна допомога, відпускні, виплати по лікарняних листках, і отримана величина ділиться на кількість фактично відпрацьованих за цей період днів. Виплати по лікарняному листку отримуємо як добуток середньої зарплати за один день на кількість днів по лікарняному листку							
5														
6	Відрахування на соціальне страхування від нарахованої суми	0,5% від суми, яка входить у прожитковий мінімум: 1% від суми, яка входить у прожитковий мінімум				Відрахування в пенсійний фонд від нарахованої суми науковців	До 150 грн	151 - 250 грн	251 - 350 грн	351 - 500 грн	Понад 500 грн			
7							1% від суми нарахувань	1,50 грн плюс 2% від суми, яка перевищує 150 грн	3,50 грн плюс 3% від суми, яка перевищує 250 грн	6,50 грн плюс 4% від суми, яка перевищує 350 грн	12,50 грн плюс 5% від суми, яка перевищує 550 грн			
8	Прибутковий податок складає 13% від нарахованої суми		Відрахування у фонд безробіття складає 0,05% від нарахованої суми			Відрахування в пенсійний фонд від нарахованої суми учбового персоналу	До 150 грн	Понад 150 грн		Кількість робочих днів у місяці				
9							1% від суми нарахувань	2% від суми нарахувань			24			

Мал.22. Нормативні дані для розрахунку заробітної плати викладачів та учбового персоналу

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
11	Вихідні дані для розрахунку величини заробітної плати									
12	№ п/п	Прізвище та ініціали	Посада	Стаж роботи, років	Розмір ставки	Відпрацьовано днів	Днів по лікарняному	Середній заробіток за день, грн	Н-науковець, уп - учбовий персонал	Основний оклад, грн
13										
14	1	Пех П.А.	Доцент, кандидат наук	27	1,1	23	1	36,40	н	662,00
15	2	Герасимчук Б.В.	Старший викладач, без наукового ступеня	30	1	24	0	33,33	н	624,00
16	3	Здолбіцький А.П.	Асистент, без наукового ступеня	0	1	24	0	25,00	н	466,00
17	4	Вальчук М.А.	Інженер - програміст	20	1	20	4	20,78	уп	350,00
18										
19										

Мал. 23. Розділ **Вихідні дані** електронної таблиці для розрахунку заробітної плати викладачів та учбового персоналу

11	A	B	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
12	розрахунку		Нарахування					Відрахування							До виплати
13	№ п/п	Прізвище та ініціали	Основний оклад, грн	За збільшений об'єм, грн	Премі альні, грн	Виплати по лікарнян. листу, грн	Інші доплати, грн	Всього, грн	Прибутко вий податок, грн	Пенсійний фонд, грн	Соціальне страхуван ня, грн	Фонд безробіття грн	Інші відрахува ння, грн	Всього	
14	1	Пех П.А.	634,42	63,44	14	36,40	63,44	797,70	103,70	52,39	7,98	0,40	0,00	164,46	633,24
15	2	Герасимчук Б.В.	624,00	0,00	15	0,00		624,00	81,12	43,70	6,24	0,31	1,00	132,37	491,63
16	3	Здолбівський А.П.	466,00	0,00	16	0,00		466,00	60,58	25,14	4,66	0,23	2,00	92,61	373,39
17	4	Вальчук М.А.	291,67	0,00	17	83,12	58,33	433,12	56,31	8,66	2,17	0,22	3,00	70,35	362,77
18															

Мал. 24. Розділи *Нарахування та Відрахування* електронної таблиці для розрахунку заробітної плати викладачів та учбового персоналу

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ

1. Побудувати електронну таблицю для розрахунку заробітної плати професорсько – викладацького складу та учбового персоналу кафедри, наведену на мал.23 та мал. 24.

ХІД РОБОТИ

1. Завантажте табличний процесор *MSE*.
2. Створіть у діапазоні клітин *A11:W13* та відформатуйте за наведеним на мал. та мал. зразком шапку таблиці.
3. Заповніть ту частину таблиці (клітини від *A14* до *H14*), де знаходяться вихідні дані для розрахунку заробітної плати першого працівника. Для цього використайте дані про фактично виконану роботу та нормативні дані, наведені на мал.22.
4. Для розрахунку величин розділу *Нарахування* введіть у відповідні клітини такі формули:

K14: $=(\text{ЕСЛИ}(\text{E14} \geq 1; \text{J14}; \text{E14} * \text{J14})) / \$\text{K}\$9 * \text{F14}$ (основний оклад);

L14: $=\text{ЕСЛИ}(\text{E14} > 1; (\text{E14} - 1) * \text{J14} / \$\text{K}\$9 * \text{F14}; 0)$ (доплата за виконання навантаження більшого, ніж 900 годин);

N14: $=\text{ЕСЛИ}(\text{G14} > 0; \text{H14} * \text{G14}; 0)$ (виплати по лікарняному листку);

O14: $=10\% * \text{K14}$; (доплата за завідування кафедрою);

P14: $=\text{K14} + \text{L14} + \text{M14} + \text{N14} + \text{O14}$ (сума всіх нарахувань).

5. Для розрахунку величин розділу *Відрахування* введіть у відповідні клітини такі формули:

Q14: $=13\% * \text{P14}$ (прибутковий податок);

R14: $=\text{ЕСЛИ}(\text{P14} < 150; 1\% * \text{P14}; \text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{P14} > 150; \text{P14} < 250); 1,5 + 2\% * \text{P14}; \text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{P14} > 250; \text{P14} < 350); 3,5 + 3\% * \text{P14};$

$\text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{P14} > 350; \text{P14} < 500); 6,5 + 4\% * \text{P14}; 12,5 + 5\% * \text{P14))))$ (відрахування у пенсійний фонд із заробітної плати викладачів. Складіть самостійно формулу для розрахунку цих відрахувань із заробітної плати учбового персоналу);

S14 $:=\text{ЕСЛИ}(\text{P14} < 360; 0,5\% * \text{P14}; 1\% * \text{P14})$ (відрахування на соціальне страхування);

T14: $=0,05\% * \text{P14}$; (відрахування у фонд безробіття);

V14: $=\text{Q14} + \text{R14} + \text{S14} + \text{T14} + \text{U14}$ (сума всіх відрахувань).

6. Розрахуйте величину заробітної плати у стовпчику *До виплати*:

W14: $=\text{P14} - \text{V14}$.

7. Заповніть ту частину таблиці (стовпчика від *A* до *H*), де знаходяться вихідні дані для розрахунку заробітної плати решти працівників.ї

8. Створіть методом автозаповнення формули розділів *Нарахування* та *Відрахування*.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Використовуючи розроблену вище електронну таблицю для розрахунку заробітної плати професорсько – викладацького складу та учбового персоналу кафедри, проведіть розрахунки величини заробітної плати для десяти викладачів та п'яти чоловік учбового персоналу.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поясніть смисл формул розділу *Нарахування* електронної таблиці для розрахунку заробітної плати.
2. Поясніть смисл формул розділу *Відрахування* електронної таблиці для розрахунку заробітної плати.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7 НА ТЕМУ: “ПОБУДОВА ГРАФІКІВ ТА ДІАГРАМ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”

Мета роботи: 1 Детально ознайомитися з елементами діаграм табличного процесора MS Excel;

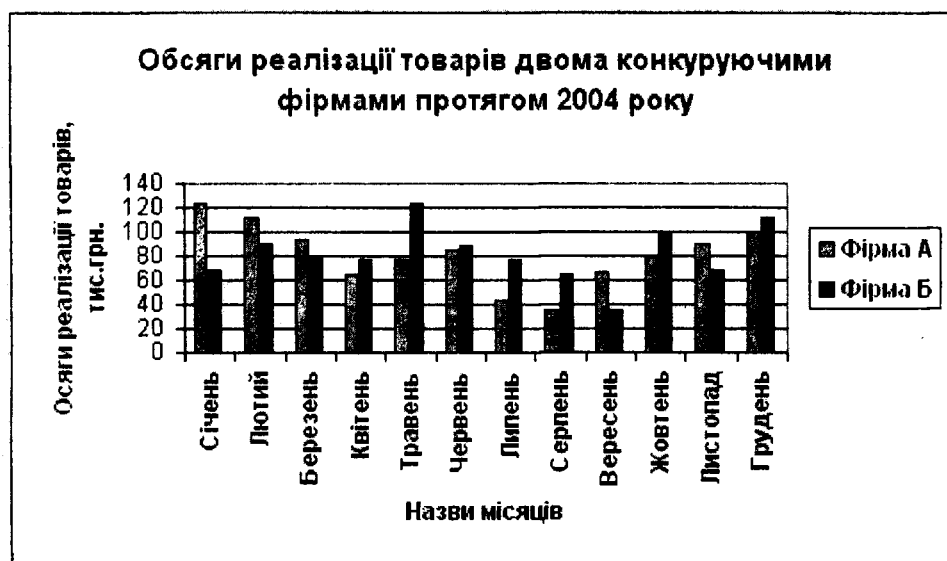
2. Вивчити основні прийоми роботи зі створення діаграм та графіків функцій;

3. Навчитися створювати та редагувати діаграми та графіки функцій.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Графіки та діаграми значно полегшують аналіз числових даних, а тому їх часто використовують у звітах, презентаційних та рекламних сторінках, у засобах масової інформації. Табличний процесор *MSE* володіє широкими можливостями для побудови графіків та діаграм.

	А	В	С	Д
	Назва місяця	Обсяги реалізації товарів першою фірмою, тис.грн.	Обсяги реалізації товарів другою фірмою, тис.грн.	
3				
4		Січень	123,84	67,54
5		Лютий	111,62	89,44
6		Березень	93,44	80,67
7		Квітень	65,35	76,43
8		Травень	76,65	123,44
9		Червень	85,44	88,88
10		Липень	43,34	76,32
11		Серпень	34,45	64,23
12		Вересень	67,23	34,23
13		Жовтень	78,65	98,65
14		Листопад	89,67	68,43
15		Грудень	99,56	112,44



Мал.25. Вигляд діаграми табличного процесора *MSE*.

Основні елементи діаграми (мал.25).

1. Область діаграми – область, яка на малюнку обрамлена зовнішнім прямокутником.

2. Область побудови діаграми – область, яка на малюнку виділена сірим фоном.

3. Вісь категорій – як правило, горизонтальна вісь, на якій розташовуються значення величини, від якої залежить значення іншої величини. Інакше кажучи, це аргумент функції. На наведеній діаграмі аргументом служить назва місяця.

4. Вісь значень – як правило, вертикальна вісь, на якій розміщують значення залежної величини. Іншими словами, це значення функції.
5. Шкала – цифрові поділки на осях.
6. Лінії сітки – це лінії, що проходять через поділки шкали. Їх можна провести до кожної з осей, однак найчастіше лінії сітки проводять лише до осі значень, щоб ідентифікувати значення залежної величини.
7. Ряд даних – діапазон зі стрічки або зі стовпчика електронної таблиці, у якому розміщуються числові дані для побудови діаграми. Назви рядів наводять у легенді.
8. Точка даних – один елемент ряду даних, що відповідає значенню однієї комірці ряду даних.
9. Мітка даних – добавляється в діаграму для відображення конкретного значення точки даних.
10. Легенда – текстове поле з назвами рядів даних.
11. Заголовки – це назви діаграми, осі категорій та осі значень. Заголовок діаграми виводиться зверху над областю побудови діаграми. Заголовок осі категорій можна інтерпретувати як коментар до значень цієї осі. Заголовок осі значень є коментарем до значень по осі значень.

Діаграми умовно можна поділити на дві групи – стандартні та нестандартні діаграми. Розглянемо детальніше групу стандартних діаграм.

Гістограма. Дані відображаються у вигляді вертикальних стовпчиків. Висота стовпчика пропорційна значенню точки ряду даних. Цей вид діаграми в процесорі *MSE* приймається за замовчуванням. Буває трьох видів: об'ємна, з накопиченням та нормована на 100%. Розмірність 2; 3.

Лінійчатая діаграма. Дані відображаються у вигляді горизонтальних смуг. Корисна у випадку порівняння величин за один часовий період, а також тоді, коли підписи по осі категорій є надто довгими. Буває таких видів: об'ємна, з накопиченням, нормована на 100%. Розмірність 2; 3. **Конічна діаграма**. Тримірний різновид гістограми та лінійчатої діаграми.

Циліндрична діаграма. Тримірний різновид гістограми та лінійчатої діаграми.

Пірамідальна діаграма. Тримірний різновид гістограми та лінійчатої діаграми.

Графік функції. Дані відображаються у вигляді точок, з'єднаних лініями. Буває таких видів: об'ємна, з накопиченням. Розмірність 2; 3.

Діаграма з областями. Відображається лише один ряд даних. Використовується для того, щоб продемонструвати, скільки відсотків становить кожна точка ряду даних від загальної суми. Буває таких видів: об'ємна, розрізана, вторинна, кругова та кругова вторинна. Розмірність 2; 3.

Кільцева діаграма. Подібна до кругової. Використовується для того, щоб продемонструвати, скільки відсотків становить кожна точка ряду даних від загальної суми, але можна демонструвати два ряди даних. Розмірність 2.

Точкова діаграма. Відображаються маркери для кожної точки даних. Використовується для відображення розкиду точок ряду даних, наприклад, у наукових статтях. Буває таких видів: лише точки; точки, з'єднані прямими лініями; точки, з'єднані плавними лініями.

Бульбашкова діаграма. Нагадує точкову діаграму, у якій кожна точка ряду даних відображується бульбашкою відповідного розміру: чим більше значення, тим більшим буде діаметр бульбашки.

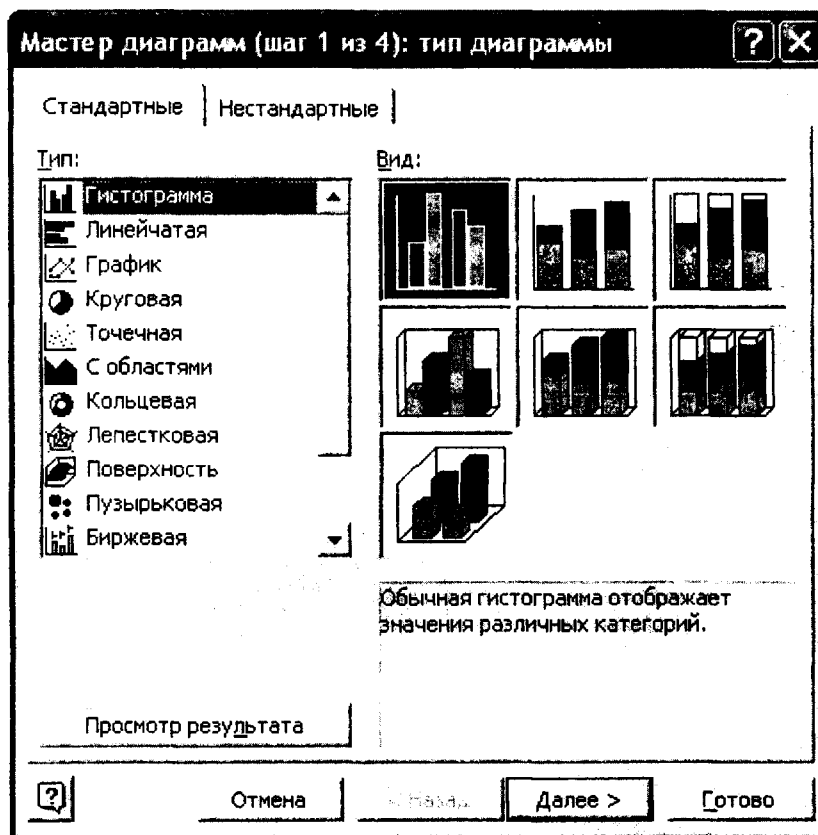
Біржова діаграма. Використовується для відображення зміни курсу біржових цін. Дані для цього типу діаграм розташовують за визначеним порядком. Розрізняють: біржові діаграми для набору із трьох значень (найвищий курс, найнижчий курс, курс закриття); біржові діаграми для набору із чотирьох значень (курс відкриття, найвищий курс, найнижчий курс, курс закриття); біржові діаграми для набору із п'яти значень (об'єм, курс відкриття, найвищий курс, найнижчий курс, курс закриття). Розмірність 2.

Діаграма – поверхня. Дані відображаються у вигляді поверхонь. Розмірність 3.

Пелюсткова діаграма. Вісь значень тут замінюється променями, що виходять з одного центру. На цих променях розташовують точки ряду даних, які з'єднують лініями. Розмірність 2.

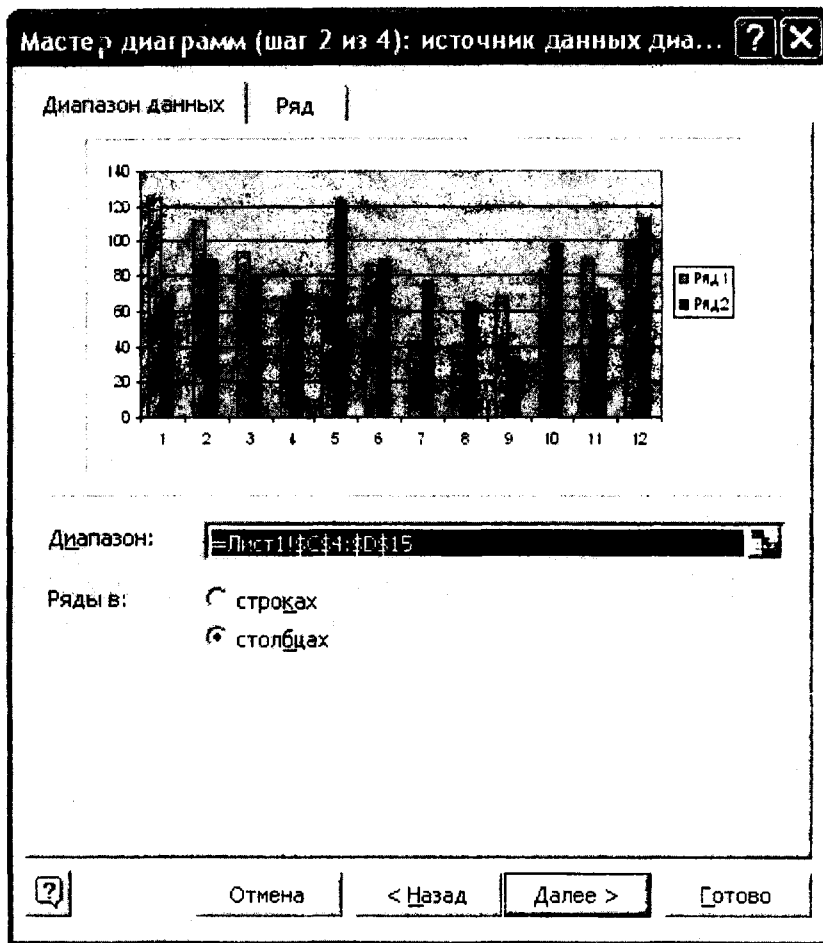
Діаграми та графіки будують, як правило, за допомогою майстра діаграм. У загальному випадку діаграма створюється за чотири кроки. Кожен крок виконується за допомогою відповідного діалогового вікна, варто лише навчитися ними користуватися. Для активізації майстра діаграм необхідно клацнути по кнопці **“Мастер диаграмм”** на панелі інструментів **“Стандартная”**. Інший спосіб – виконати команду **Вставка, Диаграмма**. На екрані з'явиться діалогове вікно **“Мастер диаграмм – шаг 1 из 4”**.

Перейдемо до вивчення першого діалогового вікна, а саме вікна **“Мастер диаграмм – шаг 1 из 4”** (мал. 27). Воно має дві вкладки – **Стандартные** і **Нестандартные**. Клацнувши по вкладці **Стандартные**, отримаємо доступ до двох полів – **Тип** і **Вид**. Поле зі списком **Тип** дозволяє вибрати тип діаграми, а поле **Вид** – різновид вибраного типу діаграми. Кнопка **Просмотр результата** дозволяє побачити, як виглядатиме вибрана діаграма для заданих користувачем рядів значень. У нижній частині першого вікна розташовані кнопки **Отмена, Назад, Далее, Готово** та кнопка виклику допомоги. Дія цих кнопок зрозуміла з їх назв. Ще одна вкладка **Нестандартные** дозволяє вибрати тип і різновидність нестандартної діаграми. Клацнувши по кнопці **Далее**, викличемо друге вікно майстра діаграм (мал. 28).

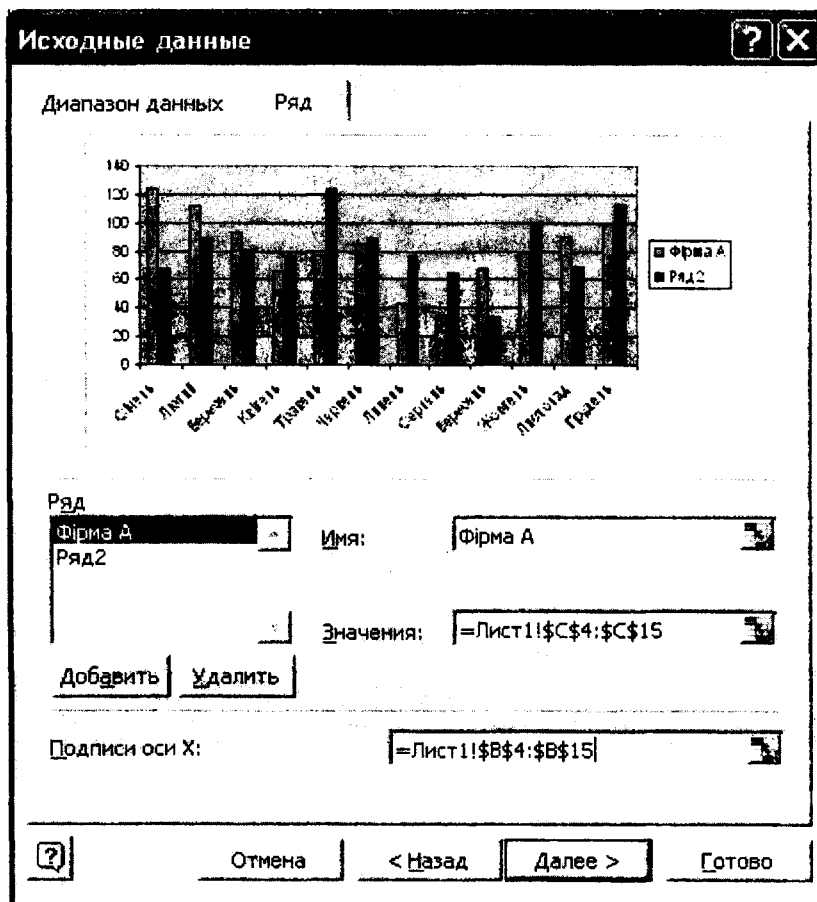


Мал.26. Перше вікно майстра діаграм – вкладка **Стандартные**.

Діалогове вікно **“Мастер диаграмм – шаг 2 из 4”** має дві вкладки – **Диапазон данных** (мал. 27) і **Ряд** (мал. 28). За допомогою вкладки **Диапазон данных** можна задати діапазон комірок, у якому знаходяться дані для побудови діаграми, якщо цей діапазон не був виділений раніше. Вкладка **Ряд** надає можливість добавлення, вилучення та редагування рядів даних. Саме для цієї мети служать однойменне поле зі смугою прокручування **Ряд**, поля **Имя** і **Значения**, кнопки **Добавить** і **Удалить**. Крім того, на цій вкладці маємо поле **Подписи по оси X**, за допомогою якого можна вказати діапазон комірок, з якого процесор братиме підписи по осі категорій. Закінчивши операції з другим вікном, клацнемо по кнопці **Далее**, щоб викликати третє вікно майстра діаграм (мал. 29).

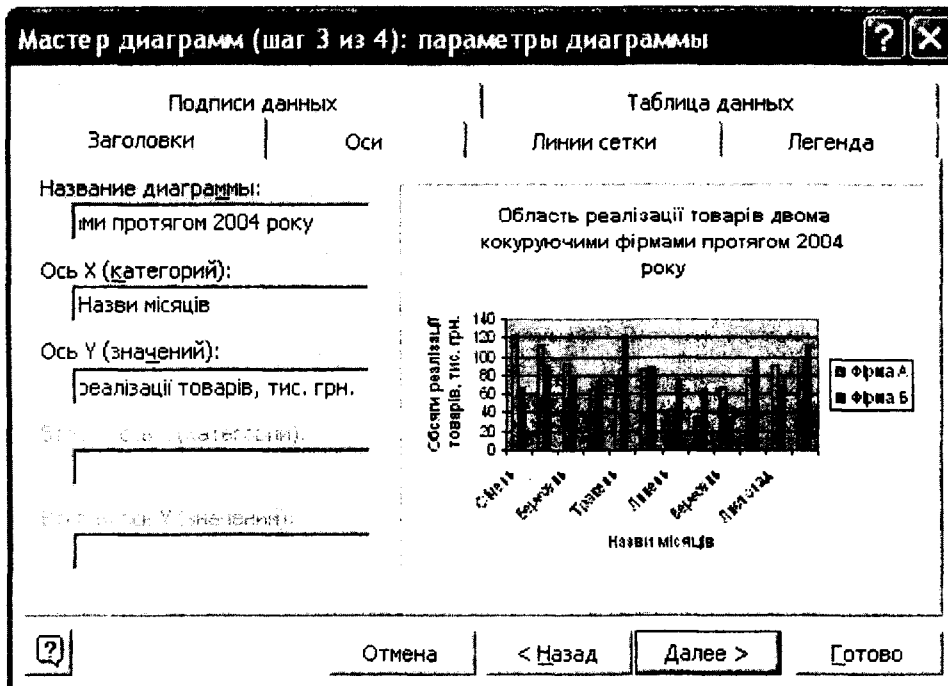


Мал. 27. Друге вікно майстра діаграм – вкладка *Диапазон данных*.



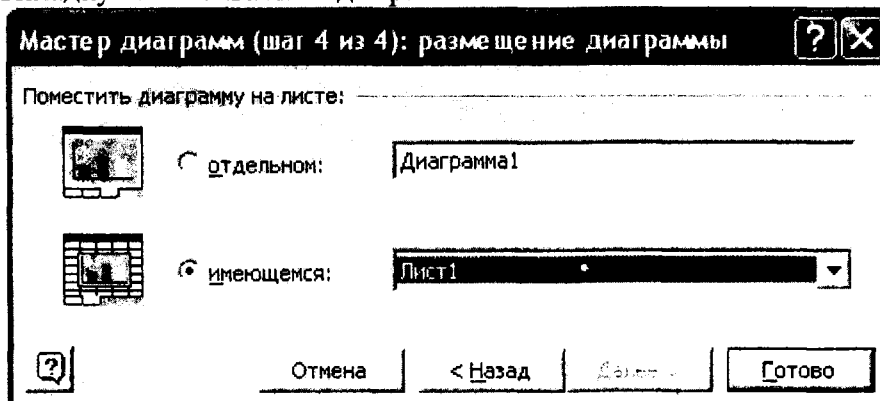
Мал. 28. Друге вікно майстра діаграм – вкладка *Ряд*.

Діалогове вікно “*Мастер диаграмм – шаг 3 из 4*” має наступні вкладки: *Подписи данных, Заголовки, Оси, Линии сетки, Легенда*. Вкладка *Подписи данных* та редагувати підписи даних. За допомогою поля *Название диаграммы* вкладки *Заголовки* можна ввести або відредагувати заголовок всієї діаграми. Поля *Ось X (категорий)* та *Ось Y (значений)* служать для вводу та редагування заголовків відповідних осей. Вкладка *Линии сетки* використовується тоді, коли потрібно показати лінії сітки до кожної з осей. Вкладка *Легенда* дозволяє включати режим відображення легенди та спосіб її розміщення (ліворуч, праворуч, зверху, знизу, у правому верхньому куті). Якщо під діаграмою потрібно вивести дані таблиці, на основі якої ця діаграма побудована, то використовується вкладка *Таблица данных*. Закінчивши операції з третім вікном, клацнемо по кнопці *Далее*, щоб викликати четверте вікно майстра діаграм (мал. 30).



Мал. 29. Третє вікно майстра діаграм – вкладка *Заголовки*.

Діалогове вікно “*Мастер диаграмм – шаг 4 из 4*” (мал.) дозволяє вибрати спосіб розміщення діаграми – або на тому ж аркуші, що й таблиця даних, або на окремому. В останньому випадку він називається діаграмним.




Мал. 30. Четверте вікно майстра діаграм.

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ

1. Побудувати діаграму під назвою “Обсяги продажу товарів двома конкуруючими фірмами протягом 2004 року”, зображену на мал.25.
2. Побудувати ~~графік функції~~ $y = x^2 + 5 \cdot x - 3$ на проміжку $[2;4]$ з кроком $h=0,1$.
*Шоскою діаграмою
орієнтована сторінка - альбомна*

ХІД РОБОТИ

1. Завантажте табличний процесор **MSE**.
 2. Приступіть до розв’язування завдання 1 (мал.). У діапазоні клітин **B3:D15** введіть таблицю, у якій розмістіть необхідні для побудови дані щодо обсягів продажу товарів кожною фірмою протягом 2004 року.
 3. Виділіть діапазон клітин ~~B4:D15~~ **B4:D15**, у якому розміщені обидва ряди даних.
 4. Клацніть по кнопці  **C4** на панелі інструментів, щоб викликати перше вікно майстра діаграм.
 5. На вкладці **Стандартне** вікна “**Мастер диаграмм – шаг 1 из 4**” виберіть тип діаграми (гістограма) та її різновидність (першу). Клацніть по кнопці **Далее**, щоб викликати друге вікно майстра діаграм.
 6. На вкладці **Диапазон данных** вікна “**Мастер диаграмм – шаг 2 из 4**” ніяких дій не виконуйте, оскільки діапазон клітин, у якому розміщені ряди даних, виділено заздалегідь. Зразу ж перейдіть на вкладку **Ряд** цього вікна. В однойменному полі **Ряд** виділіть позицію **Ряд1**, далі у полі **Имя** введіть назву **Фирма А**. Ця назва відобразиться у легенді. Аналогічні дії виконайте стосовно позиції **Ряд2**.
 7. У полі **Подписи по оси X** введіть діапазон клітин **B4:B15**, у якому записані назви місяців. Клацніть по кнопці **Далее**, щоб викликати третє вікно майстра діаграм.
 8. За допомогою вкладки **Заголовки** вікна “**Мастер диаграмм – шаг 3 из 4**” введіть заголовки:
 - у полі **Название диаграммы** – “Обсяги продажу товарів двома конкуруючими фірмами протягом 2004 року”;
 - у полі **Ось Y (значений)** – текст “Назви місяців”;
 - у полі **Ось X (значений)** – текст “Обсяги реалізації товарів, тис. грн.”.
- Клацніть по кнопці **Далее**, щоб викликати четверте вікно майстра діаграм.
9. У четвертому вікні “**Мастер диаграмм – шаг 4 из 4**” активізуйте кнопку **Имеющимся** і клацніть по кнопці **Готово**.
 10. Виконайте аналогічні кроки щодо виконання завдання 2.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Побудувати електронну таблицю для табулювання функції $y = \frac{B \cdot x^2 - (B+1) \cdot x + 4}{B \cdot \sin^2 2x}$ на проміжку $[(B+2);(B+4)]$ з кроком $h=0,1$, *побудувати графік функції*
“Точкові діаграма по таблиці”

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Назвіть основні елементи діаграм табличного процесора **MSE**.
2. Дайте характеристику основних типів стандартних діаграм процесора **MSE**.
3. Дайте характеристику вкладок першого діалогового вікна майстра діаграм.
4. Дайте характеристику вкладок другого діалогового вікна майстра діаграм.
5. Дайте характеристику вкладок третього діалогового вікна майстра діаграм.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8 НА ТЕМУ: “СТВОРЕННЯ. СОРТУВАННЯ ТА ФІЛЬТРУВАННЯ ЗАПИСІВ БАЗИ ДАНИХ ЗАСОБАМИ ПРОЦЕСОРА MS EXCEL (MSE)”

- Мета роботи:**
1. Детально ознайомитися з поняттям бази даних (списку) табличного процесора *MS Excel*;
 2. Вивчити основні прийоми роботи зі списками табличного процесора *MS Excel*;
 3. Навчитися сортувати та фільтрувати записи у списках табличного процесора *MS Excel*.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

База даних – це сукупність елементів інформації, що характеризують певний предмет, об’єкт або процес, причому ця інформація у загальному випадку може бути розміщена у різних таблицях і навіть файлах. Розрізняють прості та реляційні бази даних. Реляційна база даних – це така база, у якій інформація розміщується у кількох пов’язаних між собою таблицях. Табличний процесор *MSE* дозволяє створювати лише прості бази даних, які ще інакше називають списками.

Список – це сукупність тематично пов’язаних між собою даних, розміщених на одному аркуші табличного процесора. Кожна нова стрічка інформації у списку є записом, а кожний стовпчик – полем записів. Наведемо приклади списків:

список студентів групи (мал.31);

відомість заробітної плати робітників цеху;

таблиця об’ємів продажу товарів робітників цеху.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3				Список студентів академічної групи					
4									
		№ п/п	Прізвище	Ім'я	По батькові	Рік народження	З якого району	Дохід на одного члена сім'ї на місяць, грн.	
5									
6		1	Ариванюк	Вікторія	Степанівна	1987	Луцький	544,32	
7		2	Ващук	Василь	Іванович	1986	Луцький	123,45	
8		3	Волощук	Микола	Сергійович	1985	Горхівський	786,87	
9		4	Волощук	Тетяна	Петрівна	1986	В.Волинський	345,34	
10		5	Гаврилюк	Віра	Максимівна	1986	Любомльський	456,76	
11		6	Головій	Наталія	Олегівна	1985	Луцький	234,23	
12		7	Данилюк	Ольга	Валентинівна	1987	Любешівський	456,45	
13		8	Данилюк	Іван	Борисович	1987	Маневицький	567,76	
14		9	Ковалик	Сергій	Миколайович	1987	Маневицький	678,87	
15		10	Корнійчук	Василь	Анатолійович	1986	Любомльський	876,54	
16		11	Корсак	Микола	Денисович	1984	К.Каширський	678,45	
17		12	Матвійчук	Тетяна	Петрівна	1985	Луцький	765,54	
18		13	Махнюк	Віра	Сергіївна	1986	Луцький	123,43	
19		14	Мусієнко	Максим	Іванович	1986	Турійський	342,56	
20		15	Найдич	Петро	Антонович	1985	Любомльський	555,55	
21									

Мал. 31. База даних (список) з інформацією про студентів академічної групи.

Створюючи списки, необхідно дотримуватись певних правил. Зупинимося на них детальніше.

Рекомендується створювати на одному аркуші не більше одного списку. Якщо виникає потреба у створенні більше, ніж одного списку, кожен наступний список розміщують на окремому аркуші.

Заголовок списку повинен бути відокремлений від самого списку порожньою стрічкою. Заголовок не вважається елементом самого списку. Звичайно, у заголовку розміщують інформацію про тематичну спрямованість самого списку.

Першою стрічкою списку вважається та стрічка, у якій розміщуються заголовки (назви) стовпчиків. Заголовки різних стовпчиків повинні бути унікальними. Якщо у заголовку стовпчика використовується кілька слів, то ці слова розміщують в одній комірці, яку форматують у такий спосіб, щоб були видні всі слова одночасно. Процесор *MSE* дозволяє використовувати лише одну стрічку для заголовків стовпчиків. Між заголовками стовпчиків та даними списку не повинно бути порожніх стрічок. Інакше кажучи, зразу під стрічкою заголовків розміщується перший запис списку.

У списку не повинно бути порожніх стрічок або стовпчиків.

Результати обчислень по стовпчиках списку мають бути відділені від останнього запису порожньою стрічкою.

Якщо на аркуші, де розміщено список, все ж таки передбачається розміщення іншої інформації (що не рекомендується), то вона має бути відокремлена від списку порожньою стрічкою.

Ввід даних у список.

Існує два способи введення інформації у список:

- безпосередній ввід даних у список;
- ввід даних у список за допомогою форми.

Перший спосіб полягає у тому, що по черзі активізують клітини запису і вводять у них відповідну інформацію.

Для вводу даних за допомогою форми її потрібно перш за все створити.

Створюють форму у такій послідовності. Перш за все необхідно заповнити стрічку із заголовками стовпчиків списку, простіше кажучи, - шапку таблиці. Далі звичайним способом потрібно ввести хоча б одну стрічку списку (перший запис). Після цього виконують команду *Данные, Форма*. На екрані з'явиться вікно форми (мал.32). Назва вікна форми співпадає з назвою аркуша, на якому розміщено список. Форма має поля з такими ж назвами, як і назви стовпчиків. Крім того, вона містить кнопки *Добавить, Удалить, Вернуть, Назад, Далее, Критерии, Закреть*. Дія цих кнопок зрозуміла з їх назви. В режимі введення даних додатково з'являється індикатор *Новая запись* (мал.33).

Для вводу даних за допомогою форми необхідно:

- Ввести дані в перше поле форми;
- Клацнути лівою кнопкою миші по наступному полю або натиснути клавішу *Tab*;
- Ввести дані в друге поле форми. Так вводять дані всіх полів запису;
- Після введення всіх полів запису натиснути клавішу *Enter* або клацнути по кнопці

Далее;

Після введення всіх записів списку клацнути по кнопці *Закреть*.

Над даними, введеними у список, можна виконувати наступні операції:

- сортувати та фільтрувати записи;
- обчислювати підсумки;
- використовувати функції, які спеціально розроблені для роботи з базами даних;
- створювати зведені таблиці.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3	Список студентов академической группы								
4									
5		№ п/п	Прізвище	Ім'я	По батькові	Рік народження	З якого району	Дохід на одного члена сім'ї на місяць, грн.	
6		1	Ариванюк	Вікторія	Степанівна	1987	Луцький	544,32	

Лист 2 [?] [X]

№ п/п: [] 1 из 1

Прізвище : Ариванюк **Добавить**

Ім'я: Вікторія **Удалить**

По батькові: Степанівна **Внести**

Рік народження: 1987 **Назад**

З якого району: Луцький **Далее**

Дохід на одного члена сім'ї на місяць, грн.: 544,32 **Критерии**

Закреть

Мал. 32. Вікно форми в режимі відображення запису

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3	Список студентов академической группы								
4									
5		№ п/п	Прізвище	Ім'я	По батькові	Рік народження	З якого району	Дохід на одного члена сім'ї на місяць, грн.	
6		1	Ариванюк	Вікторія	Степанівна	1987	Луцький	544,32	

Лист 2 [?] [X]

№ п/п: [] Новая запись

Прізвище : [] **Добавить**

Ім'я: [] **Удалить**

По батькові: [] **Внести**

Рік народження: [] **Назад**

З якого району: [] **Далее**

Дохід на одного члена сім'ї на місяць, грн.: [] **Критерии**

Закреть

Мал. 33. Вікно форми в режимі введення нового запису.

Сортування записів – це впорядкування записів у відповідності з певними критеріями. Список можна відсортувати або за зростанням, або за спаданням. У зростаючому порядку процесор розташовує спочатку числа від 1 до 9, потім *спеціальні символи*, потім великі букви від А до Я, і, нарешті, малі букви від а до я. У спадаючому порядку спочатку розміщують малі букви від я до а, потім – великі букви від Я до А, потім – *спеціальні символи*, і нарешті числа від 9 до 1.

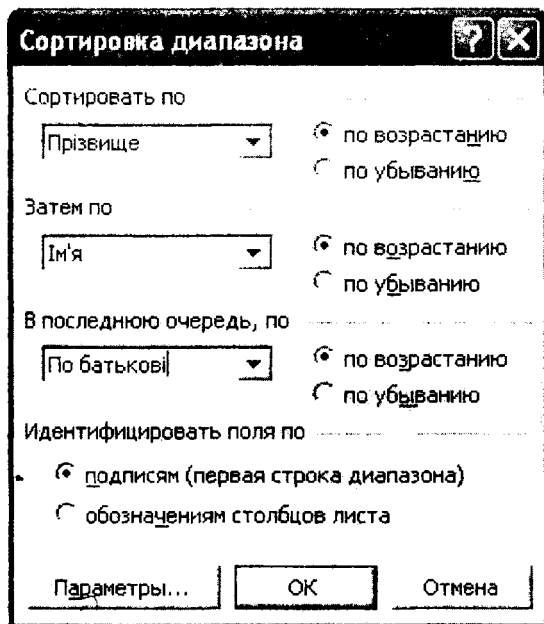
Записи у списку сортують за даними стовпчика, у якому знаходиться активна комірка. Звичайно, під час сортування разом з даними кожного конкретного стовпчика переміщається весь запис. Розрізняють сортування за одним критерієм, за двома критеріями, за трьома критеріями.

Просте сортування (за одним критерієм) можна виконати наступним чином:

- виділіть будь – яку комірку у стовпчику, за яким належить провести сортування;
- клацніть по кнопці *Сортування по зростанню* або по кнопці *Сортування по спаданню* на панелі інструментів *Стандартная*.

Для того, щоб відсортувати дані списку за кількома критеріями, слід виконати такі операції:

- активізуйте будь – яку комірку списку;
- виконайте команду *Данные, Сортировка*. З'явиться вікно *Сортировка диапазона* (мал.34).
- у полі *Сортировать по* за допомогою меню, яке активізується трикутною кнопкою, виберіть заголовок стовпчика, за яким здійснюватиметься перший етап сортування. Активізуйте радіокнопку *По возрастанию* або *По убыванию*, клацнувши по ній;
- у полі *Затем по* виконати ті ж дії стосовно другого стовпчика;
- у випадку сортування за трьома критеріями виконати ті ж дії у полі *В последнюю очередь, по*.



Мал. 34. Вікно для введення критеріїв сортування

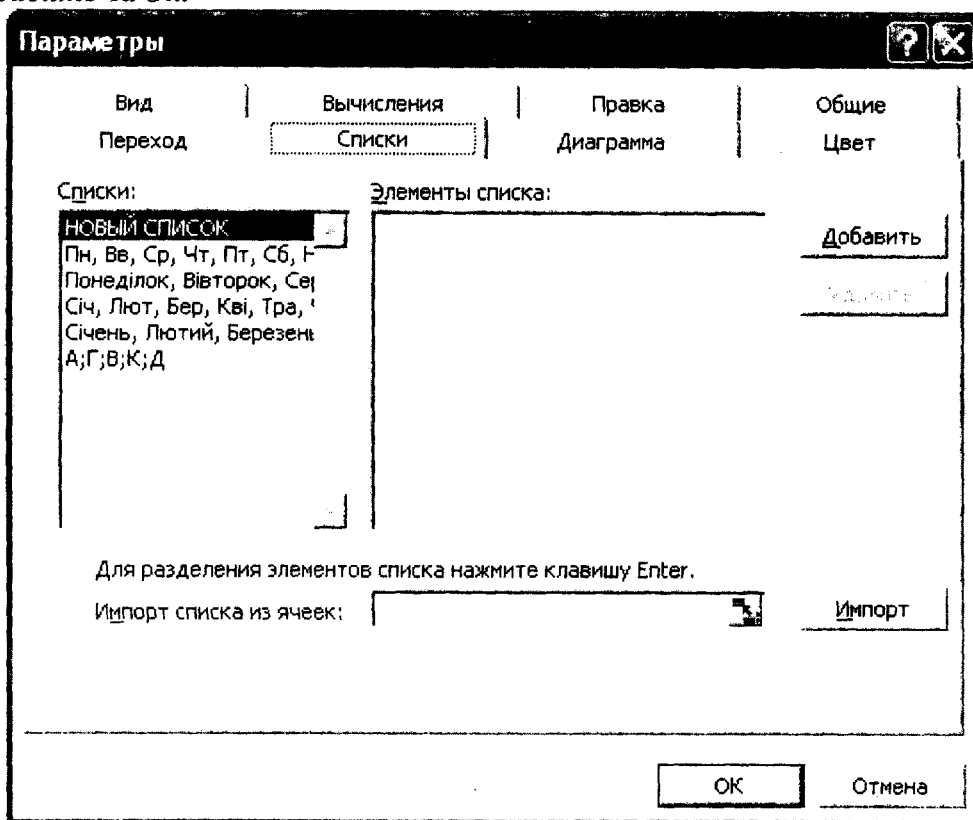
Якщо список не має шапки, тобто стрічки із заголовками стовпчиків, то під час виконання сортування списку доцільно скористатися розділом *Идентифицировать поля по*, який має дві радіокнопки – *По подписям (первая строка диапазона)* та *По Обозначениям столбцов* листа. Активізувавши кнопку *По подписям (первая строка диапазона)*, маємо змогу виконати сортування по тих назвах стовпчиків, якими є значення у першому запису. Активізувавши кнопку *По Обозначениям столбцов*, маємо змогу виконувати сортування за стандартними латинськими назвами стовпчиків, у яких знаходяться дані. Клацнувши по кнопці *Ок*, завершуємо роботу з вікном *Сортировка диапазона*.

Іноколи список сортують не за спаданням чи зростанням, а в іншому порядку. У цьому випадку використовують керуючий список, який заздалегідь потрібно створити. Значення елементів керуючого списку можна ввести з клавіатури у певний діапазон комірок. Крім того, як елементи керуючого списку можна використати значення з певної стрічки або стовпчика. Слід, однак, пам'ятати, що серед цих значень не повинно бути порожніх або однакових.

Щоб створити керуючий список, необхідно:

- виконати команду *Сервис, Параметры*. З'явиться вікно *Параметры* (мал. 35);

- вибрати вкладку **Списки**;
- на цій вкладці у полі **Списки** вибрати **Новий список**;
- у полі **Елементи списка** ввести значення елементів керуючого списку. Ввід кожного значення завершується натисканням клавіші **Enter** або “;”.
- Після введення всіх елементів керуючого списку необхідно клацнути по кнопках **Добавить** та **Ok**.



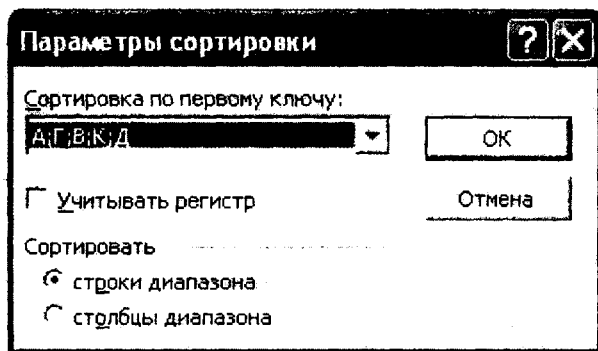
Мал. 35. Вкладка **Списки** вікна **Параметры**.

Для того, щоб створити керуючий список другим способом, необхідно виконати наступні дії:

- Виділити комірки, у яких розміщено елементи керуючого списку;
- Виконати команду **Сервис, Параметры**;
- Вибрати вкладку **Списки**;
- Клацнути по кнопках **Импорт** та **Ok**.

Сортування списку з використанням керуючого списку здійснюється у такій послідовності:

- активізувати довільну комірку списку (бази даних);
- виконати команду **Данные, Сортировка**;
- у діалоговому вікні **Сортировка диапазона** у полі **Сортировать по** вибрати стовпчик, за яким будуть сортуватися записи. Керуючий список можна застосувати лише на першому етапі сортування;
- клацнути по кнопці **Параметры** вікна **Сортировка диапазона**;
- у полі **Сортировка по первому ключу** вибрати раніше створений керуючий список;
- клацнути по кнопці **Ok** вікна **Параметры сортировки**, щоб повернутись у вікно **Сортировка диапазона**;
- якщо потрібно, вказати другий і третій критерії сортування і клацнути по кнопці **Ok** вікна **Сортировка диапазона**.



Мал. 36. Вікно *Параметры сортировки*

Критерії фільтрування.

У випадку використання великих за обсягом списків (що містять сотні або й тисячі записів), часто виникає необхідність відображення на екрані або виведення на друк лише тієї частини списку, яка відповідає певним критеріям. Всі інші записи при цьому будуть проігноровані.

Зупинимось детальніше на критеріях, за якими відбувається фільтрування даних.

Вони поділяються на *критерії порівняння* та *обчислювальні критерії*. У свою чергу *критерії порівняння* поділяються на *точні співпадання*, *знаки підстановки* та *оператори порівняння*.

1) *Критерії точного співпадання.*

У випадку використання критеріїв точного співпадання процесор *MSE* здійснює пошук у списку тих елементів, які точно співпадають із заданим критерієм. Як критерій точного співпаданя використовують:

- текст, наприклад: "*Волощук І.А.*";
- числове значення, наприклад: "*523,45*";
- значення дати, наприклад: "*5/10/04*".

Важливо задати цей критерій точно у такому вигляді, у якому він трапляється у списку.

2) *Знаки підстановки.*

Знаки підстановки використовують тоді, коли немає впевненості у точному значенні критерію, або не відомі один чи декілька його символів. Використовують такі знаки підстановки:

- ? – для заміни у критерії одного символу;
- * - для заміни у критерії кількох символів.

Якщо, наприклад, здійснюється пошук у списку фірми, Перші два символи *ВМ* якої відомі, а третій ні, то можна використати такий критерій: "*ВМ?*". Якщо ж невідомо, чи в назві фірми, крім третього, є ще й інші символи, то критерій підстановки виглядатиме так: "*ВМ**".

3) *Оператори порівняння.*

Оператори порівняння використовують для знаходження даних, які попадають у заданий інтервал: = <> < <= > >= Для задання складнішого критерію використовують логічні оператори *И* та *ИЛИ*.

Фільтрування даних за допомогою *Автофільтру*. Щоб скористатися *Автофільтром*, необхідно:

- клацнути по будь – якій комірці списку;
- виконати команду *Данные, Фильтр, Автофильтр*. У кожному стовпчику заголовка списку з'являться трикутні кнопки *Автофільтра* мал. 37).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
		№ п/п	Прізвище	Ім'я	По батькові	Рік народження	З якого району	Дохід на одного члена сім'ї на місяць, грн.
5		▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
6		1	Ариванюк	Вікторія	Степанівна	1987	Луцький	544,32
7		2	Ващук	Василь	Іванович	1986	Луцький	123,45
8		3	Волощук	Микола	Сергійович	1985	Горхівський	786,87
9		4	Волощук	Тетяна	Петрівна	1986	В.Волинський	345,34
10		5	Гаврилюк	Віра	Максимівна	1986	Любомльський	456,76
11		6	Головій	Наталія	Олегівна	1985	Луцький	234,23
12		7	Данилюк	Ольга	Валентинівна	1987	Любешівський	456,45
13		8	Данилюк	Іван	Борисович	1987	Маневицький	567,76
14		9	Ковалик	Сергій	Миколайович	1987	Маневицький	678,87
15		10	Корнійчук	Василь	Анатолійович	1986	Любомльський	876,54
16		11	Корсак	Микола	Денисович	1984	К.Каширський	678,45
17		12	Матвійчук	Тетяна	Петрівна	1985	Луцький	765,54
18		13	Махнюк	Віра	Сергіївна	1986	Луцький	123,43
19		14	Мусієнко	Максим	Іванович	1986	Турійський	342,56
20		15	Найдич	Петро	Антонович	1985	Любомльський	555,55

Мал. 37. База даних після виконання команди *Данные, Фильтр, Автофильтр*.

Клацнувши по будь – якій з цих кнопок, розкриємо список з трьома опціями: *Все, Первые 10, Условие*. Якщо у стовпчику є ще й порожні клітини, то з'являться ще й дві додаткові опції: *Пустые* та *Непустые*. Розглянемо, що означають ці опції.

Опції <i>Автофильтра</i>	Характеристика опцій
Первые 10	За замовчуванням відображаються перші десять записів з найбільшими значеннями вибраного поля. Однак можна змінити параметри відбору на десять найменших, або вибрати від 1 до 300 записів, або замість кількості записів задати відсоток від загальної кількості записів у списку.
Условие	Використовується для задання умови фільтрування з використанням операторів порівняння, логічних функцій <i>И</i> та <i>ИЛИ</i> , а також знаків підстановки
Непустые	Використовується для відображення всіх записів, що містять в даному стовпчику таке ж значення
Пустые	Використовується для відображення всіх записів, що містять в даному стовпчику порожні клітини
Все	Використовується для показу всього списку та відміни дії <i>Автофильтра</i>

Фільтрування списку за допомогою форми.

Як уже зазначалося, форма – це діалогове вікно, створене на основі заголовків списку та даних певного запису. У формі відображується один запис. За допомогою форми можна не лише створювати списки, а й фільтрувати їх. Процес фільтрування записів у цьому випадку здійснюється у такій послідовності:

- активізувати будь – яку комірку зі списку;
- виконати команду *Данные, Форма*. З'явиться вікно форми.
- клацнути по кнопці *Критерии*. Поля, які мають ті ж назви, що й заголовки стовпчиків, і які служать для введення значень, будуть очищені. При цьому кнопка *Удалить* перетвориться у кнопку *Очистить*, а кнопка *Критерии* – у кнопку *Правка*;

- клацнути по тому полю, в яке необхідно ввести критерій фільтрування, і ввести цей критерій;
- за допомогою кнопки *Далее* переглянути всі записи, що задовольняють заданому критерію;
- для того, щоб повернутися в режим перегляду записів, клацнути по кнопці *Правка*.

Фільтрування записів списку за допомогою команди *Расширенный фильтр*:

- створити область умов;
- ввести критерії фільтрування у другу (за потреби – і в наступні) стрічки області умов;
- вибрати комірку у списку даних;
- виконати команду *Данные, Фильтр, Расширенный фильтр*;
- за замовчуванням, активною буде радіокнопка *Фильтровать список на месте*. Для того, щоб скопіювати результат фільтрування в інше місце, потрібно активізувати радіо кнопку *Скопировать результат в другое место*;
- у полі *Исходный диапазон* процесор автоматично виводить діапазон комірок, в якому знаходиться список;
- клацнути по полю *Диапазон условий*. Для того, щоб ввести в це поле діапазон умов, достатньо виділити його в області умов;
- якщо раніше вибрана опція *Скопировать результат в другое место*, клацнути по полю *Поместить результат в диапазон* і ввести в нього діапазон комірок, у якому буде розміщений результат фільтрування;
- якщо у списку є записи, що повторюються, встановити прапорець *Только уникальные записи*;
- клацнути по кнопці *Ok*.

Для роботи з базами даних використовуються наведені нижче функції.

Ім'я функції	Опис та призначення функції
БДДИСП	Обчислення дисперсії на основі вибірки даних зі списку (бази даних)
БДДИСПП	Обчислення дисперсії на основі всього набору даних списку (бази даних)
БДПРОИЗВЕД	Обчислення добутку тих елементів стовпчика бази даних, які задовольняють певним умовам
БДСУММ	Обчислення суми тих елементів стовпчика бази даних, які задовольняють певним умовам
БИЗВЛЕЧЬ	Знаходить окрему стрічку (запис), яка задовольняє певним умовам
БСЧЕТ	Обчислює за даними стовпчика кількість комірок зі значеннями, які задовольняють певним умовам
БСЧЕТА	Обчислює за даними стовпчика кількість непорожніх комірок зі значеннями, які задовольняють певним умовам
ДМАКС	Знаходить у стовпчику найбільше зі значень, які задовольняють певним умовам
ДМИН	Знаходить у стовпчику найменше зі значень, які задовольняють певним умовам
ДСРЗНАЧ	Обчислює за даними стовпчика середнє значення комірок, які задовольняють певним умовам
ДСТАНДОТКЛ	Обчислює стандартне відхилення на основі вибірки значень зі списку (бази даних)
ДСТАНДОТКЛП	Обчислює стандартне відхилення на основі всіх значень списку (бази даних)

Щоб скористатися функціями бази даних, необхідно:

- створити список (базу даних) та область умов;